

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

ANDERSON LUIS PEREIRA

**UM ESTUDO SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA
ETNOMATEMÁTICA NO CONTEXTO ESCOLAR**

Guaratinguetá 2013

ANDERSON LUIS PEREIRA

Um estudo sobre a implementação do Programa Etnomatemática no contexto escolar

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

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Fabiane Mondini

Guaratinguetá 2013

P436e	Pereira, Anderson Luis Um estudo sobre a implementação do programa etnomatemática no contexto escolar / Anderson Luis Pereira – Guaratinguetá : [s.n], 2013. 41 f. : il. Bibliografia: f. 41 Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2013. Orientadora: Profª Drª Fabiane Mondini 1. Matemática – Estudo e ensino 2. Etnomatemática I. Título CDU 51
-------	---

**UM ESTUDO SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA
ETNOMATEMÁTICA NO CONTEXTO ESCOLAR**

ANDERSON LUIS PEREIRA

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DOS REQUISITOS PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
“GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA”

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.



Profª Drª Ana Paula Marins Chiaradia
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:



Profª. Drª Fabiane Mondini
Orientadora – FEG/UNESP



Profª, Drª, Rosa Monteiro Paulo
FEG/UNESP



Profª. Drª, Ana Paula Marins Chiaradia
FEG/UNESP

Dezembro 2013

PEREIRA, A. L. Um estudo sobre a implementação do Programa Etnomatemática no contexto escolar. 2013. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

RESUMO

Esta pesquisa tem por finalidade apresentar o Programa Etnomatemática criado por D'Ambrosio (1984), como uma proposta para o ensino da Matemática, tornando-a contextualizada, significativa e formadora de cidadãos críticos, criativos e transformadores de sua realidade. Por meio da apresentação da concepção de atividade, currículo e avaliação, na perspectiva da Etnomatemática, abre-se a possibilidade de inovar o sistema educacional caracterizado por D'Ambrosio como obsoleto. Para a implementação dessa proposta faz-se necessária, também, uma mudança de postura do professor de forma que interfira ativamente nesse processo de aprendizagem, utilizando o conhecimento adquirido pelo aluno, ao longo de suas vivências, como ponto de partida para o ensino. A aproximação entre o Programa Etnomatemática e a Matemática dá ao aluno a oportunidade de construir o conhecimento matemático. É importante destacar que o Programa Etnomatemática é interdisciplinar e transdisciplinar, ou seja, não é voltado apenas para a educação e desenvolvimento da Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Etnomatemática, Educação Matemática e Matemática.

PEREIRA, A. L. **A study about Etnomatematic's Program implementation on scholar context.** 2013. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

ABSTRACT

This research aims to present the Ethnomathematics Program, created by D'Ambrosio (1984), as a proposal for the teaching of mathematics, making it contextualized, meaningful and a program able to form critical and creative citizens, capable of transform reality. By presenting from Ethnomathematics perspective the conception of the activities, scholar curriculum and current evaluation system, a possibility of innovation on nowadays education system is opened, a system that is characterized by D'Ambrosio as obsolete. For the implementation of this proposal, a change on the teacher's attitude appears as necessary, a new attitude that makes active interferences during the learning process, and uses previous knowledge acquired by the student throughout their experiences as a starting point on teaching process. The approach between Ethnomathematics perspective and Mathematics Program provides a better opportunity for the students to construct mathematical knowledge. It is important to emphasize that the Ethnomathematics is as an interdisciplinary as a transdisciplinary program, which means that the Program is not restricted just for education and development of mathematics.

KEYWORDS: Ethnomathematics, Mathematics education, Mathematics.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	6
1	ETNOMATEMÁTICA E HISTORICIDADE.....	8
2	A ETNOMATEMÁTICA: RELAÇÃO ENTRE O SABER DA COMUNIDADE E DA MATEMÁTICA	15
3	ETNOMATEMÁTICA COMO UMA PROPOSTA INOVADORA PARA O SISTEMA EDUCACIONAL	18
3.1	ATIVIDADE ETNOMATEMÁTICA	19
3.1.1	A análise de alguns cestos de índios do Brasil.....	19
3.1.2	Níjtyubane – Sobre alguns aspectos geométricos da cestaria borá na Amazônia peruana.	24
3.2	A ETNOMATEMÁTICA COMO UMA PROPOSTA DE MUDANÇA NO CURRÍCULO E A AVALIAÇÃO E ESCOLAR	27
4	A ETNOMATEMÁTICA E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO SISTEMA ESCOLAR.....	32
	CONCLUSÃO.....	39
	REFERÊNCIAS	41

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo compreender o Programa Etnomatemática por meio do estudo de alguns artigos e livros que tratam da possibilidade da inserção deste Programa no ambiente escolar, tendo em vista a constante busca em se obter avanços nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo desenvolvida na abordagem metodológica de Estudo Exploratório, cujo objetivo principal é fazer com que o fenômeno estudado seja compreendido pelo pesquisador. Não é um estudo abrangente como, por exemplo, a revisão bibliográfica. Polit e Hungler¹ (1987) veem nesta metodologia uma forma de dar continuidade a uma pesquisa descritiva, tornando possível que um estudo inicial seja desenvolvido e aprofundado, levando quem o desenvolve a ter um olhar mais crítico sobre o assunto (apud Chaves, 2012, p.15). Neste caso, o conhecimento que temos até então sobre Etnomatemática será debatido quanto a sua utilização no ambiente escolar, haja vista a proporção que este Programa vem tomando.

O trabalho está organizado em quatro capítulos: o primeiro capítulo, apresenta um estudo histórico da Etnomatemática, bem como, suas principais características motivadoras, fazendo uma cronologia até os dias atuais.

O segundo capítulo, discute a importância de uma ligação entre o conhecimento matemático sistematizado, ou seja, a Matemática Ocidental, e o não formalizado, a Matemática Cultural, desenvolvida pelos mais diversos grupos sociais e que passa por vezes despercebida aos nossos olhares.

O terceiro capítulo apresenta atividades etnomatemáticas, propostas por Gerdes (2007, p.99 – 140) , a discussão de alguns aspectos da inserção de um Programa de Etnomatemática nas escolas e as implicações dessa implementação no currículo escolar e na avaliação.

No quarto capítulo, é apresentada uma reflexão sobre a Etnomatemática e a formação do conhecimento matemático, bem como, uma discussão da importância da implementação deste Programa.

¹ PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Edméa Rita. **Pesquisa Exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública**. São Paulo: Revista Saúde Pública, 29, 1995. apud CHAVES, Filipe Ferreira. **A Etnomatemática e suas contribuições para o conteúdo da Matemática Escolar**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Matemática – UNESP – São Paulo, 2012.

Por fim, é feita uma síntese compreensiva construída a partir das análises elaboradas neste trabalho e uma reflexão a respeito da importância da Matemática no cotidiano dos alunos.

1 ETNOMATEMÁTICA E HISTORICIDADE

Falar em Etnomatemática requer lançar um olhar para práticas e manifestações que antecedem a própria humanidade, enquanto uma organização social. Ubiratan D'Ambrosio² (2001 apud ROSA e OREY, 2005, p. 5) aponta que uma das primeiras manifestações da Etnomatemática se deu em tempos primórdios com o extinto primata Australopiteco, que ao lascar a pedra para descarnar um osso, revelava sua habilidade e mente matemática, já que para tal exigia habilidades como avaliação e comparação da dimensão da pedra que seria utilizada. A avaliação e comparação de dimensões são apontadas por D'Ambrosio no mesmo artigo como manifestações mais elementares do pensamento matemático.

A forma de praticar a Matemática e seu desenvolvimento tem sido transmitida de uma cultura para outra no decorrer dos anos até chegar à forma atual. Rosa e Orey (2005, p. 5) relatam que algumas ideias de transmitir essas práticas tiveram início na antiguidade, desenvolveram-se no Egito e espalharam-se na Grécia Antiga. Do grego, estas práticas foram traduzidas para o árabe, ao mesmo tempo em que outras ideias e práticas que foram desenvolvidas na Índia, estavam sendo traduzidas para o árabe, trazendo para a Matemática uma característica universalista, buscando conclusões gerais e universalizando seus conceitos, independente de grupo ou particularidade.

Posteriormente tais conhecimentos foram traduzidos para o latim, dando origem a Matemática da Europa Ocidental. Mesmo outras regiões não ocidentais como China, sul da Índia, a Meso-América tinham sua própria forma de praticar e expressar a Matemática, porém a globalização colonial não permitiu que esses saberes influenciassem o conhecimento acadêmico científico da Matemática contemporânea, a atual Matemática Ocidental (Rosa e Orey, 2005, p. 6).

É a partir deste cenário mundial que surge a Etnomatemática, como um campo de pesquisa, descrito por Rosa³ (2000 apud ROSA e OREY, 2005, p. 6), como o estudo da história, das ideias e práticas matemáticas que são encontradas em diversos e específicos

² D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte, MG: Autentica, 2001 apud ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**. Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

³ ROSA, M. **From reality to mathematical modeling: A proposal for using ethnomathematical knowledge**. Tese de Mestrado não publicada, California State University , Sacramento, EUA, 2000 apud ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**. Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 - 14.

contextos, e que “propõe como Programa que seja base de auxílio e possibilite a descoberta e análise dos processos de transmissão, difusão e institucionalização do conhecimento matemático originado por diversos grupos culturais através do tempo” (D'Ambrosio⁴, 1990 *apud* ROSA e OREY, 2005, p. 6).

As raízes etimológicas da Etnomatemática utilizadas por D'Ambrosio⁵ (1993) se deram a partir de três radicais gregos, *ethno*, *mathema* e *tics*, a saber: *ethno* refere-se à Matemática praticada por grupos culturais e sociais distintos, grupos de trabalhadores e faixas etárias; *tics* (técnicas) como o estudo das práticas desenvolvidas por estes grupos que se manifestaram como técnicas e formas apropriadas para o uso de cada contexto cultural como uso de medidas, comparações, cálculos, com o objetivo de explicar e entender determinado *mathema* (fenômenos) que ocorrem nesse grupo ou meio (*apud* ROSA e OREY, 2005, p. 6).

Com relação ao interesse do estudo e desenvolvimento da Etnomatemática como um Programa, não é possível apontar com exatidão nem quando e nem onde ocorreu pela primeira vez o interesse em se estudar a forma de fazer Matemática de outras culturas. O que pode ser apontado são algumas situações isoladas, como viagens empreendidas nas quais os sujeitos entravam em contato com culturas distintas e, em seguida, relatavam e descreviam as práticas matemáticas encontradas em outros grupos (Rosa e Orey, 2005).

Os autores ressaltam ainda que as difusões matemáticas mais importantes só puderam ser transmitidas para as gerações futuras quando estas contavam com a linguagem escrita, como os primeiros registros efetuados por Heródoto, em 440 a. C., a respeito de alguns conceitos geométricos que foram usados por povos egípcios para a prática de medição das terras ao longo do rio Nilo (ROSA e OREY, 2005).

De acordo com D'Ambrosio⁶ (2001 *apud* ROSA e OREY, 2005, p. 7), distintas civilizações, tais como do mediterrâneo, povos indígenas amazônicos, civilizações da China e dos Andes, estavam engajadas no desenvolvimento do seu modo único de fazer, conhecer e

⁴ D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo, SP. Ática, 1990. *apud* ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**. Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

⁵ D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Um programa**. Educação Matemática em Revista, 1(1). Blumenau, SC: SBEM, 1993. p. 5 – 11. *apud* ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**. Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

⁶ D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte, MG: Autentica, 2001 *apud* ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**, Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

compreender o ambiente que estavam inseridas e assim, cada qual sistematizando da sua própria maneira o conhecimento matemático.

Mesmo com a deterioração cultural e econômica que a Europa sofreu durante a chamada Idade das Trevas⁷ (1200 a. C. – 800 a. C.), tal período não deixou de ser de fundamental importância para o conhecimento matemático.

Enquanto, por um lado, o período de declínio do Império Romano não se mostrava um ambiente propício para a evolução do conhecimento matemático, por outro, “os estudiosos árabes traduziam, refinavam e sistematizavam os saberes provindos de países como Índia, China, Egito e Grécia, relevantes para a Matemática que contavam, por exemplo, com o sistema decimal de 0 a 9 usados até os dias atuais” (Joseph⁸, 1991 apud ROSA e OREY, 2005, p. 7).

Com a invasão árabe sofrida pela Europa no século XII ocorreu um intercâmbio e influência mútua do conhecimento matemático dessas culturas. “Essas guerras, conquistas e atividades comerciais realizadas pelos árabes por volta do século IX permitiram o conhecimento da invenção do zero e utilização do valor posicional utilizada pelos povos hindu e maia” (Diaz⁹, 1995 apud ROSA e OREY, 2005, p. 7). A consolidação do sistema decimal foi fortemente influenciada devido ao inconveniente e trabalhoso sistema numérico romano e grego usado na época, que dificultava as relações comerciais e seguia na contramão da praticidade e rapidez que o emergente sistema capitalista demandava. “A partir do século XI o conhecimento matemático não foi influenciado somente por culturas ocidentais e os produtores do conhecimento estavam distribuídos em diversas partes do mundo” (Sen¹⁰, 2002 apud ROSA e OREY, 2005, p. 7).

⁷ Época europeia marcada pelo declínio do Império Romano e que deu origem a uma profunda crise econômica e cultural, com poucos registros históricos e escritos de algumas partes da Europa.

⁸ JOSEPH, G.C. **A rationale for a multicultural approach to mathematics**. In Joseph, G. C., Nelson D. & Williams, J. (Eds.) *Multicultural mathematics: teaching mathematics from a global perspective*. Oxford: Oxford University Press, 1993. p. 1 – 24. apud ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**, Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

⁹ DIAZ, R.P. **The mathematics of nature: The canamayté quadrivertex**. ISGEm Newsletter, 11(1), Las Cruces, NM, Rick Scott(Ed.), 1995. p. 5 – 12. apud ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**, Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

¹⁰ SEN, A. **How to judge globalism**. The American Prospect, 13(1). Disponível em: <http://www.prospect.org/print/V13/1/sen-a.html>, (Janeiro, 2002) apud ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**, Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

A contribuição cultural entre povos gregos, árabes e hindus se deu também em outros campos, como a arquitetura hindu pode ser vista nos motivos florais, nos azulejos, em abóbodas e cúpulas. Os conhecimentos atuais sobre o Seno e seus valores tabelados provem do relacionamento das culturas gregas, árabes e hindus (Rashed¹¹, 1998 apud ROSA e OREY, 2005, p. 8).

A África, Ásia e América foram influenciadas pelo conhecimento dos exploradores europeus durante o século XV e XVI que não respeitavam a cultura local e impunham sua forma de conhecimento sobre os povos. Sistemas como a regra de três, usada com finalidade de conversão de valores e tabelas com taxas de transação do ouro foram influências impostas do sistema aritmético espanhol sobre a aritmética asteca. Foi também durante o período das explorações, conforme estudos de D'Ambrosio, que Frei Caneca observou a prática de contagem dos índios do Brasil. Destaca-se que para tal prática eles não usavam um sistema numérico organizado, uma vez que as trocas eram feitas sem levar em consideração um sistema de pesos e medidas sistematizados (D'Ambrosio¹², 1999 apud ROSA e OREY, 2005, p. 8).

Com a expansão comercial global que as economias capitalistas estavam praticando, a Europa acabou por conduzir todo o mundo a uma transformação sociocultural. As elites das nações colonizadoras acumulavam conhecimento sobre os povos colonizados com a finalidade de obter informações sobre a mão de obra e produtos manufaturados que seriam obtidos, assim como também as indagações geradas pelo domínio global que estava ocorrendo culminou no surgimento da antropologia moderna, como forma de buscar respostas para o processo sociocultural que estava se formando naquele cenário.

Durante o que pode ser chamado de período pré etnomatemático não se obteve muito sucesso por parte de alguns filósofos ou matemáticos em tentar incluir a Matemática como parte de uma determinada cultura. Mas, já nas primeiras décadas do século XX, segundo Rosa e Orey (2005, p. 9) que Oswald Spengler (1880-1936), historiador e filósofo alemão, publicou em seu livro *The Decline of the West*, editado de 1918 a 1922, suas indagações sobre a natureza do pensamento matemático, relatando que a história das culturas pode ser contada

¹¹ RASHED, R. **Where geometry and algebra intersect**. Unesco Courier, 36(6), Nova York, NY: UNESCO, 1989. p. 1 – 3 apud ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**, Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

¹² D'AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. Campinas, SP. Papirus Editora, 1999 apud ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**, Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

por aspectos como a Ciência, a Cultura e a Matemática. Conclui assim que a Matemática está intimamente ligada como forma de expressão cultural de uma determinada cultura, ou seja, aponta que a Matemática também é um fenômeno sociocultural e que é particular para cada tipo de civilização. Tal contexto possibilitou que Cassius Jackson Keyser (1862-1947), matemático norte-americano de inclinações filosóficas, observasse o inter-relacionamento da Matemática com outros campos do conhecimento, como a Filosofia e o modo como a interação desses outros campos do conhecimento e da Matemática influenciavam as relações humanas.

Neste mesmo período o professor matemático Paulus Gerdes¹³ (2001 apud ROSA e OREY, 2005, p. 10) afirma que o continente africano também apresentou suas contribuições com o livro do antropólogo Otto Raum de 1938 *Arithmetic in África*, indicando que as questões aritméticas deveriam ser provenientes de situações vivenciadas pelo dia a dia do aluno que vivia aquele determinado contexto cultural.

Em meados da década de 40, com a expansão das ciências cognitivas, a ideia que existe uma relação entre Cultura e Matemática se fortaleceu. A Matemática foi apontada pelo antropólogo norte-americano Leslie White (1900-1975) em 1947, como produto da influência humana e como produto cultural. White explicou no artigo *The Locus of Mathematical Reality: an Anthropological Footnote*, que os diversos elementos da Matemática dependem de sua relação com os indivíduos e dos grupos e culturas nas quais estão inseridos. Nesta mesma década, o historiador holandês Dirk Jan Struik publicou o livro *A Concise History of Mathematic, vol I & II* no qual indagava acerca das forças sociais e institucionais que exerciam influências sobre a produção do conhecimento matemático (Rosa e Orey, 2005).

Na década de 50 o interesse dos pesquisadores sobre a influência matemática nos outros campos do conhecimento e do desenvolvimento do raciocínio para a resolução de problemas se intensificou. O professor e historiador de Matemática Morris Kline (1908-1992) fez observações em seus estudos no livro *Mathematics in the Wester Culture* (1953), sobre a possível influência que a Matemática exerce no desenvolvimento da Filosofia, Ciências, Religião e artes na vida ocidental, tendo-as como no mínimo exageradas. Tais observações

¹³ GERDES, P. **Ethnomathematics as a new research field, illustrated by studies of mathematical ideas in African history**. In Science and Cultural Diversity: Filling a gap in the history of sciences, Juan José Saldaña.(Ed.) Cuacernos de Quipu 5, Sociedad Latinoamericana de História de las Ciencias y Tecnologia, Mexico, 2001. p. 10 – 34 apud ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**, Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

fizeram com que seus trabalhos não tivessem tanta notoriedade, não permitindo inclusive que ele apreciase a Matemática praticada por povos não ocidentais (Rosa e Orey, 2005).

Ainda nesta década, destaca-se o matemático norte-americano Raymond Louis Wilder (1896 – 1982) que, além de liderar o desenvolvimento da Topologia nos E.U.A., também foi visto como o primeiro educador a relacionar a Matemática com a Cultura. Este modo de ver do autor foi exposto durante uma conferência no Congresso Internacional de Matemática realizada em 1950 nos EUA (Rosa e Orey, 2005).

Os autores explicam ainda que Wilder, em 1981, destacou a relação da Matemática com a Sociedade tendo como ponto de vista a antropologia cultural, inserindo a Matemática como parte de uma subcultura de uma Cultura geral que a influencia. Divide essa influência em dois tipos. A primeira se dá a partir das necessidades específicas que o grupo está inserido e o segundo tipo é fruto da herança cultural a que o grupo pertence, ou seja, a forma de resolução de problemas que o grupo encontrou para os problemas e que se transformam em conhecimentos passados de uma geração a outra (Diaz¹⁴, 1995 apud ROSA e OREY, 2005, p. 7).

O algebrista japonês Yasuo Akisuki, durante a década de 60, destacou fatos importantes como: a necessidade da Matemática ser ensinada em todos os níveis escolares, enfatizando o aspecto reflexivo da Matemática e o reconhecimento desta como um produto cultural o que permite dizer que existe mais de uma forma de resolução para seus problemas (D'Ambrosio¹⁵, 2003 apud ROSA e OREY, 2005, p. 11). Entretanto, a comunidade matemática somente admitiu os apontamentos realizados por Akisuki na década de 70, graças a um grupo de educadores que passou a indagar sobre os aspectos socioculturais matemáticos.

Outros seis fatos são apontados por Rosa e Orey (2005, p. 11) como fundamentais para o desenvolvimento do Programa Etnomatemática:

1.O matemático George Zaslavsky (1935-2008), em 1973, explora as atividades e conhecimento de povos da África saariana indicando que tais atividades auxiliaram no conhecimento de conceitos matemáticos atuais;

¹⁴ DIAZ, R.P. **The mathematics of nature: The canamayté quadrivertex**. ISGEm Newsletter, 11(1), Las Cruces, NM, Rick Scott(Ed.), 1995. p. 5 – 12. apud ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**, Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

¹⁵ D'AMBROSIO, U. **Stakes in Mathematics Education for the Societies of today and tomorrow**. One Hundred Years of L'Enseignement Mathématique, Moments of Mathematics Education in the twentieth Century. Proceedings of the EM-ICMT Symposium in Daniel Coray et al (Eds). L'Enseignement Mathématique, Genève, 2003 p. 302 – 316 apud ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do programa Etnomatemática**, Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

2. Ubiratan D'Ambrosio, em 1976, destaca as raízes culturais da Matemática no contexto da Educação Matemática;

3. Em 1977 D'Ambrosio usou pela primeira vez o termo Etnomatemática em uma palestra ministrada nos EUA;

4. Em 1984 o Programa Etnomatemática, como campo de pesquisa, foi instituído;

5. Em 1985 D'Ambrosio escreve o artigo *Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics*. Trata-se do primeiro artigo sobre o Programa Etnomatemática publicado na língua inglesa e que serve até os dias de hoje como fonte de estímulo para o desenvolvimento desse campo de pesquisa.

6. A criação em 1985 do grupo *Study Group on Ethnomathematics*, que projetou mundialmente o Programa Etnomatemática.

Neste contexto, Rosa e Orey (2005, p. 11-12) ressaltam a importância de D'Ambrosio, sendo apontado como um dos estudiosos mais importantes na história da Etnomatemática e também como líder internacional e disseminador mundial das ideias, conceitos e aplicações do Programa Etnomatemática. Seus estudos também se deram na área sociopolítica que estabeleceu um forte relacionamento com a Matemática.

A partir de então, e até os dias atuais, ocorreram diversos congressos e estudos em distintos locais. Novos estudos na área da Etnologia, Cultura, História e Antropologia possibilitaram uma maior compreensão da relação desses temas com a Matemática. A evolução da pesquisa influenciada pelo *Study Group on Ethnomathematics* resultou em uma crescente publicação de livros e artigos sobre o tema e Programa Etnomatemática, afirmando cada vez mais a Etnomatemática como nova área de pesquisa do conhecimento.

2 A ETNOMATEMÁTICA: RELAÇÃO ENTRE O SABER DA COMUNIDADE E DA MATEMÁTICA

Ao analisar o que se passa com o modelo de Matemática atual e a forma como é trabalhada, é possível constatar uma de suas características mais evidente: a universalidade. Trata-se de um campo do conhecimento no qual, em praticamente todos os lugares do mundo, o ensino é o mesmo.

Desde os tempos da Grécia Antiga é uma disciplina que se mantém incontestável na sua forma mais clássica. Enquanto áreas como Religião, Cultura, Medicina e outros campos da Ciência foram sujeitas a modificações, a Matemática impôs a sua forma lógica, racional e única de ser feita. Sendo inclusive responsável por selecionar lideranças em decorrência da transição do *Homo sapiens* para o *Homo rationalis* (D'Ambrosio, 1998).

Entretanto, a partir do século passado, o ensino da Matemática vem sendo alvo de críticas por parte da Sociedade, motivando intensos estudos e reflexões. Vários Congressos e Conferências foram realizados e mudanças foram propostas. Pode-se, por exemplo, mencionar a Conferência Internacional de Educação Matemática (CIAEM) realizada na Venezuela (1975) onde se deu ênfase em discussões sobre o ensino da Matemática, e o Terceiro Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME-3) realizado na Alemanha (1976), onde a palestra *Objetivos e metas da Educação Matemática. Por que estudar Matemática?*, realizada por D'Ambrosio, destacou não apenas a discussão educacional, mas também a relação da Matemática com temas socioculturais e políticos pela primeira vez citados em uma reunião internacional (D'Ambrosio, 1998).

O modelo de educação para massas foi moldado a partir da Segunda Guerra Mundial e, vinte anos após este período, passou a ser questionado. Tais questionamentos surtiram efeito a partir da década de 70, quando se observou mudanças qualitativas no ensino instaurando um clima questionador sobre a forma como era realizada. Em 1978, foi possível questionar as características epistemológicas da Matemática, pela primeira e última vez, durante uma sessão denominada *Matemática e Sociedade*, no Congresso Internacional de Matemática de Helsinki, na Finlândia (D'Ambrosio, 1998).

Porém, foi no Quinto Congresso Internacional de Educação Matemática, realizado em 1984, em Adelaide na Austrália, que se evidenciou o questionamento sobre as metas da educação matemática (D'Ambrosio, 1998).

D'Ambrosio (1998, pg.13-15) faz alguns questionamentos acerca do ensino da Matemática e a universalidade e intensidade nele presentes. Apresenta três características internalistas em que a própria Matemática é o motivo determinante de sua importância, citando possíveis justificativas e argumentando certas afirmações, como por exemplo:

1- A beleza da construção lógica, formal, etc. são intrínsecas à Matemática mas não é por si só fator determinante para seu ensino, pois há também mais exemplos de atividades que possuem estes atributos, como a pintura e a música.

2- Pela própria universalidade da Matemática. O que também não é suficiente para justificar sua importante presença no ensino tendo em vista que a pintura, o cinema e outras manifestações culturais também possuem esta característica.

3- A Matemática ajuda a pensar com clareza e a raciocinar melhor. Isto é correto, mas atividades como o Xadrez e outros jogos que envolvem raciocínio lógico também desenvolvem estes atributos e, por sua vez, são mais atraentes.

Outras duas justificativas são colocadas à prova por D'Ambrosio, porém estas de natureza externalista, o que demandam uma discussão maior a seu respeito.

4- A Matemática é parte integrante de nossas raízes culturais. Para D'Ambrosio isso faz sentido, porém com algumas ressalvas, pois se pensarmos em uma comunidade do México, por exemplo, o que tem Euclides e Newton a ver com a Cultura e raízes socioculturais do povo mexicano? De fato, se pensarmos assim, o povo mexicano não teve participação na formalização da Matemática Ocidental e nem por isso deixam de utilizá-la. Nesse processo fica claro que a Matemática não vem de nossas raízes culturais e sim de uma imposição que se deu há séculos atrás e até hoje se perpetua, como ocorrem todos os dias nas salas de aula. A Matemática pode ainda ser vista como mais um processo de dominação onde pessoas e nações que detêm seu conhecimento dominam, o que favorece os avanços tecnológicos bem como outros recursos da sociedade moderna ditam a estrutura de poder no processo social.

5- A Matemática é útil. D'Ambrosio continua suas indagações questionando *para quem?* e *para o que?* se dá essa utilidade, já que aponta a Matemática como um forte selecionador e filtro social.

Os itens 4 e 5 levantam reflexões severas sobre a Matemática e a estrutura de poder que ela gera. Apontam-na como uma reforçadora das injustiças sociais que existem nas relações humanas. D'Ambrosio vai contra os mecanismos que levam a Matemática para este propósito

e que é passada dentro do sistema escolar. São muitos esses mecanismos mas ressaltam-se alguns fatores negativos como a reprovação intolerável, os programas obsoletos e a terminalidade discriminatória (D'Ambrosio, 1998).

O autor aponta ainda, fatores positivos do ensino da Matemática nas escolas em todos os níveis, destacando sua potencialidade para o progresso social e individual e trazendo-a como um forte instrumento para ser usado na vida cotidiana e no trabalho. Justifica sua manutenção nas grades curriculares por ser útil como instrumento para a vida, uma vez que desenvolve a capacidade do aluno para resolver situações reais que ocorrem no dia a dia (modelagem e formulação de problemas). Continua explicando a utilidade como instrumentadora para o trabalho e a utilização de recursos tecnológicos, tais como computadores, calculadoras e demais equipamentos como forma de acesso a melhores empregos. Defende que nem todos irão ter acesso a estes equipamentos em seu convívio familiar e, por esse motivo, devem ser introduzidos no ambiente escolar (D'Ambrosio, 1998).

Quanto às raízes culturais há de se respeitar algumas particularidades, pois grupos culturais diferentes têm, muitas vezes, maneiras diferentes de pensar e raciocinar sobre um determinado fato ou problema, sendo estas formas de pensar e raciocinar transmitidas dentro do grupo através das pessoas ao longo dos tempos. Isso significa proporcionar para uma criança mais segurança sobre seu próprio conhecimento e a fará sentir que suas origens culturais e as de sua família são respeitadas pelo ensino. Desse processo de associar a Matemática a formas culturais distintas é elaborado o conceito de Etnomatemática (D'Ambrosio, 1998).

Algumas definições superficiais de Etnomatemática esbarram em exemplificação de tradições exóticas: os desenhos feitos na África, o sistema aritmético inca, o calendário maia, a coleta de água no deserto Kalahari, o sistema de cultivo de solos na China, entre muitos outros casos que podem ser descritos. Tais exemplos não devem ser encarados de forma simplista como uma forma alternativa de se fazer a Matemática ou até mesmo ser reduzida a uma mera introdução do ensino a Matemática. (François, 2009, p. 1519).

Assim, podemos afirmar que a Etnomatemática veio como resposta e atitude crítica buscando promover a igualdade e a emancipação de grupos discriminados (Powell e Frankenstein¹⁶, 2007 apud FRANÇOIS, 2009, p. 1519). Ela traz também como missão

¹⁶ POWELL, A. & FRANKENSTEIN, M. (eds.). (1997). **Ethnomathematics, Challenging Eurocentrism in Mathematics Education**. Albany: State University of New York Press apud FRANÇOIS, K. **The Role of**

disseminar o desenvolvimento socioeconômico de forma que respeite a diversidade e os direitos básicos do ser humano. Levando tais questões em consideração é possível verificar o objetivo maior da educação de proporcionar as mesmas chances a todos os alunos que estão alinhados com os propósitos da Etnomatemática. Assim, a expansão desse Programa como forma de ensino, ao levar em conta a diversidade do aluno, pode ser justificada (François, 2009, p. 1520).

Ao transportar o conceito de diversidade cultural da Etnomatemática para a Matemática, a distinção entre ambas tende a se extinguir. Tal fato levanta a questão crítica se os ganhos obtidos pela Etnomatemática não vão desaparecer. Em contrapartida, a separação da Etnomatemática da própria Matemática como sendo matemáticas distintas só se mostra possível ao se complementar os conhecimentos à Matemática tradicional com os ganhos obtidos através da Etnomatemática. A partir de então um questionamento é levantado por Setati¹⁷ (2002 apud François, 2009, p. 1520) sobre a teoria do desenvolvimento da Etnomatemática.

A crítica à dominação da Matemática Ocidental dá origem a discussões acerca das convergências e divergências entre a Etnomatemática e a Matemática. Há várias produções que tratam do tema¹⁸ mas que não serão focadas nesse trabalho. Nesse momento, o objetivo dessa investigação é a possibilidade que a Etnomatemática abre para a produção de significado à Matemática escolar.

Ethnomathematics within Mathematics Education. Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. January 28th - February 1st 2009, Lyon (France)

¹⁷ SETATI, M. (2002). **Is Ethnomathematics = Mathematics = Antiracism?**, In P. Valero & O. Skovsmose (eds.), *Mathematics Education and Society. Proceedings of the Third International Mathematics Education and Society Conference MES3*, (sec. ed.), 2 Vols. (pp. 31-33). Denmark: Centre for Research in Learning Mathematics apud FRANÇOIS, K. **The Role of Ethnomathematics within Mathematics Education.** Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. January 28th - February 1st 2009, Lyon (France).

¹⁸ por exemplo MIARKA, R. **Etnomatemática: do ôntico ao ontológico.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP (Brasil), 2011.

3 ETNOMATEMÁTICA COMO UMA PROPOSTA INOVADORA PARA O SISTEMA EDUCACIONAL

Este capítulo tem por objetivo apresentar a concepção de atividade, currículo e avaliação na perspectiva da Etnomatemática, como uma possibilidade de inovação do sistema educacional.

3.1 ATIVIDADE ETNOMATEMÁTICA

No livro *Etnomatemática. Reflexões sobre Matemática e diversidade Cultural*, Paulus Gerdes (2007) realiza algumas atividades de características Etnomatemáticas, das quais escolhemos duas para apresentar nesse texto. A primeira ocorreu no Brasil, durante a realização de um seminário sobre o tema, *cestos ornamentais de origem indígena*, que tinha por objetivo a busca de evidências de conhecimento matemático no processo de fabricação e decoração destes objetos. A segunda atividade é a análise Etnomatemática do *Níjtyubane*, uma espécie de peneira, que os índios da Amazônia peruana fabricam com a finalidade de utilização em diversos afazeres em seu cotidiano.

3.1.1 A análise de alguns cestos de índios do Brasil

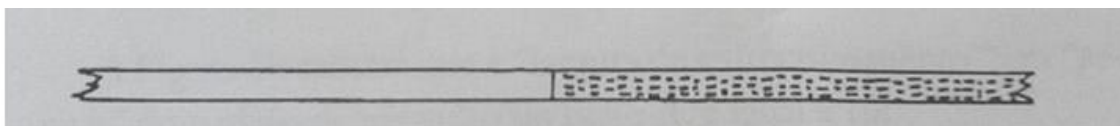
Durante a apresentação de um seminário sobre Etnomatemática no Brasil, mais precisamente na Universidade Estadual Paulista (UNESP), em Rio Claro, entre abril e maio de 1988, Paulus Gerdes faz a análise de quatro cestos cilíndricos com fundo quadrado, em busca de características matemáticas na sua confecção e decoração. Conforme relatos do autor, três destes cestos foram adquiridos em Rio Claro, porém, segundo a vendedora, confeccionados por povos indígenas do Norte do Brasil e o quarto, foi comprado em São Paulo e provindo da Aldeia Kamayurá, dos índios Wai-Wai.

Gerdes (2007, p. 100) começa sua análise verificando que a confecção destes cestos é feita com o entrelaçamento de tiras de plantas, de forma com que façam um ângulo de 45° entre elas. Todos os cestos analisados possuem paredes cilíndricas, com suas bases na forma de um quadrado. Observa Gerdes, que exemplos de cestos com estas mesmas características são encontrados pelo mundo todo, como por exemplo em Moçambique, Indonésia, Peru e Guiana.

A forma com que as tiras claras e escuras foram cruzadas é motivo de observação para Gerdes, pois se a forma de confecção fosse a mesma utilizada para a confecção de esteiras, no caso de uma tentativa de aplicação da mesma técnica nos cestos, tiras claras iriam se cruzar com tiras claras, o mesmo ocorrendo com as tiras escuras, atrapalhando assim o desenho da parede externa do cesto. Assim, para estes tipos de cestos as tiras foram dispostas de forma com que uma parte dela suba numa espiral para a esquerda e a outra parte dela suba em espiral para a direita, fazendo com que esta tira se cruze com ela mesma e com as demais tiras que no fundo do cesto eram paralelas (Gerdes, 2007).

Diante disso, o autor faz uma importante observação quando analisa o fundo dos cestos. Visando evitar o cruzamento de tiras da mesma cor, o artesão aplicou uma técnica em que metade de cada tira é clara e a outra metade é escura, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Modelo de tira de planta utilizada na confecção dos cestos.



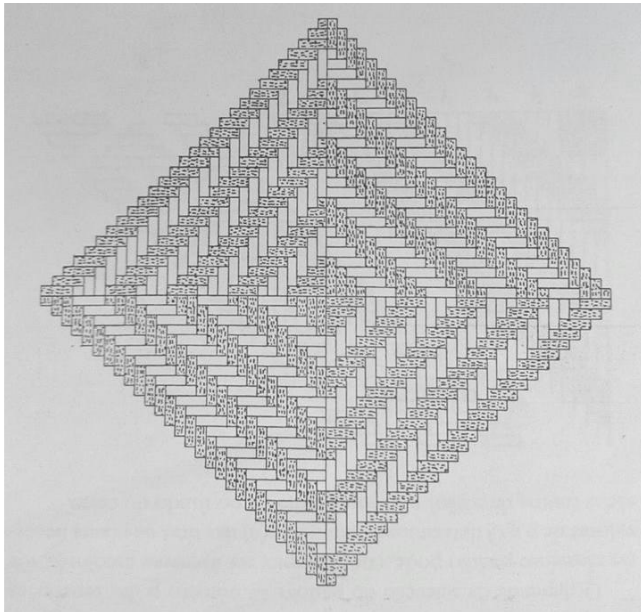
Fonte: (GERDES, 2007, p. 103)

Como as tiras sobem do fundo de forma espiral, observou-se os lados metade claros direcionavam-se para a direita e os metade escuros iam para a esquerda. Isso, conforme Gerdes (1988) evitaria o entrecruzamento de tiras de mesma tonalidade facilitando a construção dos modelos geométricos antes mais facilmente obtidos nas confecções de esteiras e peneiras (Gerdes, 2007).

Quanto à ornamentação geométrica aplicada aos cestos o autor destaca a presença de vários quadrados concêntricos, localizados no fundo dos cestos, sendo que estes apresentam simetria rotacional de 90 graus onde cada quadrante é congruente aos outros quanto à coloração de suas tiras.

Conforme Figura 2, pode-se notar a presença de conteúdos matemáticos, como a simetria, dada pelas cores das tiras que compõem o ornamento nos quadrantes e nos quadrados concêntricos que decoram o fundo dos cestos.

Figura 2 - Representação do fundo do cesto.



Fonte: (GERDES, 2007, p.103)

Os estudos de Gerdes apontam para uma dificuldade deste tipo de objeto em relação a esteiras, que são as repetições dos padrões. Se em uma esteira pode-se facilmente repetir os padrões lado a lado, o mesmo não se pode dizer de uma parede de um cesto, em que há de se verificar se haverá espaço suficiente para que o padrão seja repetido ou não, o número de tiras *livres* tem de ser igual ou maior ao número de tiras necessárias para a representação do padrão. E, pensando desta maneira, mesmo que sem os conhecimentos matemáticos formais, os índios teriam que resolver esse problema.

Assim, o artesão se vê obrigado a escolher o número N de tiras, a quantidade P de vezes que o padrão se repete e a quantidade Q de tiras necessárias para cada padrão. Considerando tais variáveis, Gerdes analisa a relação entre elas e estabelece uma relação que pode ser expressa pela equação 1 (Gerdes, 2007).

Teremos:

$$N = P \times Q \quad (1)$$

Observando ainda o fundo do cesto, como já apontado pelo autor, constatamos que é constituído por quadrantes com padrões idênticos. Logo, Gerdes verifica que o número N de tiras será o quádruplo de um número natural n .

$$N = 4n \quad (2)$$

Essas tiras formam a parede cilíndrica do cesto, sendo que cada quadrante gera um quarto da parede do cesto. No caso de o artesão querer repetir certa quantidade p de vezes um elemento do padrão em cada quarta parte do cesto, a seguinte relação deverá ser observada:

$$n = p \times Q \quad (3)$$

podemos dizer ainda que:

$$P = 4p \quad (4)$$

Sendo P um número divisível por quatro. O autor observa que nos casos desses cestos confeccionados pelos índios, P é sempre o quádruplo de certo valor.

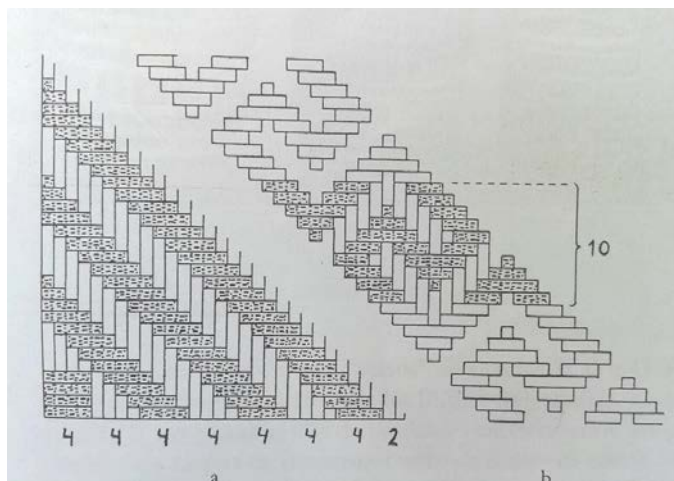
$$P(A) = 12; P(B) = 16; P(C) = 8; P(D) = 4. \quad (5)$$

Partindo desta observação, Gerdes (2007) pôde concluir que os artesãos responsáveis pela confecção dos cestos, muito provavelmente e mesmo que intuitivamente, estavam conscientes da relação:

$$n = p \times Q \quad (6)$$

O número Q dependerá sempre do padrão escolhido para decorar o cesto. O número p de repetições do padrão pode também ser pré-definido. Juntos, Q e p resultam no número n de tiras de planta necessárias para cada quadrante do fundo do cesto.

Figura 3 - Representação da relação entre o fundo do cesto e sua parede.



Fonte: (GERDES, 2007, p.105)

Gerdes cita o padrão observado no cesto A como exemplo de que os índios conheciam esta relação. Conforme a Figura 3 a relação entre as tiras cruzadas que partem de um mesmo quadrante são contadas de 4 em 4, sobrando ainda 2 tiras. Este *sobrar 2* seria ou não de forma proposital? Por que não completar o padrão com mais duas tiras? Gerdes, utilizando as relações já citadas e os ornamentos do cesto, chega à conclusão que estas duas tiras *sobrando* foram inseridas com a finalidade de completar o padrão a ser confeccionado na parede do cesto, como mostram as expressões:

$Q = 10$, sendo Q o número de tiras por repetição do padrão.

$n = p \times Q = 3 \times 10 = 30$, sendo n o número de tiras por quadrante.

Estes seriam os números necessários para que os ornamentos fossem congruentemente representados tanto no fundo como na parede cilíndrica do cesto (Gerdes, 2007).

Agora analisemos o que ocorre com as tiras do fundo do cesto:

$$N = 7 \times 4 + 2 = 30, \quad (7)$$

em que sete vezes o padrão de quatro tiras se repete num total de 28 e o artesão soma mais duas tiras, para completar a quantidade necessária de 30 tiras.

A questão levantada por Gerdes (2007, p.106) é *Como e em que forma este conhecimento foi adquirido?*.

Em outro cesto, o autor encontra 6 grupos de 4 tiras cada, partindo de cada quadrante, chegando na relação:

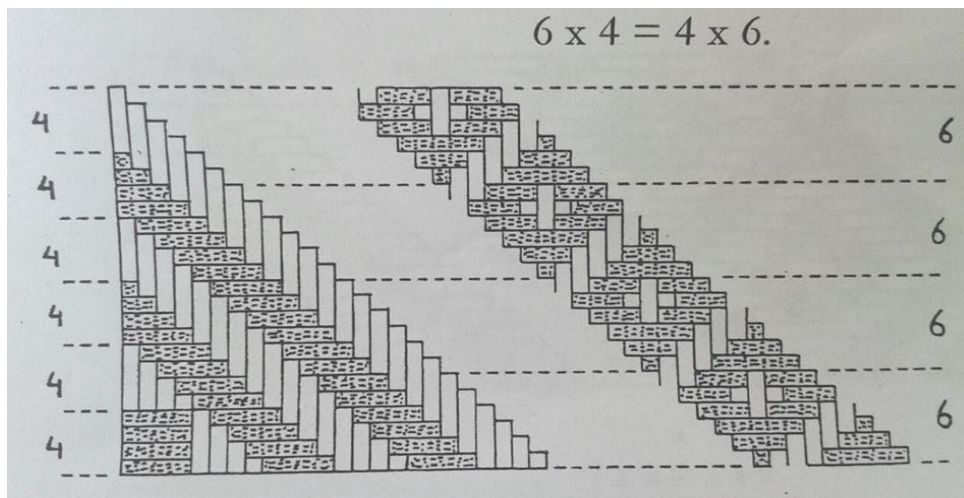
$$n = 6 \times 4 = 24 \quad (8)$$

Quanto a lateral do cesto, o período de repetição do padrão na ornamentação é de 6 tiras e 4 são as vezes que este padrão se repete, podendo chegar à expressão:

$$n = 4 \times 6 = 24 \quad (9)$$

Na Figura 4 pode-se confirmar que de alguma forma o artesão tinha o conhecimento da propriedade comutativa de multiplicação, isto é, que $6 \times 4 = 4 \times 6$, fazendo com que esta relação aconteça de forma que a ornamentação obedeça à característica matemática que o artesão desejava.

Figura 4 - Representação da relação do fundo do cesto e sua parede.



Fonte: (GERDES, 2007, p.109)

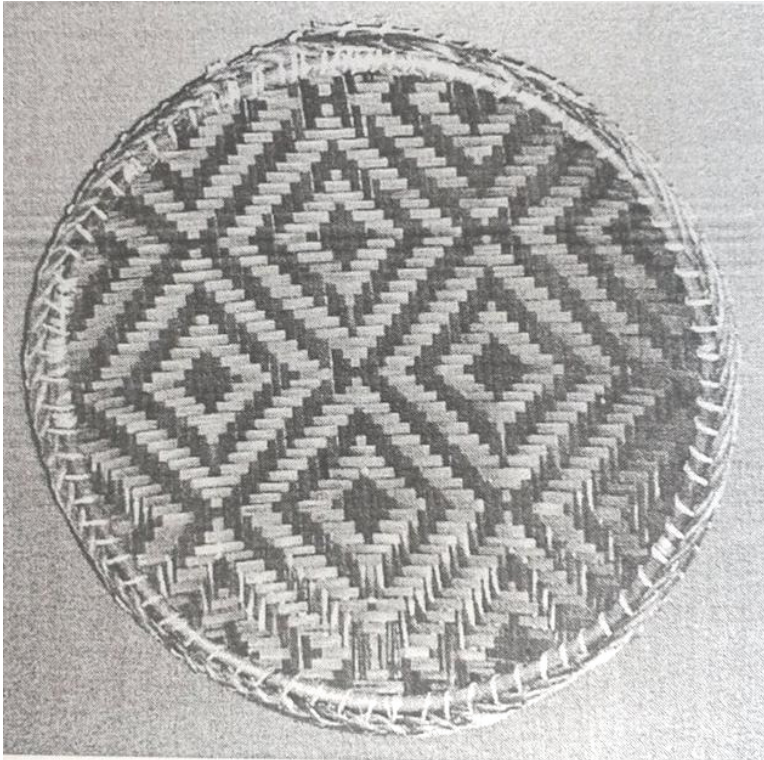
Observa-se novamente a simetria rotacional da parede se relacionando com a simetria aritmética do fundo do cesto e novamente a dúvida de como esse conhecimento chegou até a tribo indígena a qual o artesão pertence. Gerdes também questiona a relação observada entre a comutatividade da multiplicação, como adquiriram esse conhecimento ou chegaram à conclusão de que ambos se tratam de uma mesma quantidade de unidade?

Perguntas assim, fazem com que a Etnomatemática ganhe brilho na Matemática. A partir destes questionamentos talvez se possa chegar a uma convergência entre o conhecimento matemático já formalizado e estes conhecimentos culturais presentes em diversos grupos, neste caso, da comunidade de artesãos de cestos.

3.1.2 Níjtyubane – Sobre alguns aspectos geométricos da cestaria borá na Amazônia peruana.

No Peru, em Zungarococha, localizada na Amazônia peruana, Paulus Gerdes orientou também um seminário sobre Etnomatemática. Neste local, ele adquiriu 12 nijtyubane (objeto utilizado pelos índios como peneira, tigela e até mesmo como prato de comida ou secagem de alimentos) e fotografou outros 19 para assim continuar seus estudos sobre os métodos de produção e, acima de tudo, observar os objetos matemáticos ali presentes.

Figura 5 - Níjtyubane



Fonte: (GERDES, 2007, p.124)

Utilizando tiras de uma planta nativa da região chamada Bájyuhba, de aproximadamente mesma largura, o artesão faz o entrecruzamento formando uma esteira quadrada.

Para formar o arco que delimita o objeto, o artesão faz uso de dois ramos flexíveis com aproximadamente mesmo tamanho. Unindo os extremos destas duas tiras formam-se dois rebordos circulares. Finalizando, o artesão prende a esteira entre os dois rebordos e corta as tiras salientes.

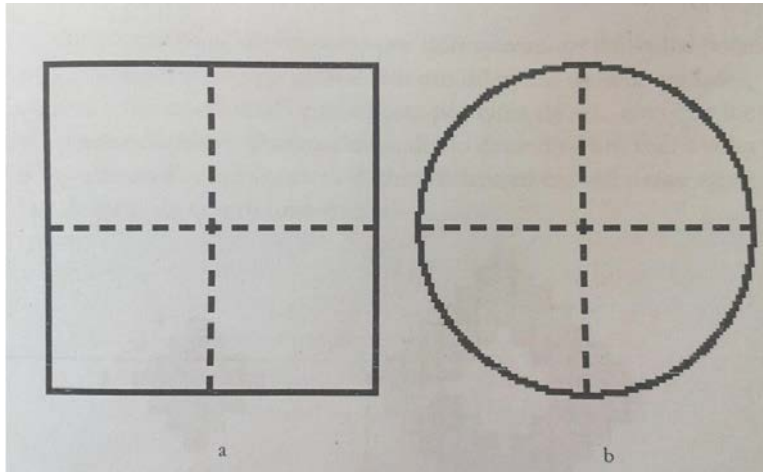
Quanto aos ornamentos apresentados, o autor observa padrões geométricos como quadrados dentados concêntricos, ou para os índios Bora, Mariposas, sempre repetindo um mesmo período de repetições.

Para que o efeito entre duas cores aconteça, o artesão faz uso da mesma planta. O que se faz para a obtenção da segunda cor é a raspagem da face castanha de forma que ela obtenha a coloração amarela.

Com o objetivo de obter tais *desenhos geométricos*, o artesão coloca todas as tiras de uma cor em uma direção (por exemplo, as tiras na cor castanha na direção horizontal) e na outra direção as tiras da outra cor (as tiras na cor amarela na direção vertical).

Indo a procura de Matemática nos objetos analisados, Gerdes observa que as linhas médias que partem dos lados da esteira quadrada eram bem definidas Figura 6a, para que se pudesse ter um maior equilíbrio na ornamentação final Figura 6b.

Figura 6 - Representação das linhas de centro.

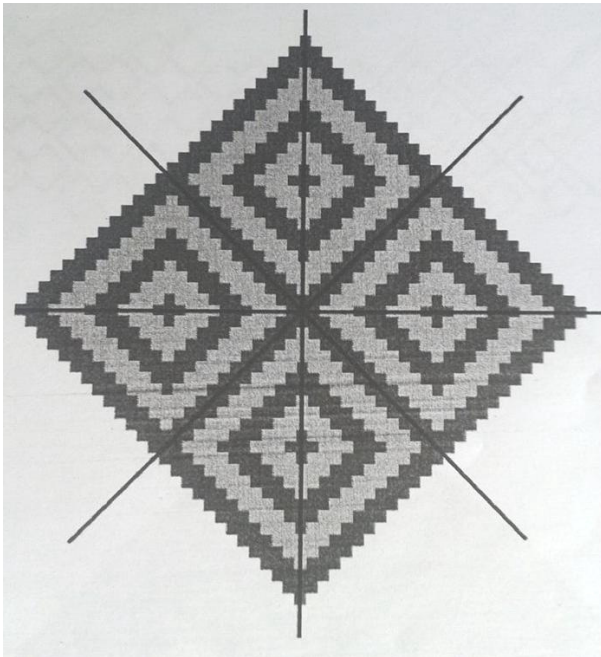


Fonte: (GERDES, 2007, p.123)

Outro ponto importante é a profundidade do níjtyuba, que pode ser controlada de acordo com a relação entre o comprimento do lado da esteira quadrada e o diâmetro do rebordo circular. Sua profundidade para os Bora varia de acordo com a finalidade do objeto (Gerdes, 2007).

Outros objetos geométricos são desvendados por Gerdes ao longo da análise dos níjtyuba disponíveis, dentre eles, os mais comuns são eixos de simetria horizontais e verticais. Na Figura 7 podemos reafirmar o indicado por Gerdes observando que, além dos eixos citados, este ornamento possui eixos de simetria diagonais.

Figura 7 – Representação dos eixos de simetria de um Níjtyubane



Fonte: (GERDES, 2007, p.128)

Sob os olhares da Etnomatemática Gerdes chega à conclusão de que: “o artesão que reproduz uma técnica de produção, em princípio, não fez Matemática. Mas o artesão criador da técnica desenvolveu Matemática e pensou matematicamente” (Gerdes, 2007).

3.2 A ETNOMATEMÁTICA COMO UMA PROPOSTA DE MUDANÇA NO CURRÍCULO E A AVALIAÇÃO ESCOLAR

Como já foi explicitado anteriormente a ideia de Etnomatemática aplicada à educação é uma prática originada no Brasil e que possibilita a produção intercultural de conhecimento na qual o aprendizado ocorre de acordo com a realidade de cada um. Percebe-se a sala de aula como um macro universo composto por singularidades e diversidades, trazidas pelo contexto único de cada aluno (Françoís, 2009, p. 1518).

Pensando assim, o ensino da Matemática deve compor as grades escolares como já justificado anteriormente neste trabalho (p.18). Porém, com aplicações distintas das atualmente utilizadas, tidas por D’Ambrosio (1998) como obsoletas. Como exemplo, este

autor cita a importância de se introduzir jogos matemáticos, questões sobre séries numéricas, geometria dedutiva, e outros métodos que podem ajudar a pensar com clareza, haja vista que estas atividades estimulam o raciocínio lógico (D'Ambrosio, 1998, p. 18).

De acordo com D'Ambrosio (1998), a universalidade matemática só será atingida com fidelidade a partir da comparação dos modelos matemáticos sem prepotência ou preconceito cultural, respeitando as diversas formas de pensar Matemática.

Assim, não se exclui às justificativas do ensino da Matemática sua beleza intrínseca como construção lógica e formal. No ensino, a interpretação que cada aluno faz do conteúdo matemático estudado ocorre de forma diferente e inesperada. É uma beleza que resulta da apreciação de estados emocionais diversos. Assim, D'Ambrosio (1998, p. 19) condensou sua defesa do ensino da Matemática em uma quina de valores que incluem:

- 1- Utilitário
- 2- Cultural
- 3- Formativo (do raciocínio)
- 4- Sociológico (pela universalidade)
- 5- Estético

propondo um novo currículo como estratégia de ação pedagógica a partir dos cinco valores, com novas disciplinas como alternativa às disciplinas tradicionais que se encontram nas grades curriculares atuais.

O que se vem observando é que este atual modelo de ensino da Matemática faz com que os alunos acreditem que ela é uma organizadora em hierarquia de poder entre os que a dominam e aqueles que não detêm seu conhecimento. Frente a isso, o autor aponta ser necessária uma revisão no posicionamento da Matemática no sistema educacional, evitando que ela seja mais um motivo que acentue a discriminação entre as pessoas.

Karen François (2009, p. 1521) aponta dois relevantes aspectos neste processo de educação que considera o Programa Etnomatemática. Primeiro trata-se do próprio conteúdo do currículo que, ao ser complementado com a Etnomatemática, possibilitaria um enriquecimento, tanto do próprio currículo, quanto para a aprendizagem. Também proporcionaria um espaço mais reflexivo sobre a forma de produzir e fazer Matemática e seu papel na sociedade, forçando um olhar além das práticas cotidianas, possibilitando outras formas de interação e auxiliando a perceber o mundo globalizado que se apresenta atualmente. O segundo aspecto a ser destacado diz respeito à didática, ao modo como a aprendizagem se dá. Tal processo ocorre através da participação ativa dos sujeitos envolvidos

na aprendizagem. Aqui, uma aproximação interativa mostra-se crucial resultando em conteúdos que são definidos no próprio processo de participação ativa. O filósofo em ciências e educação Israel Scheffer¹⁹ (1984 apud D'Ambrosio, 1998, p. 25) lembra que “*Os responsáveis pelo sistema precisam ser políglotas para aprender a falar os vários dialetos das matérias e aplicar essa linguagem de compreensão de problemas*”, se referindo ao sistema de aprendizagem como um todo. Aliando a diversidade cultural trazida pela Etnomatemática com a ênfase de se trabalhar os diversos conteúdos que os alunos trazem do seu dia a dia para a sala de aula, a Etnomatemática aproxima-se da realidade social desses alunos.

Ao sugerir mudanças na organização do currículo a Etnomatemática também propõe mudanças no processo avaliativo. Conforme D'Ambrosio (1998, p. 25) , faz-se necessária a utilização de uma nova maneira de monitorar o rendimento escolar dos alunos, eliminando os métodos de avaliação hoje empregados e que tanto podem servir de fator discriminante, como podem ser motivo de vergonha e desvalorização destes alunos que por ventura não conseguiram superar suas dificuldades. Seguindo as ideias de Israel Scheffer (1984), D'Ambrosio nos conduz a entender que esse monitoramento se faz necessário não apenas para a transmissão de dados aos nossos legisladores e as autoridades, mas sim, propor a estes um modelo de ensino da Matemática de forma mais acessível, com uma maior utilidade no dia a dia do aluno. Esta proposta avaliativa deve então estar embasada e em plena conformidade com os processos de aprendizagem e com um posicionamento da Matemática focada no cotidiano do grupo a que se ensina (D' Ambrosio, 1998).

Este monitoramento deve então ser rico de informações tanto qualitativas quanto quantitativas, de modo que traga dados sobre a realidade e possíveis problemas diários de pais e alunos, ficando acessíveis a todos os participantes desse processo. Sendo assim, o engajamento de todos os envolvidos como professores, diretores e supervisores se mostra fundamental na construção dessa rede de informações (D' Ambrosio, 1998, p.26).

Conforme o professor australiano Garth Boomer²⁰ (1986 apud D'Ambrosio, 1998, p. 27), uma avaliação a curto prazo desse processo é praticamente impossível de ser realizada,

¹⁹ SCHEFFER, I. **On the education of policy makers**. Harvard Educational Review, 54 (2) : 152 -65, May 1984 apud D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. 1998.

²⁰ BOOMER, G. **From Catechism to communication; language, learning and mathematics**, plenary address to the Australian ass. Of math teachers conference. Brisbane, Jan. 1986. Mimeographed. apud D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. 1998.

pois apenas os componentes afetivos serão confiáveis. Desta forma, este processo deve dirigir-se a pequenos grupos, alternando entre instrumentos quantitativos e qualitativos.

Este sistema de monitoração, não sendo de natureza sigilosa, poderá afetar diretamente o currículo e a atuação do professor em sala de aula, influenciando também o sistema de educação devido à estruturação teórica da qual depende este processo. Baseando-se nas razões motivadoras para o ensino da Matemática é possível analisar o quanto é eficiente ou não o sistema escolar.

Conforme os valores já identificados anteriormente, temos o Utilitário, Cultural, Formativo (do raciocínio), Sociológico (pela universalidade) e Estético (D'Ambrosio, 1998). Estas razões são igualmente importantes, porém, o que se vê é uma crescente desigualdade por parte das razões utilitárias, ainda mais acentuada com o aparecimento de calculadoras e computadores. O que se espera dentro desse sistema é uma abordagem diferente, direcionando para a *resolução de problemas*, deixando de lado os modelos formulados e já codificados e utilizando situações *realmente reais*, mudando a atitude conservadora hoje presente nas salas de aula (D'Ambrosio, 1998).

A Matemática atual parece suprimir a percepção individual da realidade que o aluno tem, deixando de lado as informações que por ventura venham a possuir onde, infelizmente, a Etnomatemática é suprimida pelo modelo de ensino, nem chegando a ser considerada ou mesmo reconhecida. Nesse caminho, o modelo de avaliação deixa de avaliar aspectos culturais, estéticos e formativos da evolução para valorizar o resultado destes alunos em testes e exames aplicados com a finalidade de obtenção de resultados.

A resolução de problemas, por exemplo, é considerada como a combinação de processos modelados e programas de treinamento com criatividade que exige do aluno uma real dedicação. Diante disso, D'Ambrosio (1998) julga necessário um monitoramento que considere outros indicadores, dando ênfase maior em informações qualitativas do que quantitativas.

A Etnomatemática caracteriza-se por atividades que tem como ponto de partida o meio sociocultural do aluno e que levam em consideração os conhecimentos anteriores do grupo, caracterizando-se, desse modo, como uma Matemática natural e espontânea. Os estudos a respeito destes pré-conhecimentos e de práticas Etnomatemáticas vem ganhando reconhecimento e importância e está sendo cada vez mais reconhecido como importante pela comunidade acadêmica. Porém, vale ressaltar que tal fato trata-se de um processo recente e que ainda exige reflexão e análise por parte dos educadores (D'Ambrosio, 1998).

O Programa Etnomatemática vem questionar o modelo de ensino tradicional, de uma Matemática formalmente codificada que permite descrever, trabalhar, entender e controlar a realidade (D'Ambrosio, 1998, p.34). Estes códigos advêm do convívio familiar do grupo a que determinada pessoa pertence e nem sempre são claros e precisos.

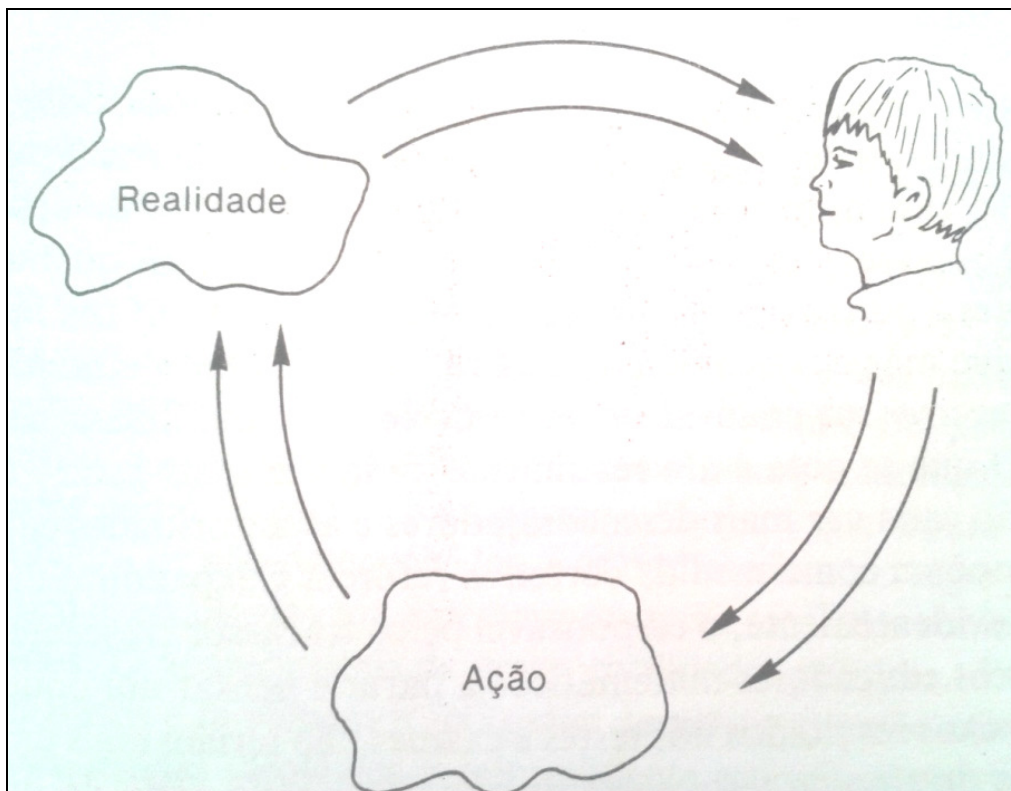
Em termos de pesquisa há avanços e propostas para a implementação do Programa Etnomatemática no sistema educacional. Porém, a efetivação de tais propostas no contexto escolar ainda não está acontecendo. No próximo capítulo serão discutidas as propostas de mudança que as pesquisas em Etnomatemática apresentam para a Educação.

4 A ETNOMATEMÁTICA E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO SISTEMA ESCOLAR.

Quando pensamos a Matemática no ensino, não podemos esquecer do processo evolutivo de todos os fatores envolvidos, tarefa básica da área da Educação Matemática. Nesse sentido, o professor se destaca neste processo, por necessitar de constante formação, a fim de evitar a obsolescência de seus conhecimentos.

Pensando na forma como o conhecimento chega até o aluno, D'Ambrosio (1998, p.53) idealiza um processo em que se tenha a menor interferência no recebimento e processamento dessas informações, o que incentivará a criatividade do indivíduo, conforme o modelo da Figura 8:

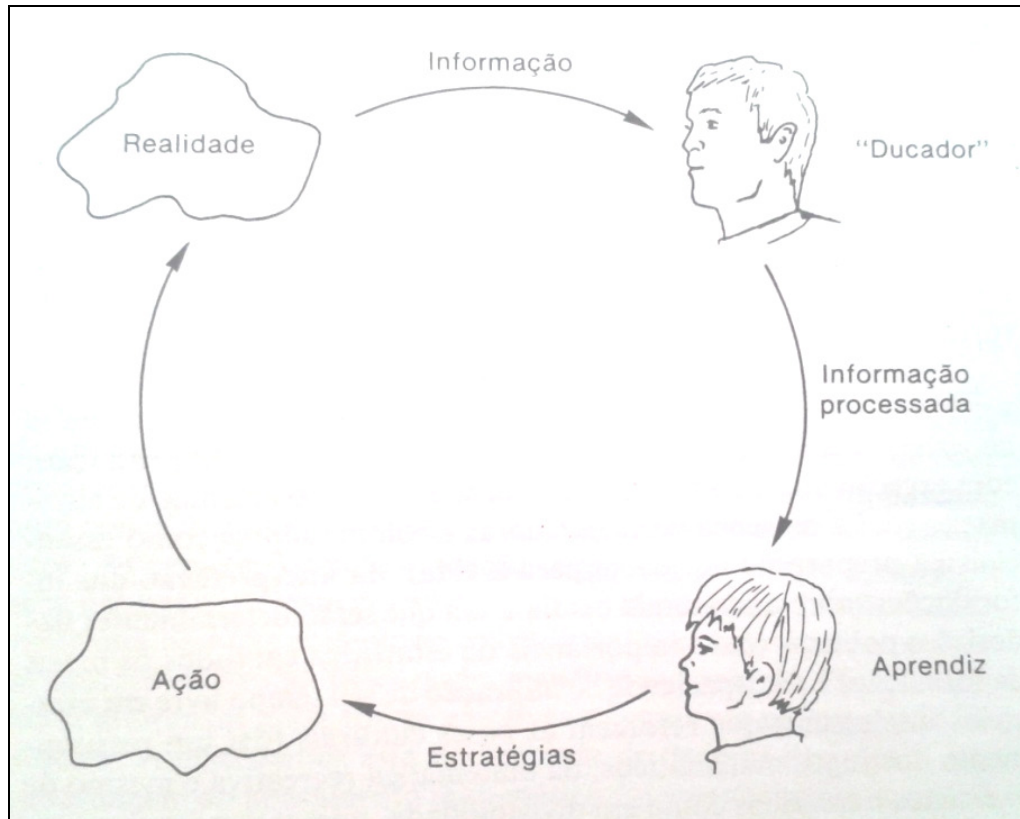
Figura 8 - Representação do modelo de ensino ideal conforme D'Ambrosio.



Fonte: (D'AMBROSIO, 1998, p.53)

Na Figura 9, está exemplificado o que se quer evitar:

Figura 9 - Representação do modelo de ensino a ser evitado, conforme D'Ambrosio.



Fonte: (D'AMBROSIO, 1998, p. 53)

Na Figura 8, o sujeito interage diretamente com a realidade e a partir de então, elabora uma estratégia para sua ação, fazendo com que reflita sobre a melhor maneira de resolver, por exemplo, um determinado problema com o qual se deparou. Na Figura 9, quando o *ducador* (que vem de *ducare* = conduzir) interfere nesse ambiente de forma equivocada, poderá favorecer a inibição da criatividade do aluno. Assim, o que se nota é um desinteresse por parte dos alunos e a consequente baixa no rendimento escolar (D'Ambrosio, 1998, p.52).

D'Ambrosio faz um convite aos educadores para que reflitam sobre o atual modelo de monitoramento que faz uso de exames e testes procurando relacioná-los com os baixos rendimentos dos alunos nesses modelos, e não justificá-los com a falta de capacidade dos alunos (D'Ambrosio, 1998). Reconhecer o Programa Etnomatemática como um modo de conhecer a Matemática pode ser um ponto de partida para que ocorra uma mudança na organização escolar. Pois, com a abertura de espaços à Etnomatemática e suas possíveis

contribuições ao ensino da Matemática, haverá também a possibilidade de tornar o ensino dessa Ciência contextualizado e significativo.

O conceito de *etno* tem sido compreendido como sinônimo de grupos étnicos, grupo nacional, grupo racial, grupos profissionais, grupos com bases filosóficas e ideológicas semelhantes, grupos sócio culturais entre outros. Dessa forma, um sentido mais justo a se adotar, de acordo com François (2009), é abraçar o conceito de diversidade cultural.

O professor em educação Alan Bishop²¹ (2002 apud François 2009, p. 1518) considera a Matemática como parte do conhecimento cultural humano, havendo assim uma mudança no significado da Etnomatemática enquanto diversidade dentro da própria Matemática e na sua forma de ser feita. Tal visão permite a comparação de estudos culturais sobre diferentes formas da prática da Matemática, não apenas revelando suas ações distintas, mas sim, enfatizando a complexidade de cada sistema. Há também um interesse em se descrever como esses modelos matemáticos surgem e como são usados no cotidiano daquelas pessoas que vivem determinado contexto socioeconômico e cultural. Consequentemente, deve haver uma tradução desse estudo da Matemática, no qual o professor é desafiado a introduzir a diversidade cultural do aluno no currículo escolar, já que o aluno traz um conhecimento de base do que é fazer e viver a Matemática no seu contexto diário.

Tal aplicação excede uma mera introdução do estudo de novas culturas na sala de aula. A diversidade da Etnomatemática acabou por esbarrar na Matemática feita por e para outros, como se fosse um modo exótico de se fazer a Matemática. Há de se tomar cuidado na forma que este saber é construído e estudado, pois pode acabar sendo encarado como algum tipo de Folclore e ter seu valor intercultural enfraquecido (François, 2009).

O conhecimento que o aluno traz para a sala de aula é mais um exemplo do que deve ser considerado e trabalhado, levando-se em conta a riqueza do conteúdo e ser visto como conceito matemático, não como uma forma exótica ou um pequeno recorte sobre algum tema (Pinxten e François²², 2007 apud François, 2009, p. 1519). Porém uma das questões que se

²¹ BISHOP, A. J. (2002). **Research Policy and Practice: The Case of Values**. In P. Valero & O. Skovsmose (eds.), *Mathematics Education and Society. Proceedings of the Third International Mathematics Education and Society Conference MES3*, (sec. ed.), 2 Vols (pp. 227-233). Denmark: Centre for Research in Learning Mathematics apud FRANÇOIS, K. **The Role of Ethnomathematics within Mathematics Education**. Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. January 28th - February 1st 2009, Lyon (France)

²² PINXTEN, R. & FRANÇOIS, K. (2007). Ethnomathematics in Practice. In K. François & J.P. Van Bendegem (eds.), *Philosophical Dimensions in Mathematics Education* (pp 213-227). New York: Springer apud FRANÇOIS, K. **The Role of Ethnomathematics within Mathematics Education**. Proceedings of the Sixth

esbarra ao estudar o tema permanece sendo como migrar de um processo de ensino centrado no professor para um processo centrado no aluno no qual as suas práticas sejam capazes de entrar na sala de aula e subsidiar a aprendizagem. Neste sentido, o contexto de aprendizado que é estruturado sob um processo que abrange a diversidade mostra-se bastante interativo. Assim, trabalha-se com grupos culturais bastante heterogêneos e tenta envolver cada criança neste processo, independentemente de qual seja a sua diversidade. Não se pode deixar de lado que a sala de aula em si é um ambiente formado por alunos que trazem suas individualidades na forma de se praticar e pensar a Matemática. A partir dessa perspectiva, a Etnomatemática se tornou uma forma de fazer com que o conhecimento que o aluno traz do seu dia a dia seja levado como parte do processo de aprendizagem, tornando-se um caminho para ensinar a Matemática.

Desse modo, o objetivo final da Etnomatemática é, partindo do contexto do aluno, trazer a noção de igualdade de conhecimento a todos, envolvendo os estudantes no processo de aprendizagem da Matemática independente de sua origem e diversidade, pois cada grupo é composto de sujeitos que possuem diferenças e a verdadeira arte de ensinar está em perceber tais diferenças.

A partir da década de 70 um grande número de pesquisas tem mostrado formas específicas e sofisticadas de fazer e compreender a Matemática em distintos grupos culturais. Tais pesquisas foram alavancadas devido à publicação do livro de Zaslavski em *Africa Count: Number and Pattern in African Culture* de 1973 e também a palestra ministrada por D'Ambrosio em 1978 durante *Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science*, realizada nos Estados Unidos. As pesquisas desenvolvidas a partir de uma perspectiva antropológico-etnográfica e que são apontadas por Bishop²³ (1994, apud ROSA e OREY, 2006, p. 28), tem como foco o conhecimento matemático em culturas tradicionais, em culturas não ocidentais e em diversos grupos de uma sociedade (ROSA e OREY, 2006, p. 28).

Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. January 28th - February 1st 2009, Lyon (France)

²³ BISHOP, A. J. **Cultural conflicts in Mathematics Education: developing a research agenda.** For the Learning of Mathematics, Montreal, v.14, n.2, p. 15-18, 1994. apud ROSA, M.; OREY, D. C. **Abordagens atuais do Programa Etnomatemática: delineando-se um caminho para a ação pedagógica.** Bolema v. 19, n. 26, p. 19-48, 2006.

Entretanto, faz-se necessária a produção de um número maior de pesquisas sobre o Programa tendo a perspectiva pedagógica como foco. Pouco conhecimento é produzido a partir dessa temática e grande parte do conhecimento que é produzido recai sobre as questões antropológico-culturais. A pesquisa em Etnomatemática, que tem como foco a questão pedagógica, mostra-se muito importante pois seus achados podem ser aplicados à realidade das salas de aula. As investigações do programa, de acordo com Eglash²⁴ (2002, apud ROSA e OREY, 2006, p. 29), podem ser organizadas em quatro abordagens:

1- Temas ligados ao cotidiano de cada grupo social: práticas realizadas por grupos específicos que não devem ser encaradas como triviais, já que refletem o cotidiano e as necessidades do dia a dia daquele grupo. O sistema de conhecimento acumulado por estes grupos é um campo rico de informações que pode ser investigado por pesquisas.

2- Representações antiprimitivistas: apontam as manifestações de grupos minoritários como forma de produção e conhecimentos matemáticos extremamente elaborados e sofisticados. Dessa forma combatendo a visão primitivista que pode recair sobre determinadas manifestações produzidas por estas culturas.

3- Tradução e modelagem: a Etnomatemática usa os conceitos da modelagem que traduz o conhecimento de uma etnia usado em determinada forma de expressão matemática para a acadêmica. Assim a análise não é feita a partir dos conhecimentos ocidentais e sim, buscam compreender todo o contexto sob o qual determinada expressão (desenho indígena por exemplo) foi realizado.

4- Dinamismo cultural: esta abordagem busca explicar que um determinado grupo não está isolado do mundo atual e que sua forma de produzir e expressar conceitos matemáticos devem ser trazidos para a sala de aula. Não se tratam de conhecimentos exóticos ou primitivos e sim a vivência daquele grupo, que é fundamental para o desenvolvimento do Programa Etnomatemática em sala de aula.

Pode-se então apontar que a linha investigativa da Etnomatemática como ação pedagógica a propõe como um Programa que estuda as formas e meios pelos quais os inúmeros conceitos matemáticos afloram e são expostos nas diversas culturas e grupos, de

²⁴ EGLASH, R. **Learning ethnomathematics: a software environment for teacher profession development and students' classroom use.** 2002. Projeto em desenvolvimento. Não publicado apud ROSA, M.; OREY, D. C. **Abordagens atuais do programa etnomatemática: delinendo-se um caminho para a ação pedagógica.** Bolema v. 19, n. 26, p. 19-48, 2006.

acordo com o uso e necessidade que possuem no dia a dia. Tais conceitos são as práticas matemáticas desses sujeitos. A ação pedagógica baseia-se em mediar a inserção de tais conhecimentos e práticas do dia a dia ao conhecimento acadêmico (Rosa e Orey, 2006).

Enquanto ação pedagógica a Etnomatemática tem como objetivo eliminar dois aspectos. O primeiro é o conflito de identidade cultural; por levar o aluno a perceber a Matemática como fundamental para o trabalho mental e como elemento que dará significado a sua identidade cultural. O estudo da Matemática ausente de posicionamento conflitante da cultura do aluno aumenta sua autoestima e segurança no processo de aprendizagem. O segundo diz respeito ao mito do determinismo genético, pois, sendo as práticas matemáticas universais, porém específicas a todos os grupos culturais, o saber matemático não é transmitido geneticamente. Suas práticas são transmitidas através dos indivíduos de determinado grupo. Ambos objetivos enquanto ação pedagógica da Etnomatemática tem por finalidade promover um desempenho matemático mais satisfatório por parte das minorias étnicas já que oferecem aos educadores ferramentas necessárias para desenvolver um trabalho pedagógico direcionado contra o racismo, estereótipos primitivistas, determinismo genético e conflito da identidade cultural (Rosa e Orey, 2006, p. 33).

Outro obstáculo que é encontrado na implementação do Programa Etnomatemática diz respeito ao relacionamento da Matemática encontrada em determinada comunidade com a Matemática presente no sistema escolar que demanda um delineamento curricular para ação pedagógica dos educadores e pesquisadores.

Os caminhos a serem seguidos pelo Programa para a obtenção de uma nova ação pedagógica infelizmente revela um campo de estudo recente. Porém, mesmo ainda tratando-se de uma prática que vem tomando forma e conceituando-se nos dias atuais é possível leva-la para a sala de aula. Tendo em vista os objetivos de combate ao conflito de identidade cultural, o mito do determinismo genético e o primitivismo, mostra-se a necessidade e importância da disseminação da prática da Etnomatemática nas salas de aula. Outro ponto relevante é a necessidade do currículo escolar defender e divulgar os saberes populares da comunidade, fazendo com que participem do contexto escolar. Nesse sentido, a Etnomatemática é um programa capaz de humanizar a Matemática pois promove uma abordagem filosófica e contextualizada do currículo (Rosa e Orey, 2006, p. 35).

A Matemática que busca os saberes do contexto sócio cultural do aluno é mais viva por trabalhar situações reais, usar questionamentos e investigações dos fenômenos que permeiam essa realidade. Cada grupo cultural possui a sua forma de matematizar a realidade e o passado

cultural do aluno deve ser respeitado. Assim, a Etnomatemática proporciona uma forma de relacionar a Matemática acadêmica e as ideias que são elaboradas pelos sujeitos que fazem parte de um determinado grupo. Outro papel fundamental do Programa Etnomatemática é encontrar quais saberes são possíveis de se utilizar na sala de aula considerando a proposta educacional e os saberes que devem ser inseridos no Programa (Rosa e Orey, 2006, p. 36).

Faz-se então necessário desenvolver práticas Etnomatemáticas voltadas para a ação pedagógica de modo que o Programa não limite-se a vertente antropológica e etnográfica e sim contemple a perspectiva pedagógica voltada para o currículo escolar. Tal Programa, voltado para a ação pedagógica, promove oportunidade aos sujeitos de distintos grupos confrontar o conhecimento que permeia o ambiente de ensino atual com o de suas raízes culturais. A Cultura provinda dessas raízes pode ser incorporada como ferramenta ao desenvolvimento de práticas pedagógicas escolares. A partir dessa perspectiva a Etnomatemática busca evidenciar as características culturais da Matemática (Rosa e Orey, 2006, p. 42).

As leituras nos permitem compreender que o Programa Etnomatemática não deve ser visto somente como uma forma de registro de expressões matemáticas de distintos grupos. Isso pode ocasionar o reforço de conflito de identidade cultural. É importante que os indivíduos desenvolvam suas próprias maneiras de entender e produzir Matemática. Porém, o objetivo maior do Programa é proporcionar ao aluno ações pedagógicas que lhes permitam estabelecer conexões entre a realidade e as práticas de aquisição de conhecimento da Matemática acadêmica proporcionando uma reconfiguração do currículo matemático escolar que atenda as demandas da sociedade atual (Rosa e Orey, 2006, p. 43).

CONCLUSÃO

A Matemática vem sendo desenvolvida e aperfeiçoada ao longo do tempo por todos os povos, nas suas diferentes gerações. Este desenvolvimento se iniciou ainda na antiguidade, principalmente com as civilizações egípcia e grega. Neste cenário, a imposição cultural prevaleceu e os saberes matemáticos de alguns grupos foram levados em consideração durante as tentativas de universalizar a Matemática, enquanto de outros não.

É a partir desse contexto que surge a Etnomatemática, um Programa que vem analisar as práticas matemáticas existentes nos mais diversos grupos culturais, inclusive as que não foram consideradas quando ocorreram as tentativas de formalização do conhecimento matemático. Esse Programa busca, através da análise do contexto em que determinado grupo está inserido, estudar a formação, transmissão e oficialização do pensamento. De forma geral busca entender *o que?* levou aquele grupo a resolver um determinado problema utilizando o que chamamos de Matemática, mesmo que este grupo não conheça essa Ciência.

Tendo como criador e principal divulgador Ubiratan D'Ambrosio o Programa vem ganhando cada vez mais espaço como novo campo de pesquisa, porém, conforme o próprio autor afirma, ainda há um longo caminho a se percorrer, tanto em termos de avanço científico, quanto em termos de efetivação de avanços no âmbito educacional.

Com uma possível implementação do Programa Etnomatemática no currículo escolar, atividades interligadas a formação do conhecimento poderiam despertar no aluno uma maneira diferente de desvendar a Matemática. Porém, essa implementação demandaria, além de atividades embasadas em resoluções de problemas uma nova postura avaliativa que considere não apenas os dados quantitativos mas também as características qualitativas apresentadas pelos alunos.

Para a implementação dessa proposta faz-se necessária uma mudança de postura do professor, criando um ambiente de aprendizagem e utilizando o conhecimento adquirido pelo aluno, ao longo de suas vivências, como ponto de partida para o ensino. A aproximação entre o Programa Etnomatemática e a Matemática dá ao aluno a oportunidade de construir o conhecimento matemático. É importante destacar que o Programa Etnomatemática é interdisciplinar e transdisciplinar, ou seja, não é voltado apenas para a educação e desenvolvimento da Matemática, mas pensa o ensino como um todo interligado.

Uma dúvida que a pesquisa não esclarece, até porque não era seu foco, é a implementação do Programa Etnomatemática na sala de aula. Fica, portanto, uma abertura para novas investigações, onde o acompanhamento dos estudantes envolvidos no desenvolvimento do Programa por um longo período de tempo, possibilitaria uma análise dos avanços, significativos ou não, desses alunos no aprendizado da Matemática.

Compreende-se pela pesquisa empreendida que o Programa Etnomatemática é uma oportunidade de inovar no ensino dessa Ciência, pois, ao aproximar a Matemática e a realidade do cotidiano em que o aluno vive, dá condições para esse participe ativamente dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática e das demais disciplinas do contexto escolar, formando-se, como nos diz D'Ambrosio, um cidadão crítico, criativo e transformador de sua realidade.

REFERÊNCIAS

CHAVES, Filipe Ferreira. **A Etnomatemática e suas contribuições para o conteúdo da Matemática Escolar**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Matemática – UNESP – São Paulo, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**, 5ª Ed. São Paulo / SP. Atica, 1998.

FRANÇOIS, K. **The Role of Ethnomathematics within Mathematics Education**, Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. January 28th - February 1st 2009, Lyon (France).

GERDES, Paulus. **Etnomatemática: Reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural**, Edições Húmus, Ribeirão, 2007.

ROSA, M; OREY D. C. **Raízes históricas do Programa Etnomatemática**, Educação Matemática em Revista, 18(19) 2005. p. 5 -14.

ROSA, M.; OREY, D. C. **Abordagens atuais do Programa Etnomatemática: delineando-se um caminho para a ação pedagógica**, Bolema v. 19, (26) 2006 , p. 19-48.