

A ETNOMATEMÁTICA NO MEIO INDÍGENA

Priscila Arcego
URI/Erechim
priarcego@gmail.com

Luzielli Franceschi
URI/Erechim
luzy_franceschi@hotmail.com

Juliane Berlanda
URI/Erechim
julianeberlanda@yahoo.com

Nilce Fátima Scheffer
URI/Erechim
snilce@uri.com.br

Resumo:

Este artigo apresenta um estudo realizado a respeito da Etnomatemática com ênfase na educação indígena. Destaca a importância da valorização da cultura e do contexto em que a escola está inserida em sala de aula, principalmente quanto às tradições de cada povo. Além disso, neste artigo será apresentada uma situação real em que a matemática está presente no dia-a-dia dos povos indígenas, além de destacar a sua utilização no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos em sala de aula.

Palavras-chave: Educação Matemática; Etnomatemática; Educação Indígena; Cultura; Ensino de Matemática.

1. Introdução

Objetiva-se neste trabalho apresentar e relatar um estudo sobre a Etnomatemática no Meio Indígena realizado a partir de trabalhos publicados e analisados que destacam a importância e o papel da mesma, para o ensino nos dias atuais em contextos culturais diferenciados.

O estudo respaldou-se, no referencial teórico, de autores como: D'Ambrósio (2001), Scandiuzzi (2002), Vergani (2007) e artigos sobre o tema que apresentam contribuições para o ensino da matemática e para a formação dos professores que vivenciam a educação escolar indígena em seus espaços locais.

Para situar o leitor, o presente artigo constitui-se de uma revisão teórica a respeito do tema em estudo e de um exemplo exploratório de matemática na escola indígena.

2. Etnomatemática

É difícil identificar claramente a primeira vez em que estudiosos manifestaram interesse em pesquisar a matemática de outras culturas, porém existem alguns fatos isolados e pouco conhecidos dessas práticas. Segundo Rosa e Orey (2006):

Estas situações começaram a ser observadas e relatadas quando vários indivíduos começaram a viajar para diferentes regiões. Assim, houve a necessidade de entrarem em contato com a cultura local. Neste processo de interação cultural, observaram os costumes e a cultura desses povos e registraram as suas observações. Reconheceram, então, que existem diferentes práticas culturais e começaram a escrever sobre as práticas matemáticas de outros povos (ROSA; OREY, 2006, p. 21).

Sendo assim, a partir dos apontamentos realizados pelos autores constatou-se que cada povo possui sua cultura e costumes baseados na sua necessidade real. Isso tem reflexo no ensino da matemática e na utilização diária desses conceitos.

Os filósofos, cientistas e matemáticos encontravam dificuldades em sistematizar os conceitos devido à falta de registros. Porém, com os avanços da modernidade esses conceitos até então, pouco difundidos, foram sendo divulgados e conhecidos no mundo, constituindo assim o programa etnomatemática.

As pesquisas sobre os aspectos sócio-culturais da matemática vinham sendo desenvolvidas em várias partes do mundo, porém o termo “Etnomatemática” era desconhecido. De acordo com Rosa e Orey (2006), o termo Etnomatemática foi primeiramente utilizado por Ubiratan D’Ambrósio, fundamentado em críticas sociais a respeito do ensino tradicional da matemática nos diferentes contextos culturais. Foi mencionado por ele numa mesa de discussão no Anual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, em Washington, nos Estados Unidos em 1978.

Nos anos seguintes a palavra Etnomatemática passou a ser utilizada internacionalmente em diversos congressos e conferências. No entanto, segundo Rosa e

Orey (2006) foi em 1984, no ICME 5 (Quinto Congresso Internacional de Educação Matemática), que D'Ambrósio instituiu oficialmente o Programa Etnomatemática como campo de pesquisa.

A partir do reconhecimento da Etnomatemática no mundo, diversos livros e artigos foram publicados o que contribuiu para que esta nova área de pesquisa se difundisse. Com isso, diversas práticas matemáticas de diferentes grupos culturais foram ficando conhecidas e algumas foram sendo consideradas sofisticadas. Essas investigações contribuíram para mostrar que existem diferentes maneiras de fazer matemática, as quais estão baseadas em contextos culturais próprios.

Dessa forma, pode-se dizer a partir da Etnomatemática, que a matemática constitui um produto cultural, salientando que cada povo e cada cultura desenvolve a sua própria matemática.

Segundo D'Ambrósio (1985) a etnomatemática é o modo pelo qual culturas específicas (etno) desenvolveram, ao longo da história, as técnicas e as ideias (tica) para aprender a trabalhar com medidas, cálculos, inferências, comparações, classificações e modos diferentes de modelar o ambiente social e natural no qual estão inseridas, para explicar e compreender os fenômenos que neles ocorrem (matema). D'Ambrósio (1985) define a etnomatemática como:

[...] a matemática que é praticada por grupos culturais específicos, tais como sociedades tribais, grupos profissionais, crianças em certas fases do desenvolvimento, e assim por diante. Sua identidade depende em grande parte dos interesses, motivações, e de certas normas e jargões que não pertencem ao domínio da matemática acadêmica (D'AMBRÓSIO, 1985, p.45).

Durante a prática escolar, o professor precisa conhecer o espaço educativo que está trabalhando e assim desenvolver uma matemática baseada em necessidades reais daquele grupo cultural, não considerando somente os conhecimentos acadêmicos de forma tradicional, pois cada grupo tem seu modo de pensar e fazer matemática. Sendo assim, o campo da Etnomatemática enfatiza os conhecimentos matemáticos presentes em todas as culturas, as quais desenvolvem suas próprias maneiras de contar, medir e fazer contas.

A definição utilizada por Knijnik (2004) para Etnomatemática valoriza o contar, ensinar, lidar com a história não oficial do presente e do passado. Ao dar visibilidade ao

presente e ao passado, a Etnomatemática vai destacar a Matemática como uma produção cultural. Para os diferentes grupos culturais os conhecimentos mais relevantes são aqueles que têm relação com o cotidiano em que vivem, sendo que, segundo a autora, nem sempre coincide com o que a maioria da sociedade define como mais importante.

Considerando a importância da ação pedagógica em sala de aula, Ferreira (1997 apud PASSOS, 2008) considera a Etnomatemática também como uma proposta metodológica, em que os alunos são preparados para realizar pesquisa de campo, segundo um conjunto de ações planejadas previamente. Para o pesquisador, além da coleta de dados seguida da análise dos mesmos, o mais importante na prática de Etnomatemática é o retorno dos resultados da pesquisa à comunidade envolvida.

Ainda para o supracitado autor, "[...] o Programa Pedagógico da Etnomatemática é [...] um dos paradigmas mais completos da educação de hoje" (FERREIRA, 1997, p.44). Dessa forma, a etnomatemática segundo esta definição envolve a construção de novos métodos de ensinar e aprender matemática, utilizando as práticas já existentes entre os determinados grupos e proporcionando novos saberes à comunidade envolvida, essa é a perspectiva conceitual assumida pelos autores, deste trabalho.

Segundo Scanduzzi (2002), o caminho da Etnomatemática valoriza a matemática de diferentes grupos culturais, incluindo a Matemática Ocidental, com seus conceitos matemáticos informais. De acordo com o autor esta concepção educacional provoca uma mudança na formação do professor, na qual o mesmo também aprende ensinando.

Para Monteiro (2004), os efeitos dessa nova concepção no ensino refletem-se em diversas propostas que se caracterizam por:

- a) negar a universalidade do saber; em especial, entende a matemática como uma ciência no plural pontuada por práticas sociais e culturais;
- b) procurar situar o saber em seu contexto histórico-cultural, valorizando, também, os saberes não legitimados pelas instituições escolares;
- c) buscar discutir as diferenças, desvendando as relações de poder ali envolvidas, bem como as relações de opressão e desigualdades para que sejam problematizadas e minimizadas;
- d) compreender o saber e o homem em sua complexidade (MONTEIRO, 2004, p. 28).

A partir disso, fica evidente que a etnomatemática contribui de forma significativa no ensino de matemática considerando os diferentes contextos escolares e a escola como

instituição educacional que não é a única detentora do conhecimento, mas sim um espaço de debate, mudança, transformação e construção do conhecimento.

3. A Cultura na Sala de Aula

Quando se fala em cultura na sala de aula os processos de aprendizagem que ocorrem em diversos espaços da comunidade são considerados momento em que os homens aprendem uns dos outros. Assim também são capazes de selecionar determinados conhecimentos que posteriormente serão aplicados em um campo de saber específico. O papel da escola nesse momento está baseado numa visão social de aprendizagem onde o processo de construir o conhecimento considera as experiências vivenciadas pelo educando, nesse sentido Vergani (2005) destaca que:

A etnomatemática se descentraliza das referências habituais a um currículo uniforme ao qual a população escolar é obrigada a se conformar. Está consciente da necessidade de formar jovens capazes de se integrarem num mundo globalizante, mais uno e mais justo, mas sem os amputar dos valores sócio culturais específicos do meio no qual se inserem. (VERGANI, 2005, p. 07)

Isso vem salientar que é preciso rever a organização curricular das escolas propondo readequações de acordo com o meio que a mesma está inserida, para que, além dos aspectos formais ditos importantes sejam incluídas as particularidades de cada organização cultural.

A escola como instituição que produz o conhecimento, está se tornando um ambiente desconhecido do estudante, pois não trata da sua identidade cultural como possibilidade de aprendizagem. Nesse sentido é preciso rever conceitos do que é “ser escola”, do que é um ambiente acolhedor e propício para o desenvolvimento cognitivo, social e cultural de cada indivíduo.

Nesta ótica, Scandiuzzi (2002) afirma que a Etnomatemática estende a atenção para outros povos ou grupos sociais, que também produzem matemática na realidade e que utilizam outros processos de resolução de problemas muitas vezes não reconhecidos como válidos por aqueles que detêm o poder decisório.

Consequentemente o processo de comunicação e valorização da cultura deve tornar a prática da matemática escolar uma atividade significativa, na qual a linguagem e os procedimentos se tornem familiares aos estudantes.

A Cultura dos diversos povos está relacionada à língua materna, crenças, costumes, leis e aspectos culturais de seus antepassados na qual está incluída a sua *Cultura Matemática*. Dessa forma, cada grupo étnico, constitui-se como uma organização com suas distinções culturais, religiosas, raciais e individuais. Sobre esse aspecto Mattos e Polegati ressaltam que a “Cultura Matemática” de um povo não está somente representada por sua capacidade de realizar cálculos mais complexos ou de associar conceitos matemáticos do seu cotidiano de forma abstrata.

Desse modo a Etnomatemática pode ser vista como uma alternativa muito válida para o trabalho escolar tendo em vista a necessidade de mudança na prática pedagógica, mudança essa, que considere a cultura e o contexto em que a escola está inserida.

4. Educação Matemática no Meio Indígena

O direito dos povos indígenas de ter sua própria organização social, manter seus costumes, suas crenças e tradições é garantido pela Resolução CEB nº 3, de 10 de Novembro de 1999, que fixa as diretrizes nacionais para o funcionamento das escolas indígenas.

O artigo 1º da Resolução CEB nº 3, de 10 de novembro de 1999, estabelece, no âmbito da educação básica, a estrutura e o funcionamento das Escolas Indígenas, reconhecendo-lhes a condição de escolas com normas e ordenamento jurídico próprios, e fixando as diretrizes curriculares do ensino intercultural e bilíngue, visando à valorização plena das culturas dos povos indígenas e à afirmação e manutenção de sua diversidade étnica.

De acordo com a resolução acima, é obrigação da União e dos Estados, promover uma educação diferenciada aos povos indígenas, incluindo também a formação de professores descendentes das respectivas etnias.

As escolas indígenas, respeitados os preceitos constitucionais e legais que fundamentam a sua instituição e normas específicas de funcionamento, editadas pela União e pelos Estados, desenvolverão suas atividades de acordo com o proposto nos respectivos projetos pedagógicos e regimentos escolares [...]. (Art. 4º da Resolução CEB nº 3, de 10 de novembro de 1999). As escolas indígenas tem uma organização escolar própria, as

atividades escolares são desenvolvidas independentes do ano civil e atendem apenas as normas de suas comunidades.

Nesse sentido, o objetivo de um sistema educacional, que visa a pluriculturalidade no ensino, necessita “[...] ouvir o que os indígenas buscam como conhecimento para compreender o mundo que os cerca e o mundo daqueles que se fazem presentes num contato muito próximo”. (SCANDIUZZI, 2004, p.372)

O educador que opta por dinamizar os saberes a partir das diferentes culturas, deixa de transmitir apenas o saber sistematizado para construir experiências concretas, que ao longo do tempo permitam ao estudante aplicar o conhecimento escolar adquirido. De acordo com D’Ambrósio (2001), a dinâmica cultural é dada por meio das interações que existem entre os diferentes indivíduos e faz com que, não possamos falar com precisão em culturas finais e estanques.

E a matemática sofre transformações, perpassa por outras análises e não se pode tratá-la com os mesmos princípios de tempos passados. Nesse sentido, D’Ambrósio (1998) ressalta que:

Enquanto nenhuma religião se universalizou, nenhuma língua se universalizou, nenhuma culinária nem medicina se universalizaram, a matemática se universalizou, deslocando todos os demais modos de quantificar, de medir, de ordenar, de inferir e servindo-se de base, se impondo, como modo de pensamento lógico e racional que passou a identificar a própria espécie (D’AMBRÓSIO, 1998, p. 10).

Consequentemente, o ensino da matemática relacionado às necessidades locais e de acordo com a cultura indígena auxilia na organização político cultural, na conquista da autonomia, na organização da produção, distribuição dos recursos e como suporte para o desenvolvimento de novas alternativas econômicas.

4.1 Um exemplo exploratório: O caso da Canoa Rikbaktsa

Nesse sentido, Mattos e Poleggi (2012, p. 10-15) destacam que: uma proposta didática para ser trabalhada em sala de aula, na qual relaciona o conhecimento acadêmico a situações do cotidiano de uma comunidade indígena. Esta proposta refere-se ao estudo da parábola com base no formato da Canoa Rikbaktsa de um pau só.

A sociedade indígena Rikbaktsa vive em Terras Indígenas localizadas no noroeste de Mato Grosso nas cidades de Brasnorte, Japuira e Cotriguaçu e tem como uma de suas tradições a construção e utilização da canoa rikbaktsa, que para eles é chamada de tsahara. Esta é confeccionada por meio da escavação de um único tronco de árvore, por isso é chamada de um pau só.

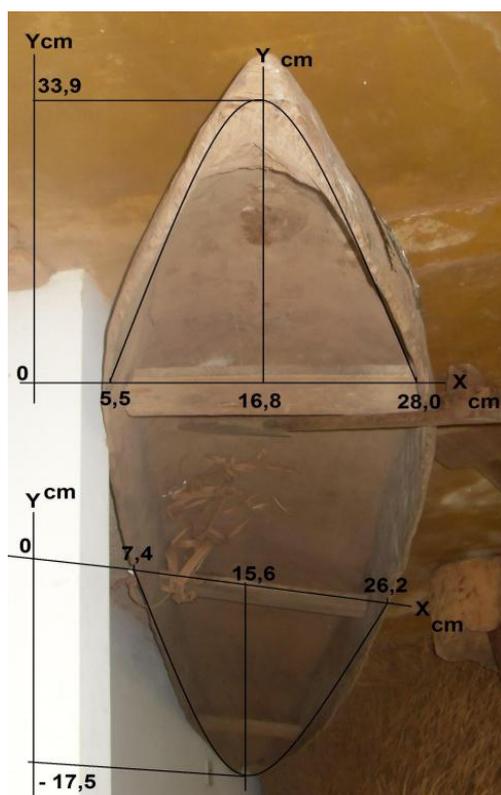
Para a construção da canoa podem ser utilizadas árvores do tipo cerejeira, mogno, cedro, taúba, peroba, cajueiro ou ainda taride. Após a escolha da madeira, preparam as ferramentas, fazem a derrubada e na sequência começa o trabalho da lavra no tronco derrubado. A canoa tem em média sete metros de comprimento, sendo que para medi-la utilizam o cabo do machado que normalmente tem um metro de comprimento, para que em seguida possam cortar nas duas pontas marcadas e começar a escavação da madeira.

Ao terminar a escavação da madeira inicia o processo da queimada, que serve para ressecar a madeira, não a deixando entortar e impermeabilizando-a da entrada de água quando ela estiver sendo utilizada no rio. Durante a queimada são colocados pedaços de troncos de madeira para deixá-la aberta e com formato definido. É importante que quando a canoa rikbaktsa não está sendo utilizada fique guardada, amarrada e mergulhada no rio para durar mais tempo.

Ao analisar o formato da canoa, verifica-se que suas pontas lembram duas parábolas, que são descritas por funções quadráticas. Então, baseando-se no formato da canoa o professor poderá trabalhar o conceito de função quadrática partindo da imagem, na qual as medidas são proporcionais à canoa real. Dessa forma, pode-se explorar o conceito e representação da parábola e uma de suas principais características, a concavidade.

A partir das equações que representam a função quadrática, e das coordenadas cartesianas obtidas, como pode-se observar na figura 1 da canoa, o professor juntamente com seus alunos, pode chegar às respectivas funções algébricas para cada uma das parábolas. Outro conceito importante a ser trabalhado é o de pontos de máximo e mínimo de uma função quadrática.

Figura 1: A canoa de rikbaktsa



Fonte: Mattos e Polegati (2012, p. 13)

A partir dos dados obtidos até então, é possível organizá-los em forma de tabela identificando as coordenadas das parábolas presentes na Figura 1 para chegar às funções algébricas que representam as parábolas da canoa rikbaktsa conforme Tabela 1.

Tabela 1: Coordenadas das parábolas da Figura 1

Coordenadas da parábola $a < 0$		Coordenadas da parábola $a > 0$	
X (cm)	Y (cm)	X (cm)	Y (cm)
5,5	0	7,4	0
16,8	33,9	15,6	- 17,5
28,0	0	26,2	0

Fonte: Mattos e Polegati (2012, p. 12)

Partindo da lei geral da função quadrática $y = ax^2 + bx + c$ e associando a essa função os pares ordenados presentes na tabela 1, para o valor de $a < 0$ obtemos:

Para (5,5; 0):

$$0 = 5,5^2a + 5,5b + c \quad \text{então} \quad 0 = 30,25a + 5,5b + c$$

Para (16,8; 33,9):

$$33,9 = 16,8^2a + 16,8b + c \text{ então } 33,9 = 282,84a + 16,8b + c$$

Para (28,0; 0):

$$0 = 28,0^2a + 28,0b + c \text{ então } 0 = 784a + 28,0b + c$$

A partir da aplicação dos pontos na figura obtemos três equações com três incógnitas, que fornecem um sistema e que, ao resolver o mesmo, encontra-se os valores de **a**, **b** e **c** que compõem a equação algébrica originária da parábola presente na canoa rikbaktsa. Neste caso a equação que representa a parábola com concavidade voltada para baixo ($a < 0$) é: $f(x) = -0,27x^2 + 8,97x - 0,41$.

O mesmo processo é feito para os valores de $a > 0$ e obtém-se a equação algébrica: $f(x) = 0,20x^2 - 6,76x + 39,82$, com concavidade da parábola voltada para cima ($a > 0$).

Desse modo, pode-se provar que existem inúmeras possibilidades para trabalhar e explorar conceitos matemáticos de forma diferenciada a partir da Etnomatemática. Essa abordagem, além de facilitar o processo de ensino e de aprendizagem, contribui para a valorização da cultura indígena.

Com esse exemplo pode-se dizer que para uma formação mais significativa, a Etnomatemática considera a vivência sociocultural do indivíduo, desenvolvendo-o intelectual e afetivamente. Portanto, o ensino da matemática deve estar baseado nestes aspectos, num processo contínuo de aprendizagem e na interação do conhecimento já existente com os novos saberes.

5. Considerações Finais

Este artigo destaca a importância e o papel da Etnomatemática para a exploração de conceitos na escola, valorizando a matemática de um grupo cultural.

Cada povo possui sua cultura e seus costumes dispondo de seu próprio processo de educação e de conhecimento, levando-se em conta as experiências vividas pelos estudantes no contexto em que a escola está inserida.

Um grande desafio para as instituições de ensino que promovem uma educação valorizando diferentes culturas é a reestruturação curricular. Nesse sentido, vale a história e as diferentes culturas a partir das peculiaridades de cada povo. Além disso, é necessária uma

organização curricular em relação ao ensino de matemática e aos recursos pedagógicos desenvolvidos, levando-se em conta a etnomatemática.

Portanto, está cada vez mais evidente, que os futuros professores devem estar preparados para os novos desafios que irão enfrentar nos diferentes contextos escolares, buscando relacionar as aulas além dos conhecimentos específicos da matemática, com a cultura de cada povo, para assim proporcionar um ensino que valorize o desenvolvimento da comunidade local.

A situação prática descrita neste artigo é apenas um exemplo dentre os vários que podem ser explorados por meio da Etnomatemática em sala de aula. Esta abordagem de ensino valoriza a aprendizagem dos alunos, pois ao mesmo tempo estuda-se os conceitos matemáticos e relacionam os mesmos diretamente ao seu cotidiano.

6. Referências

BORBA, M.C.; COSTA, W.N.G. O porquê da Etnomatemática na Educação Indígena. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 4, n.6, p. 87-95, 1996.

BRASIL. MEC. **Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas**. Brasília, DF: 1998.

BRASIL. Resolução CEB nº 3, de 10 de novembro de 1999. **Diretrizes Nacionais para o funcionamento das escolas indígenas e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 1999. Seção 1, p.18.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 4.ed. Campinas, SP: Papyrus, 1998.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.

KNIJNIK, Gelsa. Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda

& OLIVEIRA, Cláudio José (orgs). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004, p. 19-38.

MARQUES, Mario Osório. **A aprendizagem na mediação social do aprendizado e da docência**. Ijuí: Unijuí, 1995.

MATTOS, J.R.L.; POLEGGATI. **Educação escolar indígena: a educação matemática por meio de um currículo etnomatemático**. In: VI COLÓQUIO INTERNACIONAL: EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, São Cristovão, 2012. Disponível em: <http://www.educonufs.com.br/cdvicolquio/eixo_17/PDF/19.pdf>. Acesso em: 02 março. 2013.

MONTEIRO, A. Algumas reflexões sobre a perspectiva educacional da Etnomatemática. *Zetetiké*, Campinas, SP, v. 12, n. 22, p. 9-31, 2004.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). *Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas*, p. 208.

PASSOS, C. M. **Etnomatemática e educação matemática crítica: conexões teóricas e práticas**. 2008. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UFMG, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~brolezzi/carolinepassos.pdf>> Acesso em: 11 fev. 2013.

ROSA, M.; OREY, D.C. Abordagens Atuais do Programa Etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. *Bolema*, Rio Claro, SP, ano 19, n. 26, p. 19-48, 2006.

SCANDIUZZI, P. P. O ensino de matemática na transamazônica e velhice Kayabi: duas experiências de trabalho etnomatemático. In: KNIJNIK, G et al. (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

SCANDIUZZI, P. P. **Água e Óleo: Modelagem e Etnomatemática?** *BOLEMA*, Rio Claro, n.17, p.52-58, 2002.

VERGANI, T. **Educação etnomatemática: o que é?** Natal: Flecha do Tempo, 2007.