

## A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO ETNOMATEMÁTICO INDÍGENA NA ESCOLA DOS NÃO-ÍNDIOS

Eduardo Sebastiani Ferreira\*

### Introdução

Meu envolvimento com a educação indígena do Brasil vem de oito anos atrás, quando fui convidado para assessorar o trabalho educacional em Matemática na Escola da Aldeia Tapirapé, no Estado do Mato Grosso, c isto devido ao trabalho que vinha fazendo junto a favelas e regiões rurais vizinhas a Campinas. Este início, ainda temeroso, seguiu-se de uma avalanche de convites de outras áreas, nesta época eu era, pelo que sei, o único matemático interessado em educação indígena. Fui assessorado por colegas indigenistas, antropólogos e linguistas, e iniciei como pude o trabalho em algumas tribos, buscando sempre o máximo respeito à cultura numa preocupação constante de não destruí-la, mas mais do que isto, valorizando-a.

### Educação indígena

Um panorama da situação indígena brasileira hoje e a filosofia de como deve ser pensada sua escolarização encontramos no Caderno Educação Básica, série Institucional, vol. 2:

*Existem hoje no Brasil cerca de 200 sociedades indígenas diferentes, falando em torno de 180 línguas e dialetos e habitando centenas de aldeias situadas em diferentes estados da Federação. Remanescentes de um grande contingente populacional, cujas estimativas históricas indicam estar em torno de 6 milhões de indivíduos quando da chegada dos europeus no século XVII, as sociedades indígenas são portadoras de tradições culturais específicas e vivenciaram processos históricos distintos. Cada um desses povos é único, tem uma identidade própria, específica, fundada na própria língua, no território habitado e explorado, nas crenças, costumes, histórias, organização social.*

*Por outro lado, as sociedades indígenas compartilham um conjunto de elementos básicos que são comuns a todas elas e que as diferenciam da sociedade não-indígena. Assim, os povos indígenas têm formas próprias de ocupações de suas terras e de exploração dos recursos que nelas se encontram; têm formas próprias de vida comunitária, têm formas de ensino e aprendizagem, baseadas na transmissão oral do saber coletivo e dos saberes de cada indivíduo (MEC, 1993. p. 10).*

Estas premissas nos levam a considerar que "as escolas indígenas, por conseguinte, deverão ser específicas e diferenciadas, ou seja. as características de cada escola, em cada comunidade, só poderão surgir de diálogo, do envolvimento e do compromisso dos respectivos grupos. como agentes e co-autores de todo o processo" (MEC. 1993, p. 11).

Encontrei-me numa época assessorando mais de dez tribos, no trabalho de orientar e formar professores índios, que estavam ministrando aulas na aldeia, ou que iriam assumir a escola. Com toda a diversidade que me deparei, já na pesquisa etnográfica, línguas distintas, culturas diferentes e mesmo históricas que tinham muito pouco em comum, resolvi trabalhar com um grupo de estudantes em nível de pós-graduação. Cada um deles assumia o trabalho etnográfico e o assessoramento às escolas, e eu iniciava cada pesquisa e orientava estes alunos.

Formamos então na UNICAMP, no Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação um grupo interessado na educação indígena e especificamente na Educação Matemática destes grupos. Como fruto deste grupo, tivemos implantação de escolas em aldeias, currículos específicos para estas escolas, mudança de posturas de professores não-índios que

\* IMECC-UNICAMP.

atuam em escolas de aldeias, numa linha filosófica que acreditamos ser a melhor para este tipo de ação.

Uma das perguntas mais freqüentes que me chega quando falo deste meu trabalho é: por que uma escola (de branco) numa aldeia indígena? É necessário uma escola que vai ensinar em particular uma ciência desenvolvida pela sociedade européia aos índios? Retorno aqui ao caderno do MEC para responder a tais inquietações:

*A escola indígena tem como objetivo a conquista da autonomia sócio-econômico-cultural de cada povo, contextualizada na recuperação de sua memória histórica, na reafirmação de sua identidade étnica, no estudo e valorização da própria língua e da própria ciência sintetizada em seus etnoconhecimentos, bem como no acesso às informações e aos conhecimentos técnicos e científicos da sociedade majoritária e das demais sociedades, indígenas e não-indígenas. A escola indígena tem que ser parte do sistema de educação de cada povo, no qual, ao mesmo tempo em que se assegura e fortalece a tradição e o modo de ser indígena, fornecem-se os elementos para uma relação positiva com outras sociedades, a qual pressupõe por parte das sociedades indígenas o pleno domínio da sua realidade: a compreensão do processo histórico em que estão envolvidas, a percepção crítica dos valores e contravalores da sociedade envolvente, e a prática de autodeterminação.*

*Como decorrência da visão exposta, a educação indígena tem de ser necessariamente específica e diferenciada, intercultural e bilíngüe (MEC, 1993, p. 12).*

Com estas características para a escola indígena, que Matemática deve ser construída em tal escola? Ou então, podemos explicitar tal questionamento perguntando: Como propiciar ao aluno índio a construção de conceitos da Matemática formal, ou também chamada de acadêmica? Eu fui procurado para assessorar a educação indígena pelo meu trabalho

com a Etnomatemática em escolas de periferia e zona rural. Praticamente minha formação e crença (no sentido kuhniano) de educador matemático e no Programa Etnomatemática e a História da Matemática.

Programa de etnomatemática ou alfabetização em "matemática materna"

Não há como ignorar que existem mudanças na Matemática hoje que, acreditamos, são reflexos das mudanças na vida social de nosso planeta. Em *The Sociology of Mathematics Revisited: a Persona! Note*, D.J. Struik (1986, p.280) afirma: "Uma mudança radical na natureza de nosso relacionamento social será refletida numa mudança em como organizar o fazer matemático — e esta mudança afetará o como pensamos em relação ao conteúdo matemático". Nosso relacionamento social neste final de século parece ser mais questionador, crítico e tolerante. O paradigma racionalista-cartesiano é colocado em dúvida.

O reflexo disso se faz sentir na Matemática, "... a natureza da Matemática está mudando: há muitos indícios disto. Cada dia, mais pessoas questionam o modelo de Matemática infalível, absoluto, longe da intuição empírica e da realizada terrena, que dominou até agora *urbi et orbi*. Cada vez se percebe melhor a íntima relação entre as matemáticas e a sociedade. Cada vez tem-se mais espaços para um novo paradigma sobre a natureza das matemáticas, um paradigma empírico e construtivista, um paradigma que recorre à intuição sensorial, um paradigma que integre no seu seio as influências sociais e culturais, que recorre à História das Matemáticas e das Ciências como inspiração, não só para anedotas, senão para estabelecer a lógica que sustenta a prática educativa de uma forma mais acertada". Estas foram palavras de A.R. Zufliaga, na conferência "Las Matemáticas Modernas en las Américas: filosofía de una reforma" proferida no VIII CIAEM, Miami, USA, 1991.

Para uma melhor compreensão dessa nova visão da Matemática, é necessário que se faça uma nova interpretação de sua "história oficial", contida na maioria dos livros. Nesta, poucas são as exceções que vêm a Matemática como uma criação humana, que não se desenvolve independente dos fatores socioculturais. A História da Matemática relatada é linear, internalista, evolucionista. Impregnada de eurocentrismo, ignorando as matemáticas desenvolvidas em culturas não dominadas pelo homem branco ocidental.

"Aos historiadores das ciências cabe a recuperação de conhecimentos, valores e atitudes, muitas vezes relegados a plano inferior, ignorados e às vezes até reprimidos e eliminados, que poderão ser decisivos na busca desses novos rumos", afirmou U.D'Ambrosio referindo-se à busca de "novos rumos" para a humanidade, com a finalidade de sobrevivência do planeta e da civilização. Prosseguindo, "a procura de novas vias para o progresso tem sido dominada por padrões acadêmicos rígidos. Amparados por uma História e Filosofia das Ciências que sugere um progresso científico linear, cumulativo, do qual não há possibilidade de se escapar da desvantagem atual... A busca de alternativas historiográficas, que conduzam a uma história que não venha embebida de um determinismo eurocêntrico, favorecendo a manutenção do *status quo*, é essencial no processo que estamos vivendo, de questionamento da atual ordem internacional" (D'Ambrosio, 1993a, p.7).

Mas qual o reflexo disso na escola e, principalmente, na aula de Matemática? Para Zufiga, na conferência citada, "... eu sempre digo que os educadores matemáticos são aqueles que melhor podem perceber os problemas da visão racionalista, platônica e formalista das matemáticas. Precisamente porque a aula é um laboratório vivencial, na qual a prova e o erro funcionam, um laboratório formidável onde se vêem as virtudes e os erros mais rapidamente".

O modelo tecnológico dominante na educação atual não trouxe melhorias significativas para a sala de aula, bem como não responde às questões dessa sociedade emergente. Há, pois, que se buscarem novas "saídas" para a Educação Matemática, que atendam quer aos anseios de professores e alunos quer à sociedade, compreendida como um todo.

Neil Postman tece considerações que lançam alguma luz nessa direção. Afirma que:

*Quando olho para os principais problemas atuais, vejo que eles não têm nada a ver com tecnologia. Se existem crianças morrendo de fome na Somália, se a criminalidade está semeando o terror em nossas cidades e se as famílias estão se fragmentando, não é porque dispomos de dados, informações ou mesmo conhecimentos insuficientes. Alguma outra coisa está faltando. Eu não disputaria por um segundo qualquer a afirmação a respeito da possibilidade de utilizar computadores para o aprendizado mais eficiente ou mais interessante. Mas, a pergunta que temos que nos colocar, continuamente, é: para que serve aprender? E aqui que entra o problema. As únicas respostas que as pessoas vêm oferecendo ultimamente são: 'Vocês têm que ir à escola para arrumarem empregos melhores'. E claro que isto significa pensar os Estados Unidos como uma economia, em vez de pensá-los como uma cultura. Tem que haver outras razões para as escolas. Precisamos de narrativas unificadoras. Quero dizer, **mitos compartilhados**, que confirmem significado, metas e rumo a uma cultura. E isso que as escolas deveriam fornecer. Existe uma grande diferença entre adquirir conhecimento para ganhar a vida e adquirir conhecimento para fazer uma vida* (Postman, 1993, p.21, grifo nosso).

O Programa Etnomatemático é uma tentativa permeada pela busca dos mitos compartilhados que sejam matematicamente significativos. Propõe "um enfoque epistemológico alternativo associado a uma historiografia mais ampla. Parte da realidade e chega, de maneira natural e através de um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural, à ação pedagógica" (D'Ambrósio, 1993b, p.6).

Paulus Gerdes, no livro *Estudos Etnomatemáticos* (1989, p.2), define Etnomatemática quando, ao transpor a caracterização de Favrod de Etnolinguística para a Etnomatemática, escreve: "A Etnomatemática tenta estudar a Matemática (ou idéias matemáticas) nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social".

O Programa Etnomatemática resgata a Matemática existente nas diferentes formas de expressão cultural presentes no cotidiano do aluno e, embora não se parta da chamada Matemática acadêmica (ou ocidental), por necessidade empregamos a terminologia acadêmica na sua discussão. Criamos modelos matemáticos como tentativas de solução para os questionamentos levantados pela Etnologia em uma dada realidade.

Os esquemas 1 e 2 procuram traduzir graficamente a situação descrita. No esquema 1, estão os passos que procuramos seguir quando usamos o Programa Etnomatemático em sala de aula. O esquema 2 procura mostrar como este programa está inserido em um contexto mais amplo, mas em sala de aula, denominado por alguns educadores de Modelagem Matemática.

Nosso processo se inicia com a alfabetização matemática e, tomando a terminologia da Linguística, denominamos "Matemática materna", para expressar o conhecimento etno da criança. A expressão desse conhecimento é grafada empregando-se a terminologia da Matemática ocidental. O termo Matemática materna deve ser compreendido como o conhecimento matemático que a criança traz para a escola.

Duas são as razões para denominar de "Matemática materna" a Etnomatemática que a criança traz para a escola. Primeiramente, ela sugere uma analogia com a alfabetização na língua materna; a segunda razão diz respeito ao elevado número de concepções abarcadas sob o título de Etnomatemática. Ela é utilizada, hoje, para denominar o conhecimento matemático construído por um grupo étnico, ou seja, desde a Matemática do pedreiro, por exemplo, à Matemática do pesquisador.

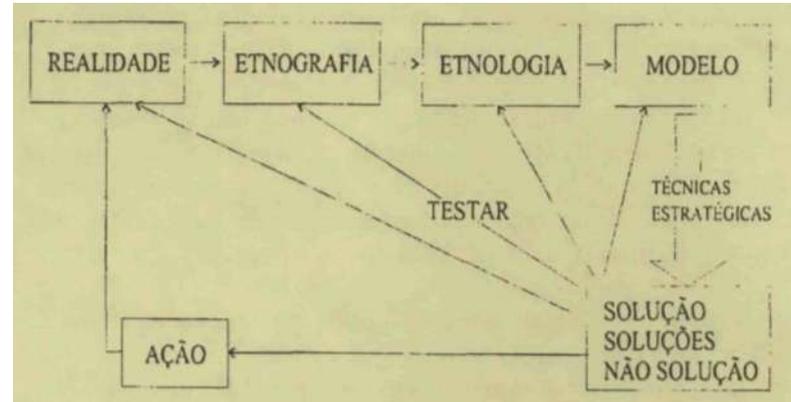


Figura 1 - Programa Etnomatemático

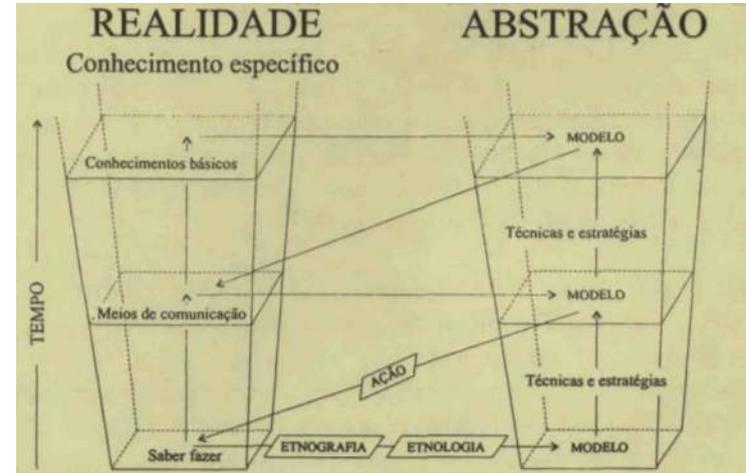


Figura 2 - Modelagem Matemática

## O conhecimento indígena na educação do não-índio

alguns artigos sobre a educação indígena e o trabalho em aldeia (Ferreira. 1990a e 1990b). mas até hoje nada tinha escrito sobre como este conhecimento pode colaborar com a Educação Matemática dos não-índios. Para isto tenho que me colocar frente à educação e à Educação Matemática como eu a vejo hoje. Passamos por uma época muito recente, que ainda pode ser detectada na maioria das escolas, embora contestada por todo educador matemático atual, que foi a do formalismo. Pode-se resumidamente dizer que: "O formalismo pedia a remoção do significado do objeto para ordenar o trabalho exclusivo com 'forma' e com relação entre os objetos, que eram derivadas das bi-axiomáticas das teorias ... . Uma vez que um resultado matemático é descoberto, ele tem que ser 'justificado' com uma estrutura formal e então é escrito para ser ensinado" (Moreno-Anella. Waldegg. 1993, p.655). A supervalorização da forma em detrimento ao objeto fez com que o ensino se revestisse de um encadeamento teórico de definições demonstrações, logicamente constituídos, e a Matemática mantinha um discurso estruturado, incontestável com verdades ditas universais: não permitindo ao aluno nenhuma contestação cabendo a ele pura e simplesmente repelir o mesmo discurso.

Desde Platão e Aristóteles, passando por Descartes, os objetos matemáticos epistemologicamente constituídos são independentes do observado. Cabe a Jean Piaget, baseado em idéias kantianas, mudar esta concepção de objetos matemáticos. "Para Jean Piaget, objetos matemáticos não mais habitam um mundo interno ou externo para o conhecimento, mas são produtos construídos pelo próprio conhecimento através de um contínuo processo de assimilação e acomodação, que ocorre em suas estruturas cognitivas" (Moreno-Anella. Waldegg. 1993, p.657).

Baseado neste processo cognitivo, nasce o construtivismo na educação, onde na Matemática a forma perde seu *status* de importância, passando este para a ação. a ação esta contextualizada que cria significado aos objetos matemáticos.

*Conhecimento, segundo o ponto de vista construtivista, é sempre contextualizada e nunca separada, do sujeito no processo de conhecimento, o sujeito designa uma série de significados para*

*o objetivo. Conhecer é agir mas conhecer implica também compreender de que maneira o conhecimento pode ser compartilhado*

*com outros (...)* A Matemática é então reconhecida como uma atividade, e a internalização das ações é seu ponto de partida.... A Matemática trabalha com as estruturas de um mundo ideal cuja 'matéria bruta' é a internalização da ação do sujeito. Uma linguagem formal é requerida para descrever este mundo ideal. Na versão da Didática derivada do formalismo, existe uma tendência a identificar os objetos matemáticos (que são objetos epistêmicos com seus constitutivos de conhecimento) com o nome que usamos para nos referir a ele na linguagem formal. Desta maneira a realidade epistemológica é escondida, mas a necessidade para construir significado a traz à luz. Por que não tira desta si-

*tuação inevitável (Moreno-Anella, Waldegg, 1993, p.658-660*

Pensando a escola sob o ponto de vista construtivista, temos de reestruturá-la desde o currículo até fisicamente. Com a ação tomando o lugar da forma. "A vivência na escola e fora dela é constituída por ações e interações que configuram, todas elas configuram todas elas o desenvolvimento do indivíduo

Não cabe, assim, falar de experiência extra-escolar e da experiência escolar como antagônicas. Um dos aspectos relevantes para a definição do currículo de uma escola e o conhecimento da prática cultural do grupo a que a escola se destina, já que essas práticas é que definem determinadas estratégias de ação e padrões de interação entre as pessoas, que determinantes no processo de desenvolvimento do indivíduo" (MEC. 1993, p. 13). Este texto refere-se às escolas indígenas, mas creio que tem significado importante para qualquer escola, quando se respeita o etnoconhecimento do grupo ao qual a escola se destina. Continuando a citar o mesmo texto: "Para uma ação educacional efetua requer-se não

apenas uma intensa experiência em desenvolvimento curricular, mas também métodos de investigação e pesquisa para compreender as práticas culturais do grupo". Temos aí contemplado todo o Programa Etnomatemático, com sua pesquisa de campo (Etnografia), a análise (Etnologia), a construção do modelo matemático, a busca de sua (suas) solução (soluções), as verificações de cada passo e por fim, para mim o mais importante, o retorno da pesquisa à comunidade. Além do respeito à cultura do próprio grupo, é muito importante que a escola não esqueça de outras culturas pois: "A interculturalidade, isto é, o intercâmbio positivo é mutuamente enriquecedor entre as culturas das diversas sociedades. deve ser característica básica da escola..." (MEC. 1993, p.11). O texto aqui completa com "da escola indígena", mas eu ainda reafirmo que também é enriquecedora a interculturalidade em qualquer escola.

Por tudo que foi dito, penso que ficou claro como acho importante que a Etnomatemática indígena seja exposta aos alunos não-índios. Além de todo o valor do relacionamento intercultural, de um conhecimento construído em nosso país, da valorização da cultura de uma outra sociedade, que está sendo dominada pela sociedade envolvente; é na própria Matemática que quero ressaltar este valor.

Hoje a Matemática perde seu *status* de *mathesis universalis*, isto é, de verdade universal e de existência independente dos seres humanos que apenas a redescobrem, para assumir seu papel de uma ciência criada por nós e, portanto, sem verdades absolutas e contextualizadas. Nada melhor para mostrar a nova visão desta ciência, que observar como outras sociedades a estão construindo. Quando a unidade em tribos brasileiras como os Tapirapés, Krahó e Mynky é o dois e não o um. sentimos a importância social da criação matemática. Esta concepção de a unidade ser o um para a Matemática dita ocidental vem de Parmênides na Grécia do século IV antes de Cristo, quando se refere à unidade do ser (cf. Szabó, 1977, p.282-287). Com um exemplo simples como este, "cai por terra" toda a concepção de uma Matemática universal, a criação dos objetos matemáticos passam a ser vistos contextualizados, com uma história e um significado social.

Teria vários exemplos a citar como a concepção de frações para os Krahó, a importância das diagonais nos retângulos para os Tapirapés. a simetria de rotação na pintura corporal dos Kadawel e tantos outros que o meu trabalho etnográfico tem me trazido. Para o professor do ensino secundário acredito que teríamos (hoje já somos uma dezena de matemáticos assessorando a educação indígena) que escrever especificamente seja um livro paradidático, ou então colaborar com os livros textos de Matemática. no sentido de trazer à escola do não-índio, o conhecimento etnomatemático do índio brasileiro. Alguns livros didáticos dão numerações egípcias, babilônias, romana e mesmo maia, mas nenhum cita a numeração de alguma tribo brasileira.

Não estou culpando especificamente os autores dos livros textos, se culpa há, ela só é nossa que trabalhamos com escolas indígenas e até hoje não pensamos na importância de trazer esse conhecimento para a escola de nossos filhos.

#### Referencias bibliográficas

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

D'AMBRÓSIO. U. *Historiografia e a história das ciências nos países periféricos*. Caxambu, 1993a. Apresentado no IV Seminário Nacional de História das Ciências e da Tecnologia.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática: um programa. *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, v.1, n.1, 2.sem. 1993b.

FERREIRA, E. Sebastiani. Construcción de Ir. casa indígena: una propuesta de enseñanza de Matemática. In: EDUCACIÓN matemática en las Américas III. Paris: UNESCO, 199Ca.

FERREIRA, E. Sebastiani. The teaching of Mathematics in Brazilian native communities. *International Journal of Mathematics Education Science Technology*, v.11, n.4, p.545-549, 1990b.

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

MORENO-ANELLA, L., WALDEGG, G. Constructivism and mathematical education. *International Journal of Mathematics Education Science Technology*, v.24, n.25, p.653-661, 1993.

POSTMAN, N. A escola que você conhece está com os dias contados. Entrevista à World Media. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 6 jun. 1993.

STRUIK, D. The Sociology of Mathematics revisited: a personal note. *Science and Society*, v.50, n.3, 1986.

SZABÓ, A. *Les débuts des Mathématiques grecques*. Paris: J. Vrin. 1977.