

*Ubiratan D'Ambrosio*

*Programa de Pós-Graduação em  
Educação Matemática da Pontifícia  
Universidade Católica de São Paulo, Brasil  
ubi@usp.br*

## **O Programa Etnomatemática como uma proposta de reconhecimento de outras formas culturais**

### **Resumo**

Inicialmente, negamos a visão simplista que uma melhor educação matemática pode, por si, melhorar a qualidade da vida e a dignidade humana. Não é suficiente. A matemática serve finalidades duais. É, de fato, um importante instrumento para melhorar a qualidade de vida e a dignidade nas relações humanas. Entretanto, também é o suporte dos instrumentos intelectuais e materiais que são próprios de uma cultura. Queremos manter o primeiro aspecto dessa dualidade, isto é, a matemática a serviço da qualidade de vida e da dignidade humanas, que são consequência dos valores de uma cultura. Mas ao mesmo tempo reconhece-se a necessidade de uma matemática que serve a objetivos ligados ao cotidiano. O grande desafio é como ensinar práticas e idéias da cultura dominante sem destruir os valores da cultura original. O Programa Etnomatemática procura responder a esse desafio.



### **Abstract**

*Initially, we deny the simplistic view that a better mathematics education can, in itself, improve the quality of life and human dignity. It is not enough. Mathematics serves a dual finality. It is, indeed, an important instrument to improve quality of life and dignity in human relations. But, it is also the support of the intellectual and material instruments that are part of a culture. We want to keep the first aspect of this duality, that is, mathematics at the service of quality of life and human dignity, which are consequence of the values of a culture. But at the same time we recognize the need of the mathematics which serves objectives important for everyday life. The great challenge is how to teach practices and ideas from the dominating culture without destroying the values of the original culture. The Program Ethnomathematics faces this challenge.*

### **Resumen**

*Inicialmente, negamos la visión simplista de que una mejor educación matemática puede, por sí misma, mejorar la calidad de vida y la dignidad humanas. No es suficiente. La matemática tiene finalidades duales. Es, de hecho, un instrumento importante para mejorar la calidad de vida y la dignidad en las relaciones humanas. Pero también es el soporte de los instrumentos intelectuales y materiales propios de una cultura. Queremos mantener el primer aspecto de esa dualidad, es decir, la matemática al servicio de la calidad de vida y la dignidad humanas, que son consecuencia de los valores de una cultura. Al mismo tiempo, reconocemos la necesidad de una matemática que sirva a objetivos ligados con lo cotidiano. El gran desafío es cómo enseñar prácticas e ideas de la cultura dominante sin destruir los valores de la cultura original. El Programa Etnomatemática pretende dar respuesta a ese desafío.*

## Observações introdutórias

O risco que estamos correndo em Educação Matemática é fazer uma educação de reprodução, esperando que os alunos procurem soluções antigas para problemas novos. Ao sair da escola, serão subordinados, passivos e desprovidos de espírito crítico.

A alternativa que proponho é orientar o currículo matemático para a criatividade, para a curiosidade e para crítica e questionamento permanentes, contribuindo para a formação de um cidadão na sua plenitude e não para ser um instrumento da interesse, da vontade e das necessidades das classes dominantes. A invenção matemática é acessível a todo indivíduo e a importância dessa invenção depende do contexto social, político, econômico e ideológico.

É ilusório pensar que Matemática é o instrumento de acesso social e econômico, como proclamam os teóricos que defendem conteúdos como sendo os determinantes dos programas escolares. Dificilmente um pobre sai de sua condição porque foi um bom aluno de Matemática. Os fatores de iniquidade e injustiça social são tantos que simplesmente ir bem em Matemática pouco tem a ver com o avanço social de cada indivíduo. Não nego que Matemática tem muita importância, mas *desde que devidamente contextualizada* e não engaiolada em seus princípios de rigor e precisão. Pode, efetivamente, ser instrumental para o acesso social. Mas, por outro lado, a Matemática pode ser perversa, fazendo com que indivíduos tornem-se intelectualmente passivos e temerosos, levando-os a perderem sua capacidade de crítica, algumas vezes tornando-os mesmo alienados. Por exemplo, o modelo tradicional da escola, que consiste em ensinar uma quantidade de práticas e regras que depois são cobradas em exames e testes, tem esse resultado perverso.

Mas um mito em torno da Matemática e de seu ensino faz com que isso seja deixado de lado nas críticas aos modelos educacionais. É intere-

ssante notar – e o porque desse fato merece estudos – que a abertura educacional libertadora, proposta por Paulo Freire, e posteriormente por Michael Apple, Henry Giroux e outros, até recentemente não havia encontrado eco na Educação Matemática. Marilyn Frankenstein foi uma das primeiras educadoras matemáticas a destacar a importância das idéias de Paulo Freire para a Educação Matemática.<sup>1</sup> E ao convidar Paulo Freire para dar uma conferência plenária no 8º Congresso Internacional de Educação Matemática/ICME 8, com título “Aspectos sócio-filosóficos da Educação Matemática”, os educadores matemáticos revelaram uma mudança radical de atitude. Bom sinal.<sup>2</sup>

Na década de setenta iniciou-se, a partir do estudo do conhecimento matemático de populações indígenas, uma área de pesquisa denominada Etnomatemática.<sup>3</sup> Essa área de pesquisa logo revelou-se muito dinâmica e, necessariamente, seguindo várias vertentes. Tem sua dimensão histórica, sócio-política, filosófica, cognitiva, pedagógica. Assim, parece-me mais adequado não falar simplesmente etnomatemática, mas considerar um Programa Etnomatemática, cujo objetivo maior é analisar as raízes sócio-culturais do conhecimento matemático.<sup>4</sup> O Programa Etnomatemática revela uma grande preocupação com a dimensão política ao estudar história e filosofia da matemática e suas implicações pedagógicas. As pesquisas consistem essencialmente numa investigação holística da geração [*cognição*], organização intelectual [*epistemologia*] e social [*história*] e difusão [*educação*] do conhecimento matemático, particularmente em culturas consideradas marginais.<sup>5</sup> De certo modo, esse programa vem de encontro às propostas de Hans Freudenthal para um programa de História da Matemática voltado à educação. Ele propõe essencialmente cinco questões norteadoras:

1) Por que isso não foi descoberto antes?

- 2) A partir de que problemas esse tema se desenvolveu?
- 3) Quais eram as forças que o impulsionavam?
- 4) Por que foi essa descoberta tão importante?
- 5) Por que ela foi ou deixou de ser notada pelos seus contemporâneos (não matemáticos)? E por que, em certos casos, continua assim até hoje?

É claro que ao responder a essas perguntas estaremos entendendo a essência dos tópicos que estão no currículo. Estaremos examinando as razões da geração desse conhecimento, o que na sociedade motivou seu aparecimento e sua inclusão nos sistemas escolares.

É muito importante destacar que Hans Freudenthal foi um dos mais importantes matemáticos do século XX. Tem resultados fundamentais sobre Topologia. Num certo momento de sua vida, já passados de seus sessenta anos, dedicou-se intensamente à Educação Matemática, tendo criado o Instituto de Pesquisas em Didática da Matemática na Universidade de Utrecht, na Holanda, hoje chamado “Instituto Freudenthal”. A proposta de Freudenthal sugere um programa formulado a partir das cinco questões acima; reconhece que a história da matemática deveria ser um conhecimento integrado, guiado mais pela história geral do que pelo conteúdo matemático, e deveria analisar mais os processos de natureza social, emocional e cognitivo, do que os produtos. Um fato isolado, descontextualizado, geralmente dá uma impressão falsa. Freudenthal também alerta para o perigo de se fazer uma história de anedotas, quando diz que “notas históricas em livros escolares muitas vezes são pequenas histórias, isoladas, muitas vezes enganadoras e mais entretenimentos que verdades”<sup>6</sup>. Porém, é possível fazer uma história da matemática interessante e atrativa, evitando todas essas distorções. Claro, contextualizar não quer dizer fazer um texto menos rigoroso, impreciso e “aliviado” de matemática correta.<sup>7</sup> Estamos passando na Etnomatemática por uma

situação semelhante àquela apontada por Freudenthal com relação à história. Muitas vezes a matemática de outras culturas são apresentadas como curiosidades, jogos, folclore, e completamente descontextualizadas de sua inserção cultural. Naturalmente isso tem tudo a ver com o momento social e político.<sup>8</sup> Particularmente importante sob este aspecto é a posição de Gelsa Knijnik ao estudar a educação matemática no contexto do Movimento dos Sem-Terra.<sup>9</sup> Essencialmente, Gelsa Knijnik trabalhou num programa destinado a ajudar os assentados a construir seu sistema escolar. Os professores dos assentamentos em geral não têm formação específica e devem passar por um programa de capacitação. Naturalmente, o professor que vai fazer essa capacitação deve ter sensibilidade para avaliar o nível de conhecimento desses professores e criar um programa adequado, que aproveite o que esses professores já conhecem e reconheça suas experiências. Gelsa descreve sua estratégia para essa ação.

### Mas como definir Etnomatemática e qual seu método de trabalho?

A definição de etnomatemática é muito difícil, por isso uso uma explicação de caráter etimológico. A palavra Etnomatemática, como eu a concebo, é composta de três raízes: *etno*, e por *etno* entendo os diversos ambientes (o social, o cultural, a natureza, e todo mais); *matema* significando explicar, entender, ensinar, lidar com; *tica*, que lembra a palavra grega *techné*, que se refere a artes, técnicas, maneiras. Sintetizando essas três raízes temos *etno+matema+tica*, ou *etnomatemática* que, portanto, significa o conjunto de artes, técnicas de explicar e de entender, de lidar com o ambiente social, cultural e natural, desenvolvido por distintos grupos culturais. Na metodologia para trabalhar em Etnomate-

mática, o principal é a capacidade de observar e analisar as práticas de comunidades e populações diferenciadas, não necessariamente indígenas ou quilombolas ou de periferia. Eu tenho um colega, Tod Shockey, que fez uma tese de Etnomatemática sobre as cirurgias cardíacas de coração aberto, a partir da observação e análise das técnicas, utilizando elementos matemáticos, que os cirurgiões desenvolveram para sua prática cirúrgica. Observou como são as tomadas de decisões, as maneiras de fazer uma sutura, e, a partir de suas observações partiu para uma análise do que observou.<sup>10</sup> Isso exemplifica um método de trabalho em Etnomatemática, que é a observação de práticas de grupos culturais diferenciados, seguido de análise do que fazem e porque fazem. Isso depende muito, além da observação, de uma análise do discurso.

A relação entre Educação Matemática e Etnomatemática se dá naturalmente, pois Etnomatemática é uma forma de se preparar jovens e adultos para um sentido de cidadania crítica, para viver em sociedade e ao mesmo tempo desenvolver sua criatividade. Ao praticar Etnomatemática o educador estará atingindo os grandes objetivos da Educação Matemática, com distintos olhares para distintos ambientes culturais. Etnomatemática não é uma nova disciplina. Assim, evita incorrer nos erros da educação tradicional, isto é, não é apenas ensinar teorias e práticas congeladas nos livros, esperando que o aluno seja capaz de repetir o que outros fizeram. A Etnomatemática propõe uma pedagogia viva, dinâmica, de fazer o novo em resposta a necessidades ambientais, sociais, culturais, dando espaço para a imaginação e para a criatividade. É por isso que na pedagogia da Etnomatemática utiliza-se muito a observação, a literatura, a leitura de periódicos e diários, os jogos, o cinema, etc. Tudo isso, que faz parte do cotidiano, tem importantes componentes matemáticos.

Uma questão que se apresenta, as características populacionais de muitos países das Améri-

cas são muito especiais. Como resultado do período colonial, a composição étnica da maioria dos países é heterogênea: indivíduos de origem européia, indígena, africana e mestiços. Nesse caso, qual é o conhecimento matemático que se deve transmitir a esses estudantes, de tal maneira que não entre em choque com o saber matemático ancestral e com o conhecimento que é próprio de suas comunidades, resultado de anos de encontros culturais? Mas ao mesmo tempo que se quer evitar o prejuízo emocional do choque cultural, que obviamente afeta a criatividade, é necessário fazer com que o conhecimento que resulta da experiência escolar lhes seja útil na vida em comum, própria das sociedades modernas. Esse aspecto da educação é, hoje, comum a todos os países, como consequência das novas características demográficas da civilização globalizada.

O objetivo desse modelo educacional, que chamamos Educação Multicultural, deve ter em conta que os indivíduos, ao voltar para suas comunidades, devem levar um instrumento que lhes permita comunicar-se com a sociedade dominante, fazer comércio, fazer leituras. O ponto crucial é reconhecer que esses estudantes não chegam à escola com "a cabeça vazia", ou, como dizem alguns filósofos da educação, a mente humana não é uma tabula rasa. O fato inegável é que todo estudante, na verdade todo indivíduo, conhece muito, possui explicações e modos de fazer que vêm de seu ambiente cultural, de sua cultura, de suas experiências prévias.

Uma grande dificuldade do processo educacional é que o professor não conhece o ambiente cultural dos estudantes e, portanto, fica difícil reconhecer o que o estudante já sabe e o que é capaz de fazer. Assim, toma como referência seu próprio ambiente cultural, sua cultura, suas experiências prévias. Esse é um dos maiores equívocos da educação.

Como evitar isso? Uma estratégia para uma classe com múltiplas origens culturais, que é hoje

o mais comum, é dar a palavra ao estudante, propor situações gerais, não apenas ensinar como resolver e explicar uma situação artificialmente criada pelo professor para justificar seu ensino. Deve-se deixar que cada um apresente a solução e explicação que tem para situações gerais, que resultam de seu ambiente cultural, de sua cultura, de suas experiências prévias.

Por exemplo, como o indivíduo lida com as questões relativas a espaço, à contagem de tempo, à distribuição de espaço e de tempo, é carregado de noções e práticas que vêm da sua cultura. É impregnado de herança cultural. Nesse caso, o professor faz uma comparação entre as várias formas de resolver o problema, afro, indígenas, mestiças, e não deixa de apresentar a sua própria maneira de lidar com a questão. Essa é, tipicamente, a maneira acadêmica de lidar com situações novas. A partir daí, as práticas dos estudantes são enriquecidas por estarem vendo outras maneiras de tratar a mesma situação e, em alguns casos, reconhecem que a maneira do professor é mais eficiente. O seus processos cognitivos permitem que cada um faça a síntese da maneira de saber e fazer de sua herança cultural com a maneira de saber e fazer de outros, inclusive do professor, que ele viu, e ele cria sua própria maneira de saber e fazer. Esse indivíduo é, portanto criativo, e está em melhores condições de lidar com situações novas que a vida oferece.

Jamais se deve sugerir a um indivíduo que ele deve esquecer e rejeitar suas maneiras de saber e de fazer, mas sim se deve oferecê-lhe outras opções. Caberá a ele decidir. O que se tem visto é o surgimento de novas maneiras de saber e de fazer. Por exemplo, contar com os dedos. Há culturas que têm uma grande habilidade de fazer contas com os dedos. Isso é precioso e não pode ser inibido. As possíveis limitações e inconvenientes dos métodos tradicionais devem surgir da exposição a outros métodos provenientes de outros modelos culturais. Pode haver um mo-

mento em que o aprendiz reconhece que o método do outro é mais forte e eficaz e assim começa a trabalhar para aprender o método do outro.

## O Programa Etnomatemática e a síntese de culturas

Os grandes objetivos do Programa Etnomatemática na Educação são, ao mesmo tempo, práticos e teóricos. Já falei sobre os aspectos da prática. É importante levar práticas à escola. Mas é igualmente importante propor outros modelos de investigação, não meramente quantitativos. Vou fazer algumas considerações sobre o Programa Etnomatemática nas investigações em Educação.

Os modelos quantitativos de investigação repousam, essencialmente, sobre medições. Escolhem-se convenientemente as variáveis sobre as quais são feitas as medições. Constata-se o que é, geralmente, óbvio para um observador atento. As medidas de ação, a partir da investigação quantitativa, focalizam as variáveis escolhidas, que, via de regra resultam de uma visão parcial, comprometida e muito limitada, da situação que queremos investigar. O Programa Etnomatemática é eminentemente qualitativo. A investigação, seja em matemática pura ou aplicada, seja em história, filosofia, e nas ciências humanas e artes em geral, deve partir do fato ou fenômeno como um todo, definir o objeto da investigação e, ao utilizar métodos específicos [disciplinas], relacionar esses métodos com outros. Há uma interação natural das várias áreas de conhecimento. A matemática tem uma situação privilegiada, pois relaciona-se com todas as áreas de conhecimento.

Ao se trabalhar com outras comunidades, particularmente as comunidades indígenas, há um esforço para se utilizar os instrumentos intelectuais e materiais para finalidades de trabalhar com a cultura dominante. Sem dúvida, os ins-

trumentos intelectuais e materiais vindo de uma certa tradição podem ser muito úteis para lidar com problemas de outras tradições. Por exemplo, a geometria das culturas indígenas, que têm servido para produzir vasilhas e objetos de decoração, é impregnada de geometria. Nessa Geometria Indígena há simetrias, reflexões, translações. Mas é importante reconhecer que essa Geometria Indígena se desenvolveu com finalidades específicas, nas quais se reconhecem, ao lado dos objetivos explícitos, elementos de natureza mitológica, mística e religiosa. Isto é verdade em todas as culturas. Na Geometria Abstrata dos Gregos, como está em Euclides, pode-se reconhecer esses elementos. Isto é reconhecido nos instrumentos intelectuais. Mas o mesmo se passa com os instrumentos materiais. Ver, como exemplo, os problemas surgidos com a implantação de uma escola numa região indígena. Tudo o que discuti acima sobre os conteúdos e a metodologia não é, em geral, negado. Há grande progresso sobre como lidar com os instrumentos intelectuais. Mas, lamentavelmente, há muita resistência com relação aos instrumentos materiais. Ao se implementar uma escola indígena, o primeiro projeto costuma ser a construção das salas de aula, com quadro-negro e carteiras. Isso, geralmente, é uma agressão violenta às tradições da comunidade indígena, onde estar recluso e imóvel, sentado, é inimaginável quando se procura o desenvolvimento da criatividade. Há alguns anos conheci, na Colômbia, um projeto exemplar para lidar com “bandos de meninos de rua” em Bogotá [os “gaminés”]. A proposta educacional, extremamente criativa e eficaz, denominada Projeto Bosconia-La Florida, que era apoiada pela Organização dos Estados Americanos, levava em consideração, de maneira integrada, todos os fatores intelectuais e materiais, principalmente o modo e estilo de vida que as crianças haviam desenvolvido nos muitos anos em que cresceram vivendo na rua. Retornando às reflexões sobre classes multi-

culturais, os trabalhos que se fazem na linha de ensinar matemática ocidental nas comunidades indígenas são um exemplo da vertente pedagógica do Programa Etnomatemática. No projeto sobre educação indígena que se desenvolve na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo o que se ensina de matemática nas comunidades indígenas é a “matemática do branco” [é assim que os indígenas se referem à matemática acadêmica] que a comunidade indígena solicita, por reconhecer que é necessário e mais eficaz que a sua própria matemática. Não se chega às comunidades indígenas com programas feitos por administradores e burocratas. Mas é importante usar estratégias para que os indígenas percebam que há limitações nos seus métodos, e fiquem motivados para aprender nossos métodos. Não é chegar à prática pedagógica com um programa, mas deixar que o programa se desenvolva a partir do contato com a comunidade escolar.<sup>11</sup>

Essa mesma situação se passa em qualquer sala de aula, inclusive nas áreas urbanas, de classe alta.

Em se tratando de comunidades indígenas, é necessário identificar, sistematizar o conhecimento matemático das comunidades, para logo produzir um material para a mesma comunidade. Esse é um projeto de investigação difícil. Tem havido algumas teses de doutorado e de maestria sobre esse aspecto da pedagogia etnomatemática. Esse é um trabalho de investigação necessário, muito importante. O primeiro passo, inicialmente de natureza etnográfica e etnológica, depois antropológica, é identificar o conhecimento matemático das comunidades e, em seguida, sistematizar esse conhecimento. Há muitas dificuldades, de natureza epistemológica, para organizar esse conhecimento. Por exemplo, os triângulos, os círculos, e outras figuras, todos têm uma conotação religiosa. Esse é um tema de investigação muito importante. A análise comparativa de sistemas de numeração de várias

comunidades indígenas é, também, um bom tema de investigação.

O grande desafio, talvez o maior, se refere à filosofia. Como os indígenas pensam um conceito matemático, por exemplo, o zero e infinito. Qual a noção de vazio e de infinidade de uma cultura? O mais adequado é, provavelmente, não reduzir o zero e o infinito a objetos de elaboração científica ou matemática. Há um grande risco em se procurar, em outras culturas, conceitos que foram desenvolvidos a partir das culturas da bacia do Mediterrâneo. Muitas vezes esses conceitos, como é o caso de zero e infinito, são absolutamente desprovidos de significado em outras culturas.

As culturas têm sua filosofia própria, sua história própria. Assim também os comportamentos cotidianos e os conceitos de suporte, como a geometria e a aritmética. Particularmente importante é a geometria. Na cultura ocidental, a

geometria está muito associada com duas vertentes: a demarcação de terras (original do sistema de produção e economia do Egito) e a perfeição de formas (original da mitologia grega). No curso de encontro das culturas da bacia do Mediterrâneo essas duas vertentes foram se relacionando, na verdade se entrelaçando e se confundindo. Por exemplo, nas culturas amazônicas não se faz demarcação de terras e a mitologia é de outra natureza. Portanto, não há como se procurar conceitos da geometria ocidental nas culturas amazônicas. O máximo que se pode conseguir é alguma semelhança nas formas, mas não nos conceitos. Qualquer tentativa de tradução de idéias causa distorções.

Como conclusão, podemos dizer que a transferência de conhecimentos é muito mais complexa que a mera instrução. Esse é o grande desafio que justifica o Programa Etnomatemática.