

PROGRAMA DE PESQUISA CIENTÍFICA ETNOMATEMÁTICA

Eduardo Sebastiani Ferreira
IMECC/UNICAMP - BRASIL

Introdução

A primeira revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) — *Educação Matemática em Revista* —, publicada em 1993 dedicou seu primeiro número à Etnomatemática. O artigo de abertura foi de Ubiratan D’Ambrosio e teve como título “Etnomatemática: um Programa”, em que o autor introduz o conceito de *Programa Etnomatemática*. Escreveu ele:

O que eu chamo de *Programa Etnomatemática* é um programa de pesquisa no sentido lakatosiano que vem crescendo em repercussão e vem mostrando uma alternativa válida para um programa de ação pedagógica. Etnomatemática 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’AMBROSIO, 1993, p.6)

Quando D’Ambrosio adjetivou tal programa como lakatosiano, quis ele se referir à proposta de Imre Lakatos (1922 - 1974), filósofo da ciência, de nacionalidade húngara e de família judia, que sofreu várias perseguições durante o regime nazista. Sua obra mais conhecida é o livro *Provas e Refutações*, publicado depois de sua morte. “Mas o trabalho de Lakatos a que vamos nos referir é o do *Proceeding of the International Colloquium in Philosophy of Science*, realizado em Londres 1963 e cujos anais – organizados por Lakatos e Muscrave – foram publicados naquela cidade em 1970, quando Lakatos era professor do London School of Economics, juntamente com Popper e Wathins. Essa escola é um marco na filosofia da ciência por aglutinar uma plêiade de grandes cientistas nessa área. Traduzidos por Octavio Mendes Cajado, os anais desse *Proceeding* foram publicados pela Editora da Universidade de São Paulo em 1979”.

Nessa tradução brasileira, que saiu com o título *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*, encontramos o artigo de Lakatos: “O Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica” (LAKATOS, p. 109 - 243).

Programa de Pesquisa Científica, segundo Lakatos

É no artigo citado que Lakatos introduz o conceito de Programas de Pesquisa Científica e é baseado nele que pretendo mostrar por que D’Ambrosio se refere à Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Científica no sentido lakatosiano.

Na página 163 do seu artigo, Lakatos diz o que caracteriza um Programa de Pesquisa Científica:

Todos os programas de pesquisa científicos podem ser caracterizados pelo “núcleo”. A heurística negativa do programa nos proíbe dirigir o *modus tollens* (modo de alcançar) esse “núcleo”. Ao invés disso, precisamos utilizar nosso engenho para articular e ao mesmo tempo inventar “hipóteses auxiliares”, que formam um cinto de proteção em torno do núcleo, e precisamos redirecionar o *modus tollens* para elas (grifo do autor) É esse cinto de proteção de hipóteses auxiliares que tem de suportar o impacto dos testes e ir se ajustando e reajustando, ou mesmo ser completamente substituído, para defender o núcleo assim fortalecido. O programa de pesquisa será bem-sucedido se tudo isso conduzir a uma transferência progressiva de problemas, porém mal sucedido se conduzir a uma transferência degenerativa de problemas.

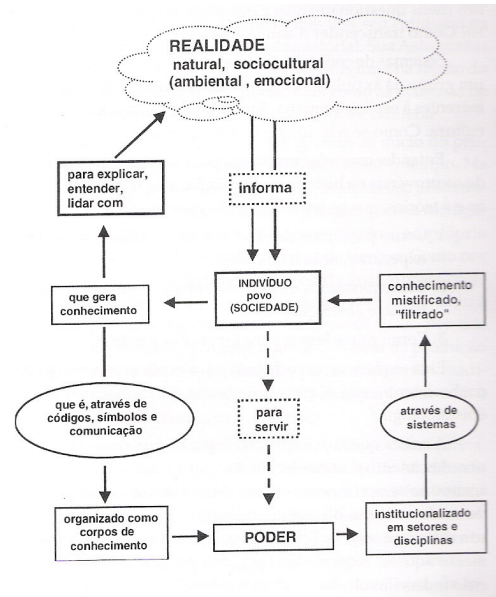
Para termos, então, a Etnomatemática como um Programa Científico de Pesquisa lakatosiano, é necessário conhecermos qual é o seu “núcleo” e como está atuando o cinto de proteção desse núcleo. D’Ambrosio, nos seus escritos posteriores, nos revela o que pensa deva constituir este núcleo do programa: geração, organização e difusão do conhecimento e afirma que, ao difundir o conhecimento, temos a Educação. Isso, para ele, corresponde ao que conhecemos como cognição, epistemologia¹, história e sociologia do conhecimento. No seu livro: *Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade* (D’AMBROSIO, 2001), ele descreve como esses elementos são entendidos dentro do Programa Etnomatemática.

A cognição matemática tem sua característica na espécie humana, nas atividades de *comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo, avaliar*.

D’Ambrosio mostra que essas ações na nossa espécie dependem “*do comportamento de cada indivíduo, que é associado ao seu conhecimento e é modificado pela presença do outro*”. Ou seja, nossa cognição está intimamente ligada a nossa cultura, entendida como o “*conjunto de conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados*”. Com isso, a cognição de cada indivíduo está fortemente relacionada à cultura de seu grupo social; logo, o Programa Etnomatemática vem trazer subsídios para entender como ele considera a realidade que o cerca.

D’Ambrosio critica a epistemologia vigente por ela focalizar somente o conhecimento já estabelecido, isto é, o somente abrange as ciências já constituídas, ou seja, as ciências estabelecidas pela cultura ocidental. Para entender o sentido que ela tem dentro do Programa Etnomatemática, D’Ambrosio cria um esquema que revela o quanto ela está imbricada na realidade natural e sociocultural:

Epistemologia - Estudo crítico dos princípios, hipóteses e resultados das ciências já constituídas e que visa a determinar os fundamentos lógicos, o valor e o alcance objetivo delas (Novo Dicionário Aurélio – Aurélio Buarque de Holanda Ferreira – Editora Nova Fronteira – 1975-p.543)



D'AMBROSIO, 2001,p.38)

Quanto à história no Programa, deixemos o próprio D'Ambrosio falar:

O Programa Etnomatemática não se esgota no entender o conhecimento [saber e fazer] matemático das culturas periféricas. Procura entender o ciclo da geração, organização intelectual, organização social e difusão desse conhecimento. Naturalmente, no encontro de culturas há uma importante dinâmica de adaptação e reformulação acompanhando todo esse ciclo, inclusive a dinâmica cultural de encontros [de indivíduos e de grupos]. Por que Etnomatemática? Poderíamos falar em Etnociência, um campo muito intenso e fértil de estudos, ou mesmo Etnofilosofia. A melhor explicação para adotar o Programa Etnomatemática como central para um enfoque mais abrangente aos estudos de história e filosofia está na própria construção do termo. Embora haja uma vertente da etnomatemática que busca identificar manifestações matemáticas nas culturas periféricas tomando como referência a matemática ocidental, o Programa Etnomatemática tem como referências categorias próprias de cada cultura, reconhecendo que é própria da espécie humana a satisfação de pulsões de sobrevivência e transcendência absolutamente integradas, como numa relação simbiótica. (D'AMBROSIO, 1999)

Falar da Sociologia do Conhecimento dentro do Programa Etnomatemática parece, pelo menos para mim, redundante. Sem dúvida, esse é o programa científico educacional que mais se preocupa com o social dos alunos e é também fortemente político. Trabalhos como de Knijnik, Powell, Frankenstein e Gerdes atestam isso; não que os outros não tenham essa preocupação, mas esses autores têm como foco primordial a ação política. No contexto da Sociologia do Conhecimento, temos que contemplar a divulgação do conhecimento, isto é a Educação:

A proposta da etnomatemática não significa a rejeição da matemática acadêmica, [...] Por circunstâncias históricas, gostemos ou não, os povos que, a partir do século XVI, conquistaram todo o planeta, tiveram sucesso graças ao conhecimento e comportamento que se apoiava em Pitágoras e seus companheiros da bacia do Mediterrâneo. Hoje, é esse conhecimento e comportamento, incorporado na modernidade, que conduz nosso dia-a-dia. Não se trata de ignorar nem rejeitar conhecimentos e comportamentos modernos. Mas, sim, aprimorá-los, incorporando a eles valores de humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação. Conhecer e assimilar a cultura do dominador se torna positivo desde que as raízes do dominado sejam fortes. Na educação matemática, a etnomatemática pode fortalecer essas raízes. (D'AMBROSIO, 2000, p.42-43)

Nessa citação, D'Ambrosio foi muito feliz ao escrever: “pode fortalecer”, pois isso vai depender do educador, de como ele faz uso dos conhecimentos étnicos de seus alunos, que devem ser considerados com respeito, como fator de crescimento cultural, de troca de conhecimentos e valorizados como tal. Se forem utilizados somente como exemplos simples, muitas vezes como sub-conhecimentos ou como motivadores, que somente admitem uma tradução da matemática dita acadêmica, isso só virá contribuir para o reforço da cultura dominante, sem trazer uma análise mais crítica dessa dominação. Voltaremos mais adiante a esse tema, ao discutir as críticas a esse programa.

Outro autor que escreveu muito sobre a importância do ensino numa visão da Etnomatemática foi Knijnik, cuja proposta busca inseri-la no currículo escolar. Hoje já a temos citada nos Parâmetros Curriculares Nacionais, publicados pelo Ministério da Educação em 1998 (Matemática, 5ª a 8ª séries, p.33).

Minha sugestão, se me for permitido, é incluir no núcleo do Programa a pesquisa de campo (Etnografia) que, pela minha experiência de trabalho educacional com a Etnomatemática, é fator primordial para construir a inserção desta no ato pedagógico. Conhecer o outro, quer indivíduo ou meio social, nos dá uma visão diferenciada de ação, de reconhecimento e de valorização do saber construído pelo grupo étnico. Entretanto, isso não prejudica a construção fundamental da teoria do Programa, que pode ser muito bem fundamentada pela competência de uma visão privilegiada dos construtores do núcleo. Eles se fundamentam em pesquisas feitas por etnólogos e, graças a sua percepção holística, são capazes de “ver” aquilo que deve ser o núcleo do Programa, quais os fatores que devem ser aglutinados para dar sustentação ao Programa. Esse foi o caso de grande antropólogo do século passado, Levy Bruhl, na França (OLIVEIRA, 1991), que, mesmo sem nunca ter ido a campo, conseguiu fazer análises fantásticas das pesquisas feitas por outros, e é o caso de D'Ambrosio, que também se apóia em pesquisas realizadas para construir com sucesso sua proposta de um Programa Científico para a Etnomatemática.

Construção do cinto de segurança do Programa Etnomatemática

Gostaria de citar algo que, para mim, é um marco na Etnologia e principalmente na interdisciplinaridade; acredito mesmo que o seja também na transdisciplinaridade: o Congresso sobre Interdisciplinaridade realizado em agosto de 2002, na Universidade de Stanford (EUA), onde foram reunidos mais de vinte cientistas de várias áreas. O tema escolhido pelos participantes foi a “emergência” – a “mão invisível” que articula a

colaboração entre áreas do saber. A escolha desse tema foi a mais apropriada por se tratar da posição própria do observador, em contrapartida ao conceito de “fenômeno”, que tem na sua origem grega (*phaineim*) o significado de aparecer, mostrar. A emergência é um conceito central para o pesquisador de campo. Uma citação do artigo “Ciência Nova”, que apareceu no Caderno Mais da Folha de São Paulo, em 24 de novembro de 2002, que é importante, no meu ponto de vista, é:

[...] tentamos compreender as implicações e conseqüências de uma epistemologia baseada na co-emergência de fenômeno e observador. Como qualquer outro objeto emergente, o universo só surge da existência virtual para a realidade depois de ser observado. Isso não significa, porém, que um observador cria o universo para si. Quer dizer apenas que as propriedades de um observador precisam ser consistentes com as propriedades dos objetos observados. Nesse sentido, o universo traz impresso em si a imagem de um observador. Assim que uma observação é realizada, portanto, o observador pode reconstituir uma história consistente do objeto em questão como se tivesse uma existência própria anterior à observação. (“Caderno Mais”, 2002)

Voltemos para Lakatos, quando cita esses pesquisadores privilegiados. Em primeiro lugar, ele introduz o que chama de “heurísticas positivas e negativas”: o programa consiste em regras metodológicas; algumas nos dizem quais são os caminhos de pesquisa que devemos ser evitados (heurística negativa), outros nos dizem quais são os caminhos que devem ser palmilhados (heurística positiva).” (LAKATOS, 1979, p.162)

Quando Lakatos se refere ao cinto de segurança que se constrói ao redor do núcleo, protegendo-o das anomalias que normalmente aparecem em um programa novo, principalmente, ao que Kuhn chamou de “quebra-cabeças”, ele escreve que essa proteção é construída sem uma ordem pré-estabelecida pelo teórico:

A ordem costuma ser decidida no gabinete do teórico, independentemente das anomalias *conhecidas*. Poucos cientistas teóricos empenhados num programa de pesquisa dão indevida atenção a “refutações”. Ele tem uma política de pesquisa a longo prazo que as antecipa. Essa política, ou ordem, de pesquisa é exposta – com maiores ou menores minúcias - na heurística positiva do programa de pesquisa. A heurística negativa especifica o “núcleo” do programa, que é “irrefutável” por decisão metodológica dos protagonistas; a heurística positiva consiste num conjunto parcial articulado de sugestões ou palpites sobre como mudar e desenvolver as “variantes refutáveis” do programa de pesquisa, e sobre como modificar e sofisticar o cinto de proteção “refutável” (LAKATOS, 1979, p. 165).

Lakatos continua em seu artigo citando a recusa dos teóricos às heurísticas negativas; diz ele que a crença nas heurísticas positivas desses teóricos dá uma convicção tão forte do seu programa, que elas não o afetarão: “Deita-se em seu sofá, fecha os olhos e esquecem-se dos dados...” Para que isso ocorra, a certeza de seu programa e da sua construção metodológica faz com que eles talvez: “ocasionalmente, é claro fará á Natureza uma pergunta ladina, e sentir-se-á animado pelo SIM da Natureza, mas não se sentirá desanimado pelo seu NÃO.” (LAKATOS, 1979, p.166) O poder de um programa de pesquisa se constrói pelas heurísticas positivas e não pelas anomalias; essas são, geralmente, colocadas de lado na esperança de que mais tarde se transformem em corroborações do programa.

O que compete à maioria dos educadores é corroborar na construção, cada vez mais fortemente, do cinto de proteção, como chamou Lakatos, num aumento consistente de modelos; para Lakatos: “um conjunto de condições iniciais (possivelmente junto com algumas teorias observacionais), que se sabem condenadas a ser substituídas durante o subsequente desenvolvimento do programa, e que até se sabe, mais ou menos, como serão.” Outro fator que devemos observar, para que o programa tenha sucesso, é a transferência empírica intermitente e progressiva, isto é, cada avanço pode produzir fatos novos, mas o termo “intermitente” indica que esse avanço muitas vezes não se faz por saltos, mas continuamente.

Outro fator que garante o sucesso de um programa científico e sua interface com outros programas científicos de sucesso já existentes, que é o caso do Programa Etnomatemática. Ele traz para seu cinto de segurança a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, a História da Matemática, a Antropologia Social, além de vários outros que poderíamos citar.

Uma colaboração importante para fortalecer seu cinto de segurança é refutar as críticas que a todo instante tentam atingir seu núcleo. Críticas como a de Paul Dowling (DOWLING, 1993), à Etnomatemática, dizendo que ela é carregada de uma “ideologia do monoglossismo plural”: como normalmente uma sociedade é constituída de uma pluralidade cultural, isto é, é heteroglóssica, para ele a Etnomatemática privilegia somente uma cultura, em detrimento das outras que constituem a sociedade em geral. Taylor é outro autor que faz uma séria crítica ao programa, ao afirmar que este é eminentemente político-pedagógico, esquecendo-se da epistemologia. Quanto a Millroy, escreveu: “Como pode alguém que foi escolarizado dentro da Matemática ocidental convencional ‘ver’ qualquer outra forma de Matemática que não se pareça à Matemática convencional, que lhe é familiar?” (MILLROY, p. 11).

Essas críticas foram amplamente debatidas e refutas por Knijnik no seu livro, e não vale a pena repetir suas fortes argumentações. (KNIJNIK, 1996)

Apareceram várias outras críticas, não menos importantes, como a de Martin Gardner, que escreveu em um artigo no “New York Review of Books”, em que analisa o livro de Ascher: *Multicultural View of Mathematical Ideas*:

O estudo de como as culturas pré-industriais, antigas e modernas, trata os conceitos matemáticos tem um valor histórico, mas é vital que tenhamos em vista que a Matemática, como outras ciências, é um processo de permanente acúmulo de conhecimento, conhecimento esse que é o mesmo em todas as partes do mundo. Tribos nativas podem usar sistemas de numeração diferente do nosso, mas a matemática por trás do simbolismo é a mesma. Dois elefantes mais dois elefantes são quatro elefantes em todas as tribos africanas. (GARDNER, 1998)

Outros autores fazem críticas bem parecidas, como John Saxon, que publicou sua crítica no NCTM de 1996; Bernard Ortiz de Montillano, no “American Journal of Physics”, de 4 de outubro de 1997; John Leo, com o artigo: “The so called Pythagoras” , no “US News & Word Report”, de 26 de maio de 1997. Outros que conseguiram refutar as críticas ao programa foram A. Pais; H. Geraldo e V. Lima, num artigo também muito importante. Eles refutam as críticas levantadas por Skovsmose, Ernet, Abraham e Bibby (PAIS et al., 2001) e mais outros.

Não cabe a mim aqui tentar refutar cada uma das críticas apresentadas, principalmente neste artigo, pois não é essa a intenção; volto a citar Lakatos, que mostrou o suporte teórico mais importante para essas refutações:

Das nossas considerações se depreende que a heurística positiva avança, aos poucos, com dificuldades, e com descaso quase completo das “refutações”; pode parecer que as “verificações”, mais que as refutações, fornecem os pontos de contato com a realidade. Conquanto se deva assinalar que qualquer “verificação” da enésima-primeira versão do programa é uma refutação da enésima versão, não podemos negar que sempre se prevêem algumas derrotas das versões subseqüentes: são as “verificações” que mantêm o programa em andamento, apesar dos casos recalcitrantes. (LAKATOS, p.168)

Conclusão

O Programa de Pesquisa Científica Etnomatemática, criado por Ubiratan D'Ambrosio, tem, com certeza, seu respaldo na metodologia lakatosiana e é hoje o programa educacional, na área da Matemática, de maior repercussão internacional. Isso se faz sentir nos congressos e nos seminários internacionais e também nas principais revistas de educação. Entretanto, temos ainda um longo percurso a percorrer e devemos estar sempre atentos, como escreveu Lakatos:

[...] acontece ocasionalmente que, quando um programa de pesquisa entra numa fase degenerativa, uma revoluçãozinha ou transferência criativa em sua heurística positiva pode empurrá-lo de novo para frente. É melhor, portanto, separar o “núcleo” dos princípios metafísicos mais flexíveis que expressam a heurística positiva. Devemos pensar nesse programa de maneira crítica, política e cognitiva: Deixamos para trás uma perspectiva da etnomatemática que apenas se preocupa com a matemática característica de determinados grupos culturais, sem nenhum propósito político em particular, para avançarmos numa etnomatemática que assume uma dimensão crítica relativamente às relações de poder (internas e externas aos grupos culturais), com um propósito assumidamente emancipatório. (PAIS e al., 2001)

Quero pedir perdão aos leitores pela quantidade grande de citações, mas foi somente com essa técnica que consegui construir essa “colcha” que, pelo que entendo, mostra o quanto esse programa é lakatosiano e com a contribuição de um grande número de educadores matemáticos foi possível construí-lo, a partir das idéias e ideais dambrosianos. Podemos hoje tê-lo como um dos maiores avanços na Educação Matemática.

Bibliografia

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um Programa. *A Educação Matemática em Revista*.(SBEM), Ano 1, Nº1, 2º semestre, 1993, p. 5 – 11.

- O programa Etnomatemática e questões historiográficas e metodológicas. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE FILOSOFIA, 1999, São Paulo. Disponível em: < <http://vello.sites.uol.com.br/filosofia.htm>.>.

- *Etnomatemática*. Elo entre as tradições e a modernidade. São Paulo Ed. Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática)

- DOWLING, P. – Theoretical “Totems”: A Sociological Language for Educational Practice. In: Julie, C.; Angelis, D. (Ed.). *Political Dimensions of Mathematics Education 2: Curriculum Reconstruction for Society in Transition*. Johannesburg: Maskew Miller Longman, 1993, p.35-52
- GARDNES, M. The new mathematics. *New York Review of Books* New York, 24 jul. 1998.
- GERDES, P. *Sobre o despertar do pensamento geométrico*. Curitiba: Editora da UFPR, 1992.
- KNIJNIK, G. – *Exclusão e Resistência. Educação Matemática e Legitimidade Cultural*, Porto Alegre: Artes Médicas Ed., 1996.
- LAKATOS, I. e MUSCRAVE, A. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. Tradução Octavio Mendes Cajado. São Paulo Ed. Universidade de São Paulo, 1979.
- MILLROY, W. *An ethno study of mathematical ideas of a group of carpenters*. Reston: NCTM, 1992.
- OLIVEIRA, R.C. *Razão e Afetividade*. Campinas: UNICAMP *Coleção CLE*, v.8, 1991.
- PAIS, A.; GERALDO, H. e LIMA, V. *Educação Matemática Crítica e Etnomatemática: Conflitos e Convergências*. Faculdade de Ciência da Universidade de Lisboa, 2001. Disponível em: < <http://athena.math.ufrgs.br/~portosil/polemica.html>.>.
- POWEEL, A. e FRANKENSTEIN, M. *Ethnomatematics. Challenging. Eurocentrism in Mathematics Education*. Albany: SNY Press, 1997.
- TAYLOR, N. Desire, repression and ethnomatematics. In: JULIE, C.; ANGELIS, D. (Ed.). *Political Dimensions of Mathematics Education 2: Curriculum Reconstruction for Society in Transition*. Johannesburg: Maskew Miller Longman, 1993, p. 130-137.

Eduardo Sebastiani Ferreira
Prof. Aposentado: IMECC/UNICAMP
Pesquisador Colaborador LEM

E-mail:esebastiani@uol.com.br