

## A ETNOMATEMÁTICA NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UMA ESCOLA INDÍGENA

Ubiratan D'Ambrosio\*

### Sobre a Matemática no mundo atual

A Matemática é geralmente conceitualizada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, bem como da precisão, do rigor, da exatidão. Essas últimas categorias são obviamente associadas a valores que foram se incorporando à Matemática no processo histórico da evolução das idéias a partir das suas origens, atribuídas à Grécia da antiguidade. São, portanto, características da civilização que se fundamentam num esquema filosófico, científico, religioso, socioeconômico e político, em modelos de produção e propriedade e de organização socioeconômica e política que tem sua origem no encontro da Idade Média Cristã com o Islão e se consolida com a formação da Europa. Essa civilização se difunde pelo planeta, atingindo praticamente todas as civilizações então existentes, a partir do século XV e das grandes navegações. A chamada época dos descobrimentos e da conquista abre o caminho para o colonialismo, que culmina, no século XIX, com uma ordem planetária baseada em estados e que coloca as nações sob controle de algumas potências imperiais e países subordinados que determinam a estrutura socioeconômica e política e intelectual de todos

\* Professor titular aposentado do Departamento de Matemática da UNICAMP e vice-presidente do International Studies Group on Ethnomathematics.

os povos. Embora sob outra aparência, a mesma estrutura prevalece neste final de século XX. Encontramos agora na face da Terra cerca de 193 países, estados supostamente soberanos, dos quais 184 integrando uma estrutura supranacional, a Organização das Nações Unidas. E cerca de 6.000 nações (ou nacionalidades) que constituem minorias sem voz significativa no governo daqueles países, e que na sua totalidade constituem 10 a 15% da população total do planeta. Essas nações, assim como os países, aderem a um modelo socioeconômico e político único e a sistemas educacionais praticamente iguais — as variantes não são essenciais. Esses sistemas são organizados em disciplinas e entre elas está, com um caráter de universalidade total, a Matemática. Na verdade, de todas as manifestações culturais que se tentou impor em caráter universal, a única que predominou foi a Matemática. Para alguns, isso significa ser a Matemática a essência da racionalidade humana. Para outros, dentre os quais me incluo, trata-se de um exemplo de sutilidade da dominação cultural e econômica desse sistema. O fato é que os sistemas escolares impõem Matemática para todos em todas as séries e graus, em todos os países. E praticamente a mesma em todo o mundo. Ao atribuir à Matemática um caráter de universalidade identificamos sérias dificuldades conceituais.

### A etnomatemática

Como dissemos acima, a Matemática é geralmente conceitualizada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, e essas categorias do pensamento aparecem em todas as culturas, como manifestações de modos, de maneiras e estilos de explicar, de conhecer, de lidar com a reali-

dade. Obviamente, cada contexto natural e sociocultural (isto é, cada *etno*, usando a raiz grega *etno* com seu sentido mais amplo, que é cultura) dá origem, estimula diferentes modos, maneiras, técnicas (isto é, diferentes *ticas*, usando uma corruptela da raiz grega *techné*) de explicar, de entender, de compreender, de manejar e de lidar com esse entorno natural e sociocultural (isto é, de *materna*, agora usando, num sentido um tanto abusivo, a raiz grega *matemata*, cujo significado é explicar, entender, conhecer). Assim estamos focalizando nossa atenção na geração de uma forma de conhecimento que vai permitir a um indivíduo reconhecer formas, figuras, propriedades das figuras, quantificar agrupamentos (conjuntos) de objetos, pessoas, animais, árvores, relacionar os elementos desses conjuntos, ordená-los, classificá-los e assim poder tratar de situações que se apresentam ao indivíduo, resolver problemas associados a essas situações, criar modelos que permitam definir estratégias de ação. E conseqüentemente explicar, entender, conviver com sua realidade. As situações, os problemas, as ações requeridas são obviamente parte de um contexto natural, social e cultural. A esse conhecimento chamamos Etnomatemática. Naturalmente, o que comumente se chama Matemática é uma forma de Etnomatemática, que se desenvolveu durante séculos a partir de um contexto natural, social e cultural europeu, e que portanto foi se adequando a situações, problemas e ações requeridas nesse contexto. O que se pretende no sistema escolar atual é transferir a contextos inteiramente distintos, portanto lidando com situações, problemas e ações inteiramente distintos, as técnicas inerentes a essa Etnomatemática específica que passou a se chamar Matemática<sup>1</sup>. Ao se partir para o momen-

<sup>1</sup> O nome Matemática é relativamente novo na história, aparecendo a partir do século XV, e no sentido estrito de hoje somente a partir do século XVIII.

to escolar, isto é, criar um ambiente que facilite a aprendizagem da Matemática, estaremos ativando todos os elementos que intervm nesse processo e isso naturalmente tem a ver com o entorno natural, social e cultural em que estamos operando. Interessa relacionar com objetos, com situações, problemas e ações que respondem ao interesse do aprendiz. Dificilmente esse interesse será focalizado em situações estranhas à experiência do indivíduo. A menos que se defina uma situação similar a um jogo, o que também se apresenta como uma boa estratégia para se ensinar Matemática. Mas obviamente o jogo também é culturalmente situado e a necessidade de contextualizar é a mesma.

### Uma escola indígena

Estamos interessados em conceituar uma escola indígena. Obviamente, considerando-se o grande número de culturas distintas que constituem a população indígena do Brasil, não se pode falar de um modelo escolar único. Falaremos mais de uma metodologia de conceitualizar escola para Índios. Embora nosso objetivo seja conceituai, vamos partir do material, isto é, da escola como prédio, como construção, para chegarmos a construção no sentido conceituai. Essa motivação metafórica é inspirada pela atividade da professora Marineuza Gazetta em Benjamin Constant, onde literalmente construiu uma escola. A construção literal da escola traz na sua realização o conceituai que estamos buscando e é, efetivamente, a demonstração clara que saber/fazer é parte de um mesmo processo cognitivo, é conhecimento entendido na sua plenitude. A distinção cartesiana entre saber e fazer e, associados a isso, entre corpo e mente, entre o mental e o material, e outras tantas categorias dicotômicas, envolvendo o comportamento hu-

mano, são possivelmente a causa maior do evidente fracasso do sistema escolar corrente no Brasil e praticamente em todo o mundo. A distinção que se faz na escola entre o saber e o fazer, entre tarefas teóricas e práticas e que se projeta numa postura filosófica que distinguem teoria e prática, é particularmente desastrosa para a aprendizagem matemática. O exemplo a seguir mostra como romper essa dicotomia.

Como falamos em criar um ambiente que facilite a aprendizagem e sabemos que esse ambiente é o que chamamos escola, vamos usar o próprio espaço "escola" para ilustrar, como um exemplo, a metodologia intrínseca à Etnomatemática. A escola é uma instituição tipicamente européia. Não estamos nos referindo à Educação, que se identifica em todas as sociedades de todos os tempos e inclusive em praticamente todas as espécies animais. A escola identificada com um espaço onde se dá a educação se vê identificada com as tradições da antigüidade mediterrâneas. É algo estranho ao contexto indígena. Não se trata apenas de modelo arquitetônico, mas sobretudo de um modelo disciplinar que pouco ou nada tem a ver com as tradições indígenas. Isso nos leva a uma reflexão sobre qual o verdadeiro sentido de Educação. Será uma forma de transformar indivíduos, torná-los diferentes de seus companheiros, diferenciá-los do contexto histórico e cultural de seus familiares e de seus antepassados. O resultado de um processo educacional é fazer com que o indivíduo aja, atue no seu ambiente a partir da percepção de sua realidade. Indivíduos estão recebendo permanente informações da realidade (que são na verdade estímulos para ação), através de códigos genéticos, dos sentidos e de memória. O indivíduo processa essa informação e define estratégias de ação. A ação introduz novos fatos na realidade, que está assim sendo constantemente modificada pela

ação de indivíduos. Naturalmente, um mesmo entorno da realidade informa cada indivíduo de maneira distinta, e cada indivíduo sendo diferente dos demais, processa essa informação de maneira distinta. Conseqüentemente, parte para ações distintas — mesmo que o processo todo tenha sido deflagrado a partir de uma mesma situação. As ações são obviamente individuais. Mas através de comunicação é possível intercambiar informações e definir estratégias para uma ação comum. A partir dessa ação comum é que se gera cultura e que se possibilita a vida em sociedade. A razão de ser de *Educação* é facilitar e estimular ação comum, geradora de cultura e de vida social.

No caso específico da construção da escola, a comunidade de aprendizes deverá ser solicitada a se manifestar sobre o que deve ser a escola como espaço físico. Será um espaço que facilite a ação comum, que facilite a execução de tarefas (projetos) comuns. Está absolutamente coerente com a idéia de mutirão na execução de tarefas de interesse comum. Portanto, o espaço será condizente com o que torna mais confortável e agradável o convívio dos aprendizes. O papel do professor não é o do mestre tradicional, imbuído de uma autoridade sugerida pelo próprio espaço físico: separado dos alunos, com uma mesa que impõe autoridade, em pé perante os alunos sentados, e utilizando um quadro-negro onde a mensagem, "escrita", é o símbolo da verdade. Criar um ambiente adequado foi o resultado da ação comum dos aprendizes. Da mesma maneira foi a decisão sobre a construção, a escolha do material, a cobertura e o acabamento. A partir dessas decisões conceituais, a própria construção, a compra de material e a execução da obra são igualmente resultados de ação comum dos aprendizes.

Este exemplo implica uma formulação do que é a estratégia do educador para executar sua tarefa. Como toda ação, a ação edu-

cativa está ancorada numa estratégia. A estratégia da ação educativa é denominada currículo.

A execução dessa tarefa, desse projeto comum, que é a construção da escola, é um exemplo de uma das metodologias mais importantes do Programa Etnomatemática, que é a *modelagem*.

### **Sobre educação indígena**

Este exemplo implica uma formulação do que é a estratégia do educador para executar sua tarefa. Como toda ação, a ação educativa está ancorada numa estratégia. A estratégia da ação educativa é denominada currículo.

Na educação tradicional, de acordo com o que se está chamando o "velho paradigma da educação", o currículo é descrito pelos seus componentes *objetivos*, *conteúdos* e *métodos*. Alguns curriculistas incluem o componente avaliação. No entanto, avaliação é algo intrínseco ao processo, com uma função de regular a execução da ação. Isto é, a inclusão de fatos novos na realidade gera nova informação que, devidamente processada, redefine as estratégias de ação. Isto é intrínseco e permanente no ciclo da realidade à ação. A finalidade não é avaliar o que não pode ser quantificado: as transformações do processo cognitivo. Mesmo considerando apenas os três componentes, lamentavelmente esses componentes são ainda considerados isoladamente. Uma evidência disso é o fato de serem as licenciaturas organizadas em termos de disciplinas de conteúdo, de metodologia e com muito menor importância, fala-se em objetivos. Dificilmente colocam-se esses componentes em solidariedade. Efetivamente, não há como falar em conteúdo,

isto é, o "que" se ensina, sem que se discuta o "porque" e o "como" desse conteúdo, isto é, objetivos e métodos da transmissão do conteúdo. Integrados, as inadequações intrínsecas ao modelo cartesiano são menos graves (cf. D'Ambrosio, 1983).

No entanto, esse conceito de currículo é inadequado. A dinâmica da ação é ditada por um planejamento *a priori* que deverá ser cumprido no curso da ação. O *input* da classe no processo é inexistente — a não ser pelo componente avaliação, quando adequadamente conduzido. Como proposta alternativa temos o *currículo dinâmico* (D'Ambrosio, 19—). Esta estratégia é o resultado do processamento da informação que o entorno da realidade, neste caso o momento educativo, o encontro de alunos e professor, proporciona ao professor. O primeiro passo para o professor é conhecer seu ambiente, saber o que se passa no seu entorno espaço-temporal, e a partir dessa informação devidamente processada, definir estratégias para sua ação educativa. Essa é a idéia do professor-pesquisador, uma das importantes inovações em educação (D'Ambrosio, 1993). Nesta conceituação de currículo há três componentes básicos, *instrumentação*, *conteúdo* e *socialização* na busca do conhecimento. O primeiro, instrumentação, é o cabedal de conhecimento que qualquer indivíduo possui e que traz como bagagem, ao entrar na ação. Naturalmente, cada um tem um nível de instrumentação, possui saberes e fazeres que constituem seu próprio equipamento intelectual. No processo de socialização, leva-se a busca de conhecimento a uma forma de ação comum, de ação cooperativa, em que todos os envolvidos entram com os instrumentos de que dispõem na ação comum de busca do novo conhecimento. Nessa dinâmica, conteúdos são intercambiáveis, naturalmente cabendo ao professor um papel importante como transmissor do conteúdo necessário. Frequentemente os

conteúdos de posse dos alunos e mesmo do professor são insuficientes para as situações novas que se apresentam e a busca de novos conteúdos é também responsabilidade mútua e tarefa comum. Novos conteúdos são recuperados de fontes tradicionais (livros, vídeos, computadores, consultores).

### **Reflexões sobre as ciências**

Os pontos essenciais dessa conceituação de currículo são um repensar o que é ciência, o que é conhecimento, devolvendo ao indivíduo sua plenitude criativa e às comunidades, aos povos, sua atribuição de gerar e adquirir cultura. Isto foi retirado dos indígenas. Nas palavras do líder Sioux Russel Means, num documento do American Indian Movement:

*Newton revolucionou a Física e as chamadas Ciências Naturais ao reduzir o universo físico a uma equação matemática linear. Descartes fez o mesmo com a cultura. John Locke o fez com a política e Adam Smith com a economia. Cada um desses "pensadores" tomou um pedaço da espiritualidade da existência humana e a converteu num código, numa abstração.*

As propostas pedagógicas associadas à Etnomatemática através da conceituação de currículo dinâmico reconhecem a adequação das *ticas* de *materna* dos indígenas como completamente desenvolvidas e adequadas ao seu contexto natural, social e cultural. Esses conhecimentos não podem ser interpretados como "ainda não chegaram ao conhecimento matemático do branco". Trata-se de outro conhecimento e poder-se-ia igualmente dizer que o

branco ainda não chegou ao conhecimento do índio. De fato não chegou, como um povo e como um sistema cultural, e nunca chegará, assim como a cultura dos índios, se sua evolução não houvesse sido interrompida em 1.500 provalmente jamais se tornaria parecida com a cultura do branco. Pouco provável que chegassem a Mecânica Quântica. Mas é muito provável que teriam atingido formas muito sofisticadas de organização social e de relacionamento com a natureza, pontos debilíssimos na civilização européia. Lamentavelmente, alguns especialistas pensam em Etnomatemática e, portanto, cultura indígena em geral como algo "que ainda não chegou ao estágio da racionalidade do branco". Passem! Ao reconhecer um desenvolvimento pleno, ancorado numa lógica própria e adequada ao próprio contexto sociocultural, estaremos reconhecendo o índio na plenitude e no domínio de sua criatividade e assim capaz de adquirir, no contexto de sua autenticidade cultural, outras formas culturais que lhes sejam convenientes e de interesse (Ferreira, 1992). Naturalmente, como acontece com todas as formas culturais, a dinâmica cultural fará sua cobrança, e a evolução da cultura indígena será afetada pela exposição à forma cultural do branco. Não é menos verdade que as formas culturais do branco não serão afetadas pelo reconhecimento de formas culturais do índio. É inevitável que assim seja quando há uma mútua exposição. O que se quer evitar é a cristalização da cultura indígena — resultado das propostas de santuários — e igualmente a de total substituição pela cultura dominante — resultado das propostas de abertura total, sem especificidades. O absurdo da idéia de santuários é evidente por si. Mas as propostas de algum controle na abertura é muitas vezes encarada como um processo de tutelação, e de redução de autonomia. Porque devemos nós, educadores brancos, participar, através do Ministério de Educação do Brasil (o Estado) do pro-

cesso educacional das nações indígenas quando não o fazemos no processo educacional de municípios brasileiros cuja educação é um desastre total. Não o fazemos por preceitos constitucionais que garantem a autonomia das famílias e dos municípios brasileiros, mas o fazemos com os índios por preceitos constitucionais que prevêem uma tutela sobre as nações indígenas. Embora ainda estejamos vivendo sob as linhas gerais da filosofia política do Império Romano, uma forma de sabedoria dos romanos ao tratar as nações conquistadas não passou às nossas práticas. Isso é, dar às nações conquistadas autonomia civil, o que inclui educacional. Não há como retirar essa responsabilidade de tutela, como uma medida de controle não de indígenas, mas de brancos pouco escrupulosos nos territórios indígenas. Sem dúvida, devemos manter nosso alerta, como educadores, contra investidas de "escolas-empresas" no atrativo mercado que representa 250.000 indígenas, com consideráveis recursos econômicos, atraídos pela idéia de dominar o conhecimento do branco — que falsamente lhes acena com empregos, industrialização, bens de consumo, enfim tudo que é associado com a idéia de progresso na cultura moderna. Essencialmente, deve-se ter cautela com as "escolas-empresas", desempenhando o papel do catequista tradicional — preserve-se dessa crítica alguns casos excepcionais — até recentemente.

### Uma proposta

Chegamos então ao essencial: conceituar uma escola de índio. O objetivo maior dessa escola não é e não deve ser preparar índios para uma "cidadania de 1ª grau", isto é, dar a eles condições de conseguir empregos de 1º grau. De cultura dominada passarão a cultura subordinada, e aos poucos o orgulho cultural, o respeito

às tradições serão substituídos por valores inerentes a busca de "progredir" nas oportunidades limitadas que lhes forem oferecidas. Sem dúvida, alguns, integrados na massa de cidadania de 1º grau, galgarão degraus mais altos e serão exibidos como "índios distinguidos de sua raça", capazes de intelectualmente se igualar e mesmo superar brancos! Exemplo: Leopold Sedar Senghor.

A redenção cultural do colonizado só poderá se dar com acesso autêntico à elite cultural. Não basta a oportunidade de assumir a cultura dominante. Como todo ser inteligente, qualquer índio, devidamente *ducado*, poderá ser produzido para se inserir nas mais altas camadas da sociedade. Isto em absoluto não irá redimir a cultura dominada. Essa redenção tampouco será obtida com um exercício de *mea culpa* coletiva, ingênua e paternalística, de restaurar para o índio o ambiente de seus antepassados do período da conquista. Hoje não haveria índios iguais aos de cinco séculos — a menos que se admita a ausência de dinâmica da sua cultura. A única saída é dar continuidade ao processo de construção e aquisição de conhecimento novo pelos próprios indígenas, como indivíduos e como comunidade. Embora a dinâmica cultural esteja presente, não há como e ao há porque esconder dos indígenas o que de melhor e mais avançado há no nosso complexo de conhecimentos, de saberes e de fazeres, a sua assimilação pelos indígenas só se fará na plenitude de sua criatividade, motivação e interesse — interesse focalizado a partir de seu entorno natural, social e cultural. É assim essencial que uma liderança intelectual indígena assuma a direção desse processo de construção e aquisição de conhecimento novo. Em outras palavras, é essencial a formação de cientistas e de uma elite intelectual indígena.

Daí a proposta, que considero prioritária e inadiável, da criação de uma Universidade das Nações Indígenas (UNI), com ênfase

em pós-graduação e pesquisa. A UNI poderá ser o berço da nova cultura indígena, fruto da dinâmica cultural que retoma conhecimentos e tradições indígenas como base de construção e aquisição de novo conhecimento. Assim como o prédio mencionado acima pela professora Marineuza Gazetta, o conceituai será resultado do saber e do fazer da comunidade.

### **Referências bibliográficas**

D'AMBROSIO, Beatriz S. Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. *Pró-Posições*, Campinas, v.4, n.1 [10], p.35-41, 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Environmental influences. In: NORRIS, Robert (Ed.). *Studies in mathematics education*. Paris: UNESCO, [19-]. v.4 p.29-46.

\_\_\_\_\_. Un enfoque holístico al concepto de curriculum. *Interdisciplinaria*, Buenos Aires, v.4, n.1, p.49-59, 1983.

FERREIRA, Mariana Kawall Leal. *Da origem dos homens à conquista da escrita um estudo sobre povos indígenas e educação escolar no Brasil*. São Paulo, 1992. Dissertação (Mestrado) — Departamento de Antropologia, Universidade de São Paulo.