

# ENSINO DE MATEMÁTICA, ÉTICA E SOCIEDADE: a Etnomatemática e a modelagem como possibilidades

## Math Teaching, Ethics and Society: the possibilities of Ethnomath and modelling

Neivaldo Silva<sup>1</sup>

### RESUMO

O objetivo deste artigo é fazer uma discussão sobre Ensino de Matemática na intenção de entendê-lo como um projeto que deve vislumbrar a vida em sociedade, de forma ética. Desse modo, apresento a noção pessoal de cidadania ética e os seus pilares de sustentação: consciência e autonomia. A seguir, aponto e discuto a Etnomatemática, materializada sob a forma de Modelagem Matemática, como sendo uma proposta de ensino que pode ser uma alternativa para esse fim.

**Palavras-chave:** Autonomia, consciência, cidadania, ética, Matemática, ensino, Etnomatemática, Modelagem Matemática.

### ABSTRACT

This is a discussion of Math teaching within a framework that considers life in society in an ethical manner. It is a personal view of ethical citizenship and its principles of awareness and self determination. Ethnomath is presented in the shape of Math modelling as an option of teaching method.

**Key Words:** Self-determination, Citizenship, Ethics, Ethnomath, Math Modelling.

### INTRODUÇÃO

Para tratar da discussão relativa ao ensino de Matemática, parto do princípio de que a finalidade da educação deve ser a formação de um indivíduo autônomo, cidadão/cidadã do mundo, que pensa e age com liberdade, consciente das inter-relações entre os sujeitos sociais e o mundo que habita. No entanto, entendo que a ação do indivíduo autônomo deve se dar em uma sociedade de diferenças e de interesses conflitantes, com a consciência de que necessitamos buscar a harmonia com o outro, considerando esse outro, naturalmente diferente, como merecedor do sentimento de satisfação plena, ao qual costumamos chamar de "felicidade". A essa ação responsável, vou identificar como "Cidadania Ética".

O que chamo de Cidadania Ética fundamenta-se, inicialmente, em conceito apresentado por Aristóteles. Se para ele o cidadão é definido "(...) *pela participação nas funções judiciais e nas funções públicas em geral.*"

(apud CANIVEZ, 1991:176), vejo essa participação como uma ação que deve se dar, necessariamente, em favor de uma comunidade, mesmo entendendo que a individualidade aí se faz presente. Além da participação, a Cidadania Ética parte do princípio da existência de direitos, relativos a pessoa humana, mas principalmente de deveres que pressupõem "(...) *respeitar no outro como em si mesmo a liberdade e a dignidade do ser racional (...).*" (CANIVEZ, 1991:88), o que implica em pensar o coletivo como prioritário e na mesma direção da participação que se defende. Para complementar o conceito, acrescento a necessidade de que a ação cidadã deve levar em consideração os valores éticos de solidariedade, generosidade, fraternidade e consciência de compromisso social.

Essa idéia de consciência, como forma de humanização do indivíduo, tem aproximação com o "*estado de consciência*", do qual D'Ambrósio (1997) nos fala, e é muito mais que uma preocupação em termos de formação, que pode ser traduzida em estratégias formuladas para atingir esse objetivo. É, ao contrário, a busca de ações que possam permitir momentos de reflexão sobre a sociedade, entendendo que essa consciência não pode, de forma alguma, ser introduzida ou ensinada a alguém. É, acima de tudo, um estágio, no qual só se pode chegar, na medida em que o projeto de autonomia e responsabilidade convivam harmoniosamente e, acima de tudo, seja um projeto pessoal, levado avante pelo próprio indivíduo, mas vislumbrando a vida em sociedade.

Acredito que a autonomia "vívica" no ambiente escolar pode promover a cidadania e, desse modo, a promoção da autonomia no contexto escolar, que deveria ser o objetivo principal que moveria a ação docente. Nesse sentido, uma das finalidades da escola estaria em trabalhar a emancipação da pessoa humana. Entretanto, nesse espaço se costuma atuar justamente com a transmissão/assimilação do discurso do outro em seus conteúdos, numa perspectiva de homogeneização e reprodução de uma ideologia contra a formação de um indivíduo autônomo. Na área de Ensino de Matemática, essa forma de atuação me parece ser mais generalizada, quase a norma.

A efetivação de uma educação que visa à Cidadania Ética exige um ambiente escolar democrático, autônomo e que tenha um caráter comunitário, voltado para os problemas da comunidade e que busque despertar/desenvolver no educando a capacidade de olhar para a

<sup>1</sup>Mestre em Educação, especialista em Ensino de Matemática e prof. de 1º, 2º e 3º graus SEDUC/NPADC, UNAMA e UEPA.

sociedade, muito mais do que para si mesmo, com a consciência da possibilidade de intervenção, de contribuição e de transformação dessa sociedade. Esse ambiente poderia possibilitar, aos educandos, o desenvolvimento de uma postura crítica e auto-crítica presente na razão humana e que constitui o essencial da humanidade.

Nessa perspectiva de educação para a Cidadania Ética, o/a aluno/aluna é pensado como ser cognoscente ativo no processo e o conhecimento é visto como ferramenta da construção de uma pessoa que adquira capacidade de tomar decisões e se tornar protagonista na sua relação/participação com a/na sociedade. Sugerimos, para isso, que as atividades idealizadas possibilitem a abordagem histórico-social das temáticas trabalhadas e o posicionamento crítico-reflexivo ante ao tema proposto. É possível fazer isso no campo da Educação Matemática?

A busca da resposta a essa pergunta nos leva a perceber um processo, histórico, de desumanização da Matemática. Se os primeiros passos em direção ao desenvolvimento do conhecimento matemático tiveram origem com as primeiras observações, feitas pelo Homem, da constatação de que as coisas existentes à nossa volta possuem propriedades e da necessidade de estudar essas propriedades dos objetos que nos rodeiam e os ciclos que se sucedem na natureza, esse pensamento materializado em método, com sua linguagem específica, simbólica e formal, acabou por originar uma Matemática vista como conhecimento científico e, portanto, apartada do homem e da realidade.

#### MATEMÁTICA, ENSINO DE MATEMÁTICA E HUMANIDADE

Foram milhares de anos e inúmeras civilizações que contribuíram para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Egípcios, babilônios, chineses, romanos, hindus, árabes, persas, etc., mas foi na Grécia, que se deu a sistematização desse conhecimento, quando surgiram as primeiras tentativas de explicações racionais do mundo e, conseqüentemente, do próprio conhecimento.

Com o tempo, a Matemática foi adquirindo um caráter cada vez mais abstrato, a partir da tentativa de reduzir os fenômenos a estruturas formais. Essa redução, se por um lado torna mais prático o tratamento matemático, por outro lado distancia a Matemática da realidade, tornando obscura essa relação, o que implica no distanciamento entre a Matemática e o homem. A formalização da Matemática implicou em uma tendência de formalização de seu ensino e, segundo Flato, *“seguiram-se, como era de se esperar, práticas pedagógicas que inegavelmente tiveram conseqüências nefastas para numerosas gerações de estudantes e investigadores”* (1990:76)

O afastamento da Matemática das ciências ditas humanas e da sua universalidade, enquanto unicidade de tratamento, tem sido visto como responsável pela sua desumanização. Esse afastamento ajudou a criar barreiras sociais e possibilitar o seu uso como instrumento de manutenção de poder. No entanto, a tentativa do resgate

da humanidade da Matemática tem sido uma preocupação de muitos educadores que lidam com o que hoje definimos como Educação Matemática, uma área do conhecimento que congrega os pressupostos filosóficos, históricos, sociológicos e psico-pedagógicos, buscando tornar o ensino de Matemática mais significativo e real e que conceitua, de modo intencionalmente genérico, como “uma práxis pedagógica que tem como foco central o aluno, um ser datado e localizado, e que se efetiva através da Matemática, entendida como uma, dentre outras, possibilidades de leitura de mundo a qual necessita estar conectada com esse tempo e espaço”.

As propostas que têm emergido da Educação Matemática convergem para propostas mais gerais em educação, que devem, segundo Pedro Benjamim Garcia, *“ser disseminada no campo social (...) pretender a construção do homem (...) interagindo com o universo de conhecimento que o cerca e do qual ele faz parte”* (apud BRANDÃO, 1994:63 a 64). Nesse sentido, seria necessário, ao ensinar Matemática, privilegiar a realidade, não uma realidade imutável e geral, mas sim uma realidade de um dado contexto e de um dado momento histórico, articulando, dessa forma, conhecimento, história e cultura.

Desse modo, estando presente a relação entre o homem e o mundo, que se dá efetivamente a partir de múltiplos aspectos que o determinam, talvez houvesse possibilidade de que a ação do homem fosse reflexo dessa consciência e, assim, a Matemática poderia ser utilizada como forma de compreender e agir no mundo. Acreditamos que existam possibilidades e talvez a Etnomatemática e a Modelagem Matemática estejam entre os caminhos possíveis.

#### ETNOMATEMÁTICA

O Ensino de Matemática é reflexo do distanciamento evidenciado entre a Matemática e a realidade e tem sido normalmente desenvolvido com base em estruturas formais. A aproximação que se tenta fazer é simplesmente acrescentar à apresentação formal algumas aplicações dessa estrutura. No entanto, uma das orientações importantes, em termos de ensino que se defende hoje, é a necessária relação entre conteúdo escolar e realidade e, em termos de aproximação entre o ensino de Matemática e a realidade, podemos discutir a Etnomatemática como uma das alternativas existentes.

A conceituação de Etnomatemática, proposta por D’Ambrósio (1990) se faz, na medida em que é possível:

identificar técnicas ou mesmo habilidades e práticas distintas utilizadas por distintos grupos culturais na busca de explicar, de conhecer, de entender o mundo que os cerca, a realidade a eles sensível e de manejar essa realidade em seu benefício e no benefício do seu grupo. (...)Dentre essas várias técnicas, habilidades e práticas encontram-se aquelas que utilizam processos de contagem, de medida, de classificação, de ordenação e de inferências, e que permitiram a Pitágoras identificar o que seria a disciplina científica que ele chamou matemática.

Os modos distintos de explicar, conhecer e entender o mundo se dão certamente em razão dos grupos estarem situados em contextos etnográficos e históricos também distintos e o estudo desse fenômeno passa a ser uma teoria do conhecimento. A "Etnomatemática", pode ser entendida como a verificação de aspectos matemáticos presentes ou desenvolvidos por determinado grupo étnico (grupo que apresenta uma cultura comum).

Essa posição busca privilegiar a realidade, mas não uma realidade imutável e geral, e sim uma realidade de um dado contexto e de um dado momento histórico, articulando, desse modo, conhecimento, história e cultura. Assim, as idéias da Etnomatemática resgatam a humanidade da Matemática e sugerem que não teríamos a Matemática, mas "as Matemáticas".

Devido o contato entre os diversos grupos sociais, torna-se mais difícil localizar um grupo étnico na acepção da palavra e, em função disso, costuma-se trabalhar com grupos que possuam algumas características semelhantes ou interesses comuns. No primeiro caso teríamos algumas tribos indígenas, preferencialmente as que não mantiveram, ainda, contato com o "homem branco". No segundo, temos entre outras, as crianças, com seu mundo de fantasias, brincadeiras e outras características bem próprias.

A pesquisa em Etnomatemática pode ser reconhecida como uma pesquisa participante, pois se caracteriza por ser centrada no homem e na participação popular, buscando conhecer a realidade e agir no sentido de transformar essa realidade. É o tipo de pesquisa da ação voltada às necessidades básicas do indivíduo, especialmente às necessidades das populações mais carentes, objetivando o desenvolvimento autônomo e uma relativa independência do meio externo.

Os produtos obtidos em uma pesquisa em Etnomatemática são modelos matemáticos extraídos da realidade. Esses modelos podem ser utilizados no Ensino de Matemática destinado a membros do grupo pesquisado ou a pessoas que possuam alguma familiaridade com esse grupo, o que lhes possibilitaria a construção de um conhecimento relacionado à sua realidade e, principalmente, uma visão unificada desse conhecimento.

A pesquisa em Etnomatemática e a produção de modelos oriundos dessa pesquisa não se restringem a níveis de ensino ou a alguns poucos temas. O universo é vasto para a efetivação, em qualquer nível de ensino, de uma prática interdisciplinar centrada nessa proposta. No entanto, é fundamental que a produção de modelos seja resultante das experiências dos próprios alunos com os quais trabalhamos, a partir dos quais se torna possível desenvolver modelos até alcançarmos os que normalmente são apresentados. Assim, ele constrói seu conhecimento em bases sólidas, suas. É, antes de tudo, um "aprender" como construção coletiva.

Pode-se dizer então, que a relação entre Ensino de Matemática e realidade estaria presente em uma proposta de Ensino de Matemática com ênfase na pesquisa em Etnomatemática, pois se estaria partindo do princípio, e de uma concepção, de educação, em que o ponto central é o homem, considerando que esse poderia ser um meio de

possibilitar a construção, pelo aluno, de seu próprio conhecimento, bem como o entendimento e atuação na sua realidade. Para a adoção de um trabalho nessa linha, em sala de aula, é necessária uma interação contínua do agente com o meio, de forma a conhecer e atuar sobre sua realidade, o que garantiria a presença dessa relação entre os conteúdos escolares e a realidade.

Mas, além da necessária convergência para a relação entre a Matemática do cotidiano e a Matemática de sala de aula, que é, talvez, o principal aspecto que se coloca ao se pensar no ensino com base na Etnomatemática, também existe a necessidade de dar ênfase à questão **interdisciplinar** e, nesse sentido, é necessário perceber que quando se pretende abordar a Matemática sob esse prisma, além dos processos de contagem, de medidas, de classificações e inferências, dentre outros, o tempo e o espaço funcionam como temas norteadores e como pontes, como elos entre a Matemática e a interdisciplinaridade, na medida em que o conhecimento matemático se faria presente em um determinado contexto histórico e etnográfico.

A interligação entre a Matemática e a realidade, a partir de um trabalho que tenha a Etnomatemática como forma de tratamento, em termos de ensino, possibilita a unificação do conhecimento e pode ser entendido como um caminho a ser trilhado pelo aluno, na perspectiva de construir um conhecimento não fragmentado, com uma forte vinculação com o homem, o que possibilitaria uma educação permanente e a oportunidade de compreender e modificar o mundo.

Mas se essa forma de tratamento possibilita a construção do conhecimento, o aluno tem o importante papel de ser responsável pela condução do seu aprendizado, o que significa dizer que esse aluno necessita ser um sujeito autônomo, que recria e produz conhecimento, a partir de uma ampla reflexão sobre a sociedade e o significado da Matemática que aprende; visto sob esse ângulo, o ensino que tem a Etnomatemática como meio, necessariamente, traz a dimensão da pesquisa. A necessária relação e inter-dependência entre ensino e pesquisa nos faz ver a Etnomatemática como um modo de travar um diálogo crítico com a realidade e uma forma de motivar a criação e a emancipação, na medida em que o ato de pesquisar busca a superação do saber, que só uma atitude crítica pode possibilitar.

Desse modo, essa forma de encaminhamento, em termos de ensino, preenche não só os requisitos de unidade do conhecimento e aproximação da Matemática e da vida, mas permite uma postura crítica em relação ao mundo, aspectos estes imprescindíveis a nosso ver, que devem estar presentes em qualquer alternativa que busque a autonomia como meio de se alcançar a cidadania ética, da qual falamos, e, talvez, da superação de dificuldades existentes no processo ensino aprendizagem da Matemática.

Muitos educadores matemáticos consideram, e eu compartilho dessa visão, que uma das formas de colocar em prática esse caminhar e de aplicar a Etnomatemática no ensino é através da Modelagem Matemática, sobre a qual

faremos comentários. Antes, porém, faremos a menção de projetos elaborados e executados por professores e alunos no Núcleo Pedagógico de apoio ao Desenvolvimento Científico/Universidade Federal do Pará, em atividades de ensino. Como resultado desses trabalhos, foram formulados modelos matemáticos, com características a seguir relatadas.

### ASPECTOS MATEMÁTICOS DA CERÂMICA DE ICOARACI

O trabalho foi realizado no ano de 1988 por dois alunos do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, que integravam um curso denominado de "Curso de Iniciação à Matemática". Esses alunos observaram, na Vila de Icoaraci, que os ceramistas utilizavam Matemática nas suas ações profissionais. Noções de volume, tempo e temperatura, entre outras, faziam naturalmente parte do seu dia-a-dia. No entanto, o que chamou mais a atenção dos alunos era que, ao realizarem seus desenhos nas peças, eles simplesmente repetiam um mesmo elemento em uma outra posição. Depois da análise, perceberam que a repetição não era aleatória, mas obedecia a um padrão matemático. As posições eram determinadas por rotações e translações, gerando um novo elemento, que por sua vez, também poderia gerar um terceiro. Esse padrão matemático se constitui em um modelo que pode ser utilizado para compreender melhor os desenhos dos ceramistas, para realizar desenhos, similares ou não, ou para ensinar tópicos da Matemática que tenham alguma aproximação com essa situação.

### A MATEMÁTICA DAS BRINCADEIRAS INFANTIS

Trabalho realizado, no bairro do Guamá, por duas alunas, também do Clube de Ciências da UFPA, no ano de 1988. As alunas foram ao bairro do Guamá e observaram que crianças, nas suas brincadeiras, utilizavam, e de maneira correta, muita Matemática. Ao brincar de peteca, essas crianças traçavam variados elementos geométricos, trabalhavam com distâncias, elementos topológicos e com quantidades, além de outros elementos matemáticos. As estudantes perceberam que as circunstâncias conduziam as crianças a serem rápidas em suas ações, pois o que interessava naquele momento não era a Matemática pela Matemática, mas a Matemática como resolução de um problema e não o inverso. Trata-se, aqui, do seu processo histórico de criação e evolução.

### A MATEMÁTICA DA CONSTRUÇÃO DE UMA CASA

O trabalho foi realizado por alunos participantes de um curso destinado a professores, no NPADC/UFPA, no ano de 1990. Ao observarem os trabalhadores e fazerem algumas perguntas a eles, perceberam que a habilidade de estimar era trivial. Os trabalhadores mencionavam milhares de telhas ou quantidades de sacos de cimento, como se estivessem vendo essas quantidades. A noção de perpendicularismo era uma constante. Após algumas horas de observação, os alunos idealizaram diversas questões

envolvendo a Matemática e as atividades dos trabalhadores. Essas questões, ao serem discutidas com trabalhadores da construção civil ou filhos desses trabalhadores, se configurariam em um modelo de ensino de Matemática.

Além desses, outros exemplos resultantes da realização de pesquisas em municípios paraenses e bairros da cidade de Belém, Pará voltados à Etnomatemática podem ser citados: Matemática e pesca (Soure); Venda de tacacá e Matemática (Altamira); Vendedores de pipoca (Altamira); A Matemática utilizada na confecção de móveis (Guamá); Matemática das invasões (Guamá); A Matemática da venda de pimenta (Ver-o-peso) e Vendedores de jornais x Matemática (Bengüi).

### MODELAGEM MATEMÁTICA

É importante entender que a Modelagem Matemática está relacionada à idéia de abordar a Matemática a partir de temas do contexto sócio-cultural das pessoas e de explorar essas situações reais, que pertencem à vida diária ou áreas do conhecimento que não seja a Matemática e, nesse sentido, tem-se como perspectiva a compreensão desses temas, dessas situações, o que poderá acontecer através de uma linguagem matemática e se configurar em modelo (s) matemático (s). No entanto, os temas ou situações para serem trabalhados, na perspectiva de um ensino que objetive o alcance da autonomia, devem ser levantados a partir do interesse dos alunos.

No Brasil, a Modelagem Matemática surge no início da década de 80, a partir de experiências desenvolvidas por professores do IMECC/UNICAMP, de modo fortemente relacionado à Etnomatemática.

O objetivo principal de um trabalho dessa natureza é convidar o aluno a explorar matematicamente situações não-matemáticas, tendo, por fim, sua formação matemática. Se este processo não resultar num modelo matemático, as atividades são também reconhecidas como Modelagem. A idéia principal é a criação de um ambiente de aprendizagem, "um ambiente (que cerca, envolve) que estimula os alunos a desenvolverem explorações e investigações matemáticas" (SKOVSMOSE, apud BARBOSA, 2000: 56).

A operacionalização de um trabalho com Modelagem Matemática pode observar a seguinte diretriz: inicialmente faz-se, junto aos alunos, um levantamento dos possíveis temas que poderiam ser abordados pela Modelagem Matemática. Divididos em grupos de mesmo interesse, passa-se à fase de visitas aos locais a serem pesquisados. Cada grupo trabalha em seu projeto independentemente e o professor funciona na maior parte do tempo como monitor dos grupos, sugerindo, questionando e orientando a realização do trabalho. O levantamento de informações, a formulação de problemas e a resolução destes cabem aos alunos. A ênfase está em estimular os alunos a identificarem situações problemáticas e formulá-las adequadamente. Essa é, porém, apenas uma das alternativas de implementação do trabalho com Modelagem Matemática existentes, em termos de ensino, que é a efetivação de projetos.

Existem inúmeros exemplos de experiências de trabalho com Modelagem Matemática para ensinar Matemática, principalmente em disciplinas constantes em cursos universitários de outras áreas, quando os professores desenvolvem a disciplina a partir de situações-problema ali existentes. Em um curso de Nutrição, por exemplo, é possível desenvolver modelos de balanceamento alimentar. Em um curso de Economia ou Administração, sempre é possível analisar situações e relações comerciais geradoras de funções, Matemática Financeira etc.

No entanto, esse trabalho não se restringe ao terceiro grau. Isso é possível acontecer nos diversos níveis, bastando que as relações a serem feitas envolvam situações vivenciadas cotidianamente. O crescimento de uma planta, a discussão de uma situação problema formulada a partir de um artigo de jornal, a construção de uma casa ou, de uma caixa d'água ou outras situações idealizadas ou reais, podem gerar uma ação caracterizada como de Modelagem Matemática.

Porém, a Modelagem Matemática se faz de diferentes maneiras e relacionada a outras formas de trabalho didático. É possível, por exemplo, reunir **História e Modelagem Matemática**, desde que a História possa ser reconstruída pelos alunos e explicada, por eles, matematicamente.

Podemos, para ilustrar o exemplo, lembrar da genialidade de Gauss que, aos 9 anos de idade, apresentou uma resposta bastante inteligente à questão "Qual a soma dos números de 1 a 100?" formulada, à sua turma, pelo professor. Gauss percebeu que se somasse o 1 com o 100, o resultado seria 101. Somando 2 com o 99, o resultado também seria 101 e isso ocorreria 50 vezes. Daí, deriva-se uma fórmula, ou um modelo para o cálculo da soma dos termos de uma Progressão Aritmética. Se os alunos construírem essa fórmula, antes de estudarem o assunto Progressão Aritmética, eles estarão fazendo Modelagem Matemática.

A Modelagem Matemática também pode ser aproximada do trabalho com **jogos**, pois a estruturação de um jogo pressupõe a utilização de princípios lógico-matemáticos a serem utilizados pelos participantes das atividades. Quando esses princípios são explicitados, passamos a ter uma estrutura matemática e essa estrutura pode ser considerada um modelo matemático. Se os alunos percebem e descrevem matematicamente essa estrutura, eles elaboraram um modelo e se esse modelo for utilizado como estratégia de ensino-aprendizagem de Matemática, ele passa a ser um modelo de ensino. Um jogo interessante é a torre de Hanói, que consta de três pinos (hastes), sendo que no primeiro deles é colocada uma seqüência de discos de diferentes diâmetros (ordem decrescente) a ser transposta para um dos outros pinos. Esse jogo permite que os alunos percebam, ao jogar, uma lógica interna, considerando o número de transposições mínimas. Permite, também, que os alunos estabeleçam uma lei de comportamento. Essa lei inclui elementos matemáticos (conteúdos) que podem ser percebidos pelos alunos.

Outra aproximação interessante que pode ser feita é com a resolução de problemas, que se configura uma alternativa metodológica bastante valorizada e uma prática

comum no ensino de Matemática. A resolução de problemas se configura numa área específica da Matemática, a Heurística, havendo inclusive indicativos de etapas específicas para o trabalho de ensino que tenha essa orientação metodológica. Se a intenção, porém, é relacionar **Resolução de Problemas com Modelagem Matemática**, faz-se necessário que os alunos tenham a possibilidade de criar seus próprios modelos de resolução, pois, assim, eles constroem seus conhecimentos em bases sólidas, suas.

É importante considerar que além dessas alternativas geradoras de modelos matemáticos e modelos de ensino de Matemática apresentadas, existem outras, mas muito mais importante é perceber que a Modelagem Matemática exige, sempre, a experiência dos próprios alunos com os quais trabalhamos, vislumbrando uma possibilidade de construção própria. É essa construção, desenvolvida pelos alunos a partir de um olhar crítico para o mundo e na perspectiva de compreensão e intervenção responsável, que a Modelagem Matemática, enquanto forma de materialização da Etnomatemática e das várias aproximações com outras estratégias de ensino aqui apontadas, pode ser compreendida como meio de se atingir a cidadania ética da qual falamos inicialmente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso ponto de partida foi identificar a educação com o objetivo maior de construir uma Cidadania Ética, fundada nos pilares da autonomia e da consciência da necessidade de convivência harmoniosa em sociedade. A seguir, discutimos o processo de desumanização da Matemática e as implicações sobre o seu ensino, para então apontar a Etnomatemática como uma das possibilidades de trazer de volta a característica humana da Matemática e a Modelagem Matemática, como forma de operacionalização da Etnomatemática.

Vejo o trabalho com a Etnomatemática, como possibilidade de uma ação educativa na qual se busca a Cidadania Ética, por possibilitar a contínua interação do educando com o meio e só vejo como possível desenvolver um ensino sob essa ótica, se os problemas levantados e que deverão ser objetos de discussão sejam extraídos da realidade: Assim, na medida em que essa realidade se desnuda frente ao educando em processo de formação e, na medida em que ele reflete sobre essa realidade, sobre a sociedade da qual ele faz parte e aí percebe injustiças, fatos que não permitem o atendimento das condições de cidadania para si e para outros, tem a capacidade de se indignar, de refletir sobre suas próprias ações e implicações, e passa a atuar no sentido de transformar a si e a sociedade.

A Etnomatemática se faz presente, portanto, apenas como meio de alcançar o objetivo de fazer o aluno interagir com a sua realidade. Desse modo, a Matemática também deixa de ser entendida como o ponto de chegada, como o objetivo principal do ensino. Ela é apenas o instrumento do qual o aluno irá se servir para compreender o mundo e interagir com ele e, evidentemente, é nessa interação que ele irá definir o seu compromisso e o seu papel nesse mundo do qual faz parte, incluindo aí as pessoas que com ele convivem.

Outra consideração que se faz necessária, é relativa às aproximações feitas entre a Modelagem Matemática e o uso de jogos, História da Matemática e Resolução de Problemas, pois para nós, a questão fundamental não é unicamente, e nem principalmente, metodológica. A educação que vislumbra a autonomia, a consciência e a Cidadania Ética é, acima de tudo, uma postura reflexiva que o “ambiente de aprendizagem” mencionado por Skovsmose pode oportunizar. Esse é, portanto, o ponto de convergência, a diretriz básica para a condução de um trabalho didático, seja qual for a estratégia metodológica adotada.

A ação educativa com a perspectiva aqui apontada, especificamente no ensino de Matemática, que foi o universo considerado, presume que ela não seja restrita a iniciativas isoladas, mas de todos os educadores matemáticos, em um projeto coletivo que, evidentemente, pode ser deflagrado a partir de ações individuais, mas que necessitam ser coletivizadas.

Um aspecto importante a ser destacado é que o caminho apontado é apenas uma possibilidade. Certamente existem outras possibilidades; deve ficar claro, no entanto, que o alcance do objetivo estabelecido não deverá ocorrer apenas com o simples fato da aplicação dessa estratégia de ação ou de outras que possam vir a ser apontadas, mas com a necessária e contínua reflexão sobre o mundo e a sociedade. Reflexão esta que deve nortear a postura de todos os envolvidos no processo educativo. É, antes de tudo, uma atitude de busca conjunta daquele estágio de consciência.

## REFERÊNCIAS

- BALDINO, R. R. e CARRERA, A. C. Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática. In: RESUMO TÉCNICO: Relatório do Sistema Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, UNESP, IGCE, Rio Claro: CNPq, 1997. 25 p.
- BARBOSA, J. C. Uma perspectiva para a Modelagem Matemática. In: *Anais do IV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática*. Rio Claro: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2000. p.53-59.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *Pesquisa participante*. 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1990.
- BRANDÃO, Zaia et ali. *A crise dos Paradigmas e a Educação*. São Paulo: Cortez, 1994.
- CANIVEZ, P. *Educar o cidadão?* Campinas: Papirus, 1991.
- D' AMBRÓSIO, Ubiratan. *Etnomatemática*. São Paulo: Ática, 1990.
- \_\_\_\_\_. *A Era da Consciência*. São Paulo: Ed. Fundação Peirópolis, 1997.
- \_\_\_\_\_. *Educação para uma sociedade em transição*. São Paulo: Papirus, 1999.

DEMO, Pedro. *Pesquisa: Princípio científico e educativo*, 3 ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1992.

FLATO, Moshé. *O poder da matemática*. Lisboa: Terramar, 1990.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. *Escola Cidadã*. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

MACHADO, Nilson José. *Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente*. São Paulo: Cortez, 1995.

\_\_\_\_\_. *Matemática e Realidade*. 3ª ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1991.