



A Matemática, a arte e a religião na formação do professor de Matemática¹

Mathematics, Art and Religion in the Education of the Mathematics Teacher

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino²

Resumo

O presente artigo é um extrato de nossa Tese de Doutorado, em que defendemos a importância de se discutir questões relativas à Teoria do Conhecimento e de se resgatar algumas conexões existentes entre a Matemática, a arte e a religião, como formas de conhecimento, nos cursos de formação de professores. Pensar numa formação que busque a emancipação profissional do professor pressupõe oferecer aos futuros professores de Matemática momentos nos quais eles possam refletir sobre conhecimento, numa perspectiva que considera como momento e forma de ignorância o colonialismo, e como momento e forma de saber a solidariedade.

Palavras-chave: Conhecimento. Formação de Professores. Educação Matemática.

Abstract

This article is an extract of our doctoral dissertation where we defend the importance of discussing questions related to the Theory of Knowledge and the importance of rescuing some existing connections between mathematics, art and religion as forms of knowledge in teacher education courses. Thinking about education that seeks professional emancipation of the teacher presumes offering future mathematics teachers moments in which they can reflect on knowledge from a perspective that considers colonialism as an instance and form of ignorance, and solidarity as an instance and form of knowledge.

Keywords: Knowledge. Formation of teachers. Mathematical Education.

Introdução

Pesquisar a formação de professores é um desafio, uma vez que se trata de um campo de luta ideológica e política. Atualmente, o conhecimento dominante no processo de formação tem sido conhecimento-regulação, cujo ponto de ignorância se designa por caos, enquanto o ponto de saber se designa por ordem, em detrimento do

¹ Digitalizado por Marcílio Leão e Sinval de Oliveira.

² Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Mestre em Educação Matemática pela UNESP de Rio Claro e Doutora em Educação pela USP São Paulo.
Endereços para correspondências: Rua Prof. Samuel Moura 328 apto 1604. Londrina – PR. CEP: 86061-060. marciacyrino@uel.br.

conhecimento-emancipação, cujo ponto de ignorância se designa por colonialismo³, ao passo que o ponto de saber se designa por solidariedade (SANTOS, 2000).

Acreditamos que não existe conhecimento geral, assim como não há ignorância geral. Desse modo, a formação pré-serviço⁴ do professor de Matemática, nos cursos de licenciatura, poderia ser considerada como um dos momentos de preparação e emancipação profissional, na perspectiva do conhecimento-emancipação, na qual “[...] conhecer é reconhecer e progredir no sentido de elevar o outro da condição de objeto à condição de sujeito. Esse conhecimento-reconhecimento é o que designo por solidariedade.” (SANTOS, 2000, p.30).

O conhecimento-reconhecimento só será possível se respeitarmos a diversidade cultural do sujeito, se estivermos dispostos a conhecer o outro, considerando-o como produtor de conhecimento, conhecimento este que é sempre contextualizado pelas condições que o tornam possível, a partir das necessidades básicas de aprendizagem dos indivíduos e da sociedade, e desenvolve-se na medida em que tais condições se transformam. O conhecimento funciona como princípio de solidariedade.

Algumas das questões relativas à Teoria do Conhecimento nem sempre são conscientes e refletidas por alguns educadores. Nesse sentido, acreditamos que tais questões moldam as concepções pedagógicas, orientam e delimitam suas práticas. Assim, consideramos fundamental discutir questões relativas à Teoria do Conhecimento nos cursos de formação de professores e nos cursos de pesquisadores da área de Educação, uma vez que o professor, o educador de modo geral, sendo responsável pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos, encontra-se numa posição-chave para influenciar as concepções de conhecimento e de mundo desses sujeitos. Com efeito, se o educador tiver a oportunidade de conhecer e refletir sobre diversas concepções, poderá avaliar que cada uma delas tem seus méritos e suas insuficiências, bem como poderá dar a sua contribuição no domínio da ação educativa: de reproduzir o sistema educacional vigente ou de propor mudanças significativas, em que o indivíduo

³ “[...] a ignorância é o colonialismo e o colonialismo é a concepção do outro como objeto e, conseqüentemente, o não reconhecimento do outro como sujeito” (SANTOS, 2000, p.30). O que ignoramos é sempre a ignorância de uma certa forma de conhecimento.

⁴ Consideramos que a formação do professor de Matemática não se inicia no momento em que ele é admitido num curso de licenciatura em Matemática. O futuro professor de Matemática tem contato com aspectos que caracterizam a profissão docente muito antes de iniciar o curso de licenciatura, em toda a sua formação.

seja considerado como um todo integral e integrado, e suas práticas não estejam desvinculadas do contexto histórico que está em permanente evolução.

Com base nas informações anteriores, o propósito deste artigo é apresentar a nossa reflexão sobre conhecimento e a articulação entre a Matemática, a arte e a religião, como formas de conhecimento resultantes das estratégias de comportamento humano na busca do conhecimento.

Conhecimento

"Conhecimento é o conjunto de meios para sobrevivência e transcendência gerados por indivíduos, coletivizados e acumulados no curso da história" (D'AMBROSIO, 1999, p.124).

O conhecimento não é puro, independente de seus instrumentos e ferramentas materiais e instrumentos mentais que o tornam possível, é relativo ao tempo, aos padrões adotados e à sociedade na qual se desenvolve. Desse modo, o conhecimento é contextualizado pelas condições que o tornam possível, a partir das necessidades básicas de aprendizagem dos indivíduos e da sociedade, e desenvolve-se à medida que estas condições se transformam. O conhecimento é baseado em certezas que por sua vez são relativas à história, à cultura, à política e à sociedade.

Ao mesmo tempo em que adquirimos algumas certezas, perdemos outras e ganhamos novas incertezas, gerando novas ignorâncias. Portanto, o progresso do conhecimento não pode ser identificado como a eliminação da ignorância, mas como a passagem do colonialismo para a solidariedade.

Na tentativa de situar, de refletir e de conhecer as condições, possibilidades e limites do conhecimento, a humanidade passou a estudar e discutir a necessidade de conhecer o conhecimento.

Como o conhecimento é um fenômeno complexo e multidimensional, ocorreu uma fragmentação e uma disjunção das áreas que o constituem, na busca de possibilidade do conhecimento. De acordo com Morin (1999), cada um desses fragmentos disjuntos afeta não só a possibilidade de um conhecimento do conhecimento, mas, também, a possibilidade de conhecimento sobre nós mesmos e sobre o mundo.

No desenvolvimento da humanidade, algumas questões se colocaram:

- O que é conhecimento? De onde vem? Como conhecemos? Por que conhecer?
- O que é a verdade?

As respostas historicamente constituídas, e que continuam sendo dadas, a essas questões, podem ser classificadas em algumas vertentes:

- **REALISMO, IDEALISMO E RACIONALISMO**, que buscam fundamentar **o conhecimento**, inteiramente, **na razão**. A fonte da verdade está na **razão**, ou seja, os conhecimentos chegam até nós pela razão e resultam de princípios evidentes *a priori* e irrecusáveis (a verdade está no homem).

- **EMPIRISMO**, no qual a fonte da verdade está nos **sentidos**, ou seja, os conhecimentos chegam até nós, exclusivamente, pelos sentidos, resultam da intuição ou das experiências (a verdade está no objeto, no mundo).

- **MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO**, no qual o conhecimento é uma construção cultural, portanto, social e histórica. **O conhecimento é construído** na relação entre o homem e o objeto, entre o homem e o mundo.

O conhecimento não pode ser um objeto como os outros, visto que ele é gerado, organizado e difundido, e estas fases mostram as dimensões sensoriais, intuitivas, emocionais e racionais, que não podem ser estudadas separadamente. Há a necessidade de construir o que Morin (1999) chama de uma "Ciência da Confusão", que congregue o sistema de metaponto de vista do conhecimento. Assim, apesar de ter o indivíduo como ponto de partida, o conhecimento se organiza e se difunde no grupo, na cultura, ou seja, depende da interação de uns com os "outros". Logo, todo conhecimento precisa ser refletido, reconhecido, situado, problematizado.

Segundo Cortella (1998), o conhecimento não é neutro, mas, sim, político, sendo produzido a partir de um interesse, e tem relevância, sobretudo, na luta pelo poder. O conhecimento possibilita a criação de atitudes e modelos que podem ajudar o indivíduo a crescer, se desenvolver, ser crítico, consciente e envolvido, tornando-se capaz de interferir na estrutura do poder existente.

Apesar disso, muitas vezes, o poder gerado pelos indivíduos como forma de conhecimento se mantém graças à estratégia de devolver aos indivíduos os conhecimentos, de forma organizada e sistematizada, convenientemente filtrados, de

acordo com um sistema de valores. É o que Morin (1999) dá a entender quando afirma: "Muitas vezes o poder controlou o saber a fim de controlar o poder saber".

Os indivíduos detentores do poder são os responsáveis pela manutenção da hierarquia que garante a organização do conhecimento. A partir daí, o conhecimento, elaborado e organizado, é devolvido a quem o gerou para que o mesmo sirva o poder.

Se por um lado o conhecimento pode produzir indivíduos ativos, conscientes e transformadores, por outro pode produzir indivíduos passivos, inertes, tímidos e alienados. O poder possui efeitos positivos no nível do desejo, bem como no nível do saber, a fim de possibilitar a conquista do poder, ou seja, não impede o saber porque produz um saber visando ao poder. Mas tudo depende de como esse poder vai ser utilizado.

O conhecimento deve ser exercido como instrumento de poder para tentar garantir a passagem do colonialismo para a solidariedade, mediante o desenvolvimento de uma autonomia responsável e ética na constituição de um mundo mais justo e mais humano.

A Matemática, como afirma Cortella (1998, p. 103), "é a mais humana de todas as ciências, pois resulta da pura abstração e da criação de nossas mentes."

Assim, na maioria das vezes, o conhecimento matemático, ao ser estruturado e codificado, no processo de organização, desdobra-se em novos conhecimentos, impregnados de valores e de um certo misticismo gerado pela própria estrutura de poder, por meio de um conveniente sistema de valores (filtro).

Na superação desse filtro, do formalismo da linguagem, do simbolismo, o indivíduo, no processo de difusão do conhecimento, perde a visão do processo e vai do místico, presente na origem do conhecimento, ao mistificado, que é como o conhecimento se apresenta no sistema de códigos. Cria-se assim uma barreira entre quem gerou o conhecimento (homem) e a linguagem utilizada (sistema de códigos) (D'AMBROSIO, 1999).

Desse modo, os objetivos com os quais a Matemática trabalha passam a não ter mais uma correspondência direta com a realidade material, tornando-a a menos humana das ciências (CORTELLA, 1998).

O conhecimento matemático é gerado pelo povo, e dessa forma está de acordo com o contexto sociocultural no qual está inserido. Portanto, ao trabalharmos com um

conteúdo matemático em sala de aula, devemos tentar conhecer e reconhecer a Matemática produzida por este grupo, considerando-o como produtor de conhecimento, para que possamos propiciar espaços que permitam ao indivíduo atingir a plenitude de sua criatividade e integrar-se na comunidade como um todo, conhecendo e discutindo o desenvolvimento histórico da construção deste conceito matemático, o contexto no qual ele foi gerado, sem perder de vista os aspectos psicológicos da sua construção (cognição).

Assim como todo conhecimento, o conhecimento matemático não é constituído de verdades absolutas, não é único, pronto para ser descoberto; ele é fruto da construção humana na busca da **sobrevivência e transcendência** (D'AMBROSIO, 1999).

Segundo D'Ambrosio, a espécie humana, na busca da SOBREVIVÊNCIA, desenvolve instrumentos e procedimentos que ajudam a entender e a lidar com a realidade (a realidade natural, a ambiental, a sociocultural e a emocional) na busca do bem-estar. Esta realidade fornece

[...] o ar, a água, os alimentos, o outro, e tudo o que é necessário para a sobrevivência do indivíduo e da espécie. Essa sobrevivência depende de um relacionamento com a natureza e com o outro. É o que dá origem às técnicas e aos estilos de comportamento (D'AMBROSIO, 1999, p.51).

A interação do indivíduo com o seu meio ambiente (natural e sociocultural) dá origem a técnicas e estilos de COMPORTAMENTO coletivo.

Na busca da TRANSCENDÊNCIA⁵, o indivíduo desenvolve meios para lidar com o ambiente, com o passado e o futuro - na tentativa de explicar fatos e fenômenos. A explicação organizada, teorizada, resultante da reflexão sobre o comportamento, é o que chamamos de conhecimento. Esses meios de lidar com o ambiente são as TÉCHNAI (arte/técnicas) como:

- a memória individual e coletiva, os sistemas de explicação para as origens e a criação (mitos), que deram origem à História e à tradição, resultando nas RELIGIÕES e no sistema de valores;
- a elaboração de representações (imagem e som) que originaram a ARTE;
- as representações da realidade (modelos) que originaram a MATEMÁTICA.

⁵ Consideramos transcendência a ação por meio da qual a existência humana ultrapassa a sua realidade. “A espécie humana transcende espaço e tempo para além do imediato e do sensível. O presente se prolonga para o passado e o futuro, e o sensível se amplia para o remoto” (D'AMBROSIO, 2001a, p.28).

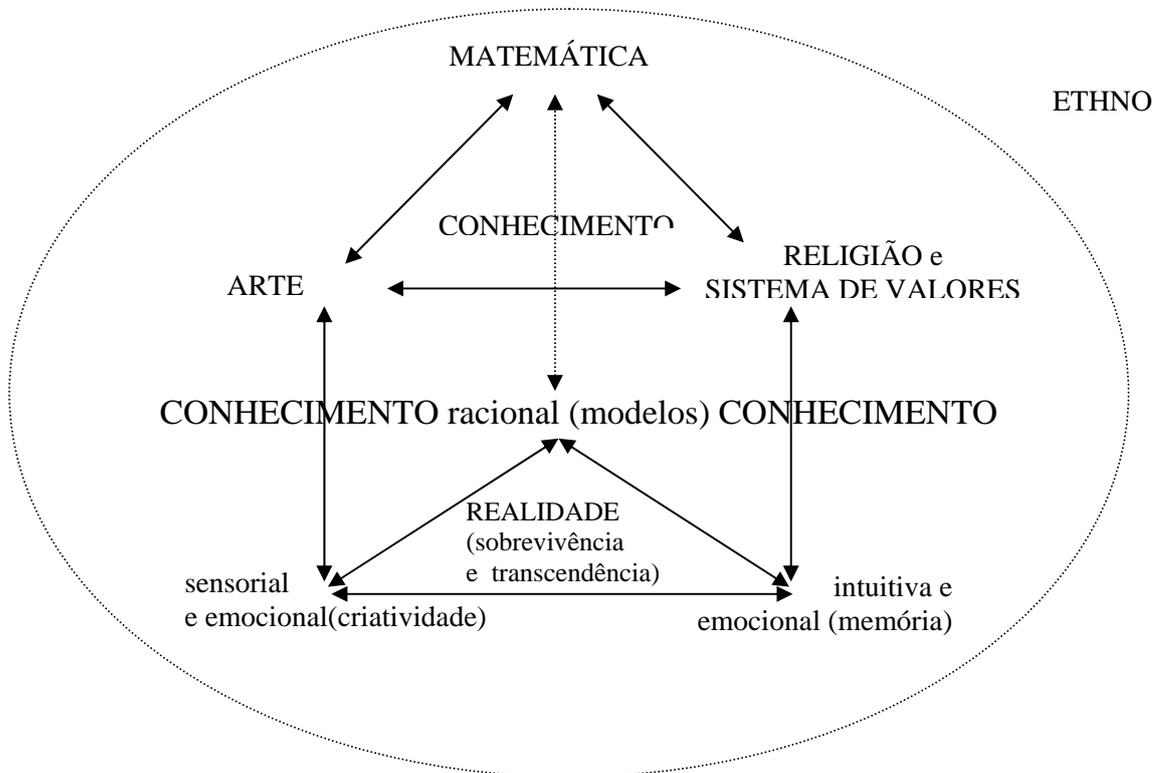
- os sistemas de explicação do futuro, como a astrologia, os oráculos, a numerologia que deram origem às artes divinatórias.

A transmissão desse conhecimento depende do aprimoramento da capacidade de **COMUNICAÇÃO** (gestos, sinais, representações, linguagem) que se desenvolve no encontro do indivíduo com o outro.

A capacidade de explicar, de lidar, de manejar, de entender a realidade se transmite e se acumula horizontalmente, no convívio com os outros, contemporâneos, através de comunicações, e verticalmente de cada indivíduo para si mesmo (memória) e de uma geração para as próximas gerações (memória histórica) (D'AMBROSIO, 2001b, p.22).

A Matemática, a Arte e a Religião

Todas as estratégias de comportamento humano, procurando sobrevivência e transcendência, são fundações da **RELIGIÃO**, da **ARTE** e da **MATEMÁTICA**, na busca do conhecimento. A aquisição do conhecimento é impulsionada pela ação consciente e se realiza nas dimensões: intuitiva, emocional, sensorial e racional (D'AMBROSIO, 2001b).



A arte e a Matemática surgem da tentativa de representação da realidade, o que significa ampliar a realidade no imaginário, a transição do concreto para os resultados abstratos na aquisição do conhecimento. Arte e Matemática são formas de organização, expressão e comunicação de saberes revelados pelo comportamento humano num determinado contexto cultural, num certo tempo, da história da humanidade. Representam, assim, caminhos do conhecimento da realidade humana.

Consideramos a Matemática como um saber prático e dinâmico, produzido histórica-culturalmente nas diferentes práticas sociais, na busca do homem em entender e explicar a realidade⁶ e o seu papel nessa realidade.

Concebemos a arte como uma linguagem cujas formas estão diretamente vinculadas à sua matéria: pintura, escultura, música, dança, artesanatos (cerâmica, tecelagem, cestaria, e outros), arquitetura, fotografia, cinema e outras formas de expressão. As características de cada uma dessas linguagens é que determinam, em cada caso, formas específicas de comunicação. A arte tem como princípio fundamental comunicar uma visão subjetiva do mundo, na qual a representação dos sentimentos humanos prepondera sobre as impressões do real. Portanto, a arte não é algo que possa ser entendido apenas pelo raciocínio, pode incluir referências ao visionário e ao irracional, incorporando sentimentos, reflexões, questionamentos, valores, visão de mundo, não devendo ser vista como uma técnica de reprodução da realidade.

Quando olhamos para uma pintura ou ouvimos uma música, são as cores ou os sons que se comunicam a nós, não havendo a necessidade de entender ou analisar os diversos comprimentos de onda ou das frequências. Todos podem olhar uma obra de arte, escutar um poema ou uma sinfonia, assim como apreciar a sua beleza, mesmo sem serem pintores, escultores, arquitetos, poetas ou músicos (DEVLIN, 2002).

Do mesmo modo que existem analogias entre a arte e a Matemática, também existem diferenças. Nesse sentido, para citar um exemplo dessas semelhanças e diferenças, vamos relatar uma comparação, apresentada por Devlin (2002), entre a Matemática e a música. Segundo o autor, há uma grande semelhança entre a Matemática e a música, uma vez que tanto uma como a outra apresentam as suas próprias notações abstratas e regem-se pelas suas próprias regras estruturais. Todavia,

⁶ Entender e explicar a realidade implica na capacidade de enfrentar situações e de resolver problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real, na busca de possíveis soluções para os problemas.

da mesma forma que a notação matemática *não* é Matemática, a notação musical *não* é música.

Uma folha de uma pauta musical representa uma peça de música; a música em si acontece quando as notas contidas na folha são cantadas ou tocadas num instrumento musical. É através da sua execução que a música se torna viva e passa a fazer parte de nossa experiência; a música existe, não na folha impressa, mas nas nossas mentes. O mesmo acontece com a Matemática; os símbolos contidos numa folha de papel são uma mera representação matemática. Quando lidos por um executante competente (neste caso, alguém com conhecimentos matemáticos) os símbolos da folha impressa tornam-se vivos – a matemática vive e respira na mente do leitor (DEVLIN 2002, p.10).

Um músico, ao ler a partitura de uma peça musical, pode ouvi-la mentalmente mesmo sem tocá-la. Mas qualquer pessoa, mesmo que não tenha bons conhecimentos musicais, que não tenha problemas auditivos, pode apreciar a interpretação dessa música, se essa mesma peça for executada por um músico competente, não necessitando de conhecimentos sobre as suas formas de representação para poder apreciá-la. Entretanto, isso não acontece com a Matemática, que, muitas vezes, só pode ser “vista” com os “olhos da mente”. Com o avanço da tecnologia informática e do vídeo, uma pequena parte da Matemática pode ser “executada” visualmente. Infelizmente, pelo nível de abstração da Matemática, e pela conseqüente necessidade de notação que possa satisfazer essa abstração, boa parte de suas áreas se mantém inacessível aos não-matemáticos, deixando de revelar sua beleza intrínseca e seu elevado valor estético.

Não se pode olhar ou escutar a Matemática, embora a Matemática ofereça às outras ciências, assim como à arte, suas ferramentas. Mas as relações entre a Matemática e a arte vão além da utilização dessas ferramentas.

A arte e a Matemática têm sua origem em um determinado contexto histórico e cultural. Desse modo, perpassam manifestações expressivas de uma determinada época, cuja visão de mundo e cujos valores constituem a realidade existencial das pessoas.

Estudar o desenvolvimento da Matemática e da arte é estudar o próprio desenvolvimento da humanidade, já que estas são criações humanas.

É importante reconhecer que a criação se manifesta de modo análogo tanto na arte como na Matemática, independentemente dos rumos específicos que cada uma dessas grandes vias de conhecimento seguirá.

[...] os momentos de criação são momentos conscientes, contendo um fluxo de pensamentos, hipóteses, estimativas, comparações mentais e

deduções – todavia não se pode considerá-los inteiramente racionais. São, antes, momentos de **revelação**, de uma visão interior, de **insight**. São momentos de **compreensão intuitiva** iluminados por um súbito de saber, uma súbita certeza. Nesses momentos se formula um novo contexto referencial em nossa imaginação, dentro do qual as coisas passam a ter um sentido maior, reestruturando-se. Assim certos fatos conhecidos podem adquirir uma nova significação, permitindo ainda inferir outros fatores até então ignorados ou talvez incompreendidos, que se fazem conhecer de repente (OSTROWER, 1998, p.285, grifo nosso)

Na base dos processos de percepção e, por conseguinte, dos processos de criação na arte e na ciência, está a capacidade que o homem tem de criar contextos.

A arte e a Matemática se aproximam em propostas, raciocínios e lógicas, na investigação de conceitos, técnicas e estrutura estética, em diferentes contextos da história do desenvolvimento do conhecimento. São instrumentos no desenvolvimento de meios de sobrevivência e transcendência, embora este desenvolvimento siga modos diferenciados, padrões e estilos condicionados pelo ambiente natural e social (ethno).

Tanto a palavra arte, quanto à religião, têm intrínseco o reconhecimento do condicionador ethno. Mas isso não é reconhecido na palavra Matemática. Incorporar este condicionador nas reflexões sobre Matemática justifica o Programa Interdisciplinar Etnomatemática, no qual somos levados a identificar técnicas, habilidades, modos e práticas utilizadas por diferentes grupos, na sua busca de entender, explicar e manejar a sua realidade natural e sociocultural, o seu contexto, em benefício do grupo.

Na análise histórica de um grupo cultural, identificamos a sua Matemática. A arte e a religião caminham juntas como estratégias para conhecer a realidade e suas representações.

Em todos os tempos e em todas as culturas, Matemática, Artes, Religião, Música, técnicas, Ciências foram desenvolvidas com a finalidade de explicar, de conhecer, de aprender, de saber/fazer e de predizer (artes divinatórias) o futuro (D'AMBROSIO, 2001b, p.25).

Para que possamos compreender a Matemática e suas relações com outros setores do pensamento e da atividade humana, é imprescindível que conheçamos a história da ciência e suas relações com a filosofia e a religião, para que possamos descrever as condições atuais e examinar as perspectivas futuras. As interações produzidas entre religião e ciência constituem um fator muito importante no desenvolvimento da expressão humana.

[...] para contemplar la vida de una manera coherente e integral necesitamos mirarla no solo a través de la ciencia, sino del arte, de la ética y de la filosofía; necesitamos la aprehensión de un misterio sagrado, la sensación de comunión con un Poder divino, que es lo que constituye la base fundamental de la religión (DAMPIER, 1986, p.26).

As relações existentes entre a Matemática, a arte, a religião podem nos ajudar a entender as formas de conhecimento manifestadas por diferentes culturas, e a visão de que a Matemática constitui apenas uma entre outras concepções de mundo.

A formação do professor de Matemática

Existe um conflito entre o imperativo da investigação sobre a formação pré-serviço, na busca de novos conhecimentos que orientem formas alternativas de formação nos cursos de licenciatura, e o imperativo de que os resultados dessas investigações sobre a formação não se tornem prescritivos, salvaguardando a equidade e a justiça social.

Nesse momento em que os cursos de licenciatura em Matemática estão em processo de reestruturação, consideramos que é indispensável, nas discussões sobre currículo, buscar momentos nos quais os futuros professores possam conhecer, entender e refletir sobre o modo pelo qual a Matemática foi produzida e constituída ao longo da história da humanidade, nas diferentes culturas.

Não se trata simplesmente de uma reestruturação da grade curricular, muito menos de alterar a metodologia utilizada pelos professores que trabalham na formação. Trata-se de rever a concepção de formação de professores e, conseqüentemente, a sua prática pedagógica.

A prática pedagógica do professor não se reduz as suas ações. Ela é a interação de diferentes contextos e sofre influência direta das práticas concorrentes (da sociedade, das políticas educativas, da cultura escolar, disponibilizadora de acesso a informações e de supervisão), além de outras práticas.

A sala de aula, enquanto espaço social de aprendizagem, é um ambiente no qual as interações de todos os parceiros, professores e futuros professores, estão organizadas sobre saberes e concepções que refletem a cultura e os contextos sociais a que pertencem.

Desse modo, seria interessante buscar uma formação na qual os futuros professores pudessem vivenciar, refletir e se conscientizar de que a produção/difusão de conhecimentos é um processo que envolve transformação, criatividade, criticidade, liberdade solidária e participação ativa na constituição dos saberes.

Para que possamos desnORMATIZAR as formas dos conhecimentos vigentes, e pensar em formas alternativas de formação, impulsionadas e motivadas pela reflexão e pelo respeito à diversidade, seria interessante que, nos programas de formação de professores de Matemática, as atividades de ensino e investigação fossem permeadas pelas seguintes questões:

- Quais as necessidades, condições históricas e sociais que desencadearam a geração e o desenvolvimento dos conceitos matemáticos a serem estudados?
- Quais os obstáculos, avanços e retrocessos encontrados no desenvolvimento desses conceitos?
- Existe alguma relação entre as dificuldades encontradas pela humanidade no desenvolvimento desses conceitos e as dificuldades encontradas pelos alunos em sala de aula? Por quê? Quais as relações existentes entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar?
- Quais as conseqüências e implicações socioambientais, políticas, econômicas e culturais desses conceitos, para o grupo no qual foram gerados, e para a humanidade de modo geral?
- Que relações podemos estabelecer entre esses conceitos e as outras áreas do conhecimento?

Essas questões não podem ficar restritas às disciplinas História da Matemática, História das Ciências, Filosofia, ou às atividades referentes a essas disciplinas. Elas poderiam integrar todas as disciplinas ou atividades do curso, principalmente as que tratam de conteúdos matemáticos específicos.

Acreditamos que as questões anteriores, ao mesmo tempo que possibilitam transmissão de informações e reflexões sobre o "antigo", podem fornecer energia para que possamos enfrentar criticamente o presente e nos preparar para o futuro, para o novo, pois na busca de respostas a essas questões estão envolvidos aspectos da ciência da cognição, da epistemologia, da história, da política, da sociologia.

É necessário desenvolver uma visão mais holística do conhecimento para que os futuros professores tenham a oportunidade de perceber as relações existentes entre a Matemática, a arte e a religião no desenvolvimento da humanidade.

A Matemática não pode ser vista simplesmente como instrumento ou ferramenta. Compreender as relações entre a Matemática, a arte e a religião pode nos ajudar a assumir a solidariedade como forma de conhecimento e reconhecer o outro como produtor de conhecimento: como igual (sempre que a diferença lhe acarrete a inferioridade) e como diferente (sempre que a igualdade lhe ponha em risco a identidade).

É preciso reconhecer que existem diferentes formas de conhecimento, que a Matemática não trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis, mas que ela é dinâmica, que está enraizada numa trajetória histórica, no seio de uma cultura, e revela crenças e valores.

A garantia do conhecimento, da solidariedade intelectual e moral da humanidade, passa necessariamente pelo estabelecimento de uma ética diferente daquela que tem como princípios valores, já que todas as culturas têm valores, virtudes, experiências, sabedorias, crenças diferentes, ao mesmo tempo que têm carências e ignorâncias.

Existe a necessidade do estabelecimento de uma ética que tenha como princípio a **vida**, o respeito mútuo, a solidariedade, a cooperação e a compreensão, para que todos tenham melhores condições de vida, maior dignidade, preservando a diversidade, a equidade e a justiça social.

Referências

CORTELLA, M.S. **A escola e o conhecimento**. São Paulo: Cortez, 1998.

D'AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. Campinas: Papyrus, 1999.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001a.

D'AMBROSIO, U. Paz, Educação Matemática e Etnomatemática. **Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v.4, n.8, p.15-33, 2001b.

DAMPIER, W.C. **Historia de la ciencia y sus relaciones con la Filosofía y la Religión.** Trad. Cecilio Sanchez Gil. Madrid: Editorial Tecnos, 1986.

DEVLIN, K. **A ciência dos padrões.** Trad. Alda Maria Durães. Porto: Porto Editora, 2002.

MORIN, E. **Método III: o conhecimento do conhecimento 1.** Rio Grande do Sul: Sulina, 1999.

OSTROWER, F. **A sensibilidade do intelecto.** 5.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SANTOS, B.S. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência.** São Paulo: Cortez, 2000.

Bibliografia Consultada

CYRINO, M.C.C.T. **As várias formas de conhecimento e o perfil do professor de Matemática na ótica do futuro professor.** 2003. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática.** São Paulo: Summus, 1986.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Campinas: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, U. Teoria da Relatividade, o Princípio da Incerteza. In: GUINSBURG, J. (Org.). **O expressionismo.** São Paulo: Perspectiva, 2002.

GARCIA, C.M. **Formação de professores: para uma mudança educativa.** Trad. Isabel Narciso. Porto: Porto Editora, 1999.

GÓMEZ, A.P. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Ed.). **Os professores e a sua formação.** 2.ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p.93-114.

JAQUARIBE, H. **Um estudo crítico da história.** Trad. Sergio Bath. 2.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001. 2v.

PACHECO, J.A.B. **Formação de professores: teoria e práxis.** Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, 1995.

PONTE, J.P. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In: BROWN, M.; FERNANDES, D.; MATOS, J.F.; PONTE, J.P. (Ed.). **Educação Matemática.** Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p.185-239.