

Reflexões sobre os conceitos e as aplicações da educação matemática crítica e da matemática humanística

Gastão Rúbio de Sá Weyne

RESUMO

No presente trabalho são indicadas, comparadas e discutidas algumas rotas genéricas que emergem e evoluem, nas últimas décadas, relativas a pensamentos insurgentes, críticos, humanísticos e interdisciplinares no âmbito da educação matemática. Enfatiza-se a necessidade de adoção de uma consciência crítica para análise das atividades matemáticas que são humanas, históricas e, portanto, não-neutras, visando uma contribuição política e democrática, onde se busca um processo participativo para a transformação social, a minimização das desigualdades e a obtenção da paz social. Nessa visão, tudo parece indicar que as contribuições das diferentes formas de matemática humanística se somam aos objetivos da educação matemática crítica buscando finalidades análogas, sempre voltadas para o bem-estar social.

Palavras-chave: Educação matemática crítica. Matemática humanística. Teoria crítica. Humanização.

Reflections on the conceptions and applications of critical mathematical education and humanistic mathematics

ABSTRACT

This paper discusses the indications and comparisons of generic routes emerging and developing in the last decades pertinent to insurgent, critical, humanistic and interdisciplinary thoughts in mathematical education. The necessity to adopt a critical conscience that can analyze mathematical activities that are human, historic, neutral, and aims at political and democratic contributions, in order to search a participant process to transform the society is emphasized in this article. Different forms of humanistic mathematics involve the objectives of critical mathematics education, which are directed towards social justice goals.

Keywords: Critical mathematics education. Humanistic mathematics. Critical theory. Humanization.

INTRODUÇÃO

A proposta deste trabalho não visa rever o vasto e rico pensamento filosófico-matemático ocidental em suas múltiplas tendências doutrinárias, mas tão somente

Gastão Rúbio de Sá Weyne é professor associado da Escola Politécnica da USP; Pós-Doutorado em Engenharia pela University College London; professor titular da Faculdade de Medicina do ABC-SP; Doutor em Direito pela Faculdade de Direito da USP; Doutorando em Educação Matemática (PUC-SP). Endereço para correspondência: Rua Marechal Olímpio Mourão Filho, 201. Vila São Francisco. São Paulo (SP). CEP: 05352-080. E-mail: gweyne@uol.com.br

apontar e comparar algumas rotas genéricas relativas a emergência e a evolução, nas últimas décadas, de pensamentos insurgentes, críticos, humanísticos e interdisciplinares no âmbito da educação matemática. Trata-se das linhas de pensamento denominadas de “matemática crítica” e “matemática humanística”. Estas correntes de pensamentos, com suas semelhanças e divergências, surgiram à margem da teoria tradicional dominante, contribuindo para fomentar a tomada de consciência, a discussão teórico-prática e a modificação de valores e posturas na busca de uma visão mais pluralista, democrática e humanística da matemática. Parte-se do princípio pelo qual a matemática se insere nas culturas tecnológicas e nas humanísticas. Ela exhibe características comuns às ciências e características associadas normalmente com as humanidades (WIMBISH JR., 1972, p.2-3).

Reconhecem-se, portanto, os limites deste trabalho, pois não se trata de um conteúdo denso e completo sobre ideias, autores e escolas. Além disso, não se pretende suprir o largo vazio da historiografia crítica nacional e estrangeira, e tampouco prosseguir e atualizar determinadas linhas de pensamento clássicas da literatura específica da matemática. Por outro lado, ainda que se tenha presente que a trajetória histórico-descritiva incide em uma amostragem não rigorosamente científica, não se poderá excluir da análise temática a clara explicitação preliminar da conceituação, importância, justificativa, objetivos e referencial metodológico.

Primeiramente, importa mencionar, enquanto precisão conceitual, que as expressões “teoria crítica”, “pensamento crítico”, “educação matemática crítica”, “matemática humanística”, “humanização da matemática”, entre outras análogas, usadas recentemente ao longo dos diferentes textos a respeito do assunto, deverão ser entendidas como um profundo exercício reflexivo. Isso visa questionar o que está definido e oficialmente consagrado no plano do conhecimento, do discurso e do comportamento em uma dada formação social, e a possibilidade de conceber outras formas não alienantes, diferenciadas e pluralistas da prática matemática.

TEORIA CRÍTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Vale lembrar, preliminarmente, que a chamada “consciência ingênua”, que se opõe à “consciência crítica”, revela um conhecimento parcial da realidade: as pessoas orientam-se pelo senso comum e prático da vida. Os inúmeros problemas que afligem o homem na busca de sua sobrevivência material e social, contudo exigem uma compreensão mais profunda do seu mundo (WEYNE, 2006, p.46). Observe-se que é da essência da teoria crítica, criada na escola de Frankfurt, por meio do pensamento crítico, libertar o homem do jogo da repressão, da ignorância e da alienação, o que se opõe a outra corrente, usualmente denominada “consciência ingênua. A “consciência crítica” surge como uma superação dos limites colocados à consciência na percepção do real. Convém lembrar que o pensamento crítico busca

esgotar todas as possibilidades de analisar a realidade dos fatos, admitindo-se inclusive a possibilidade de superação dos limites comuns da percepção.

No conhecimento crítico, o homem busca compreender o mundo concreto em suas bases reais e não apenas aparentes. Pensar criticamente é derrubar falsas imagens, ir além das crenças e rotinas estabelecidas, redescobrir a realidade em seus fundamentos. A consciência crítica caracteriza-se pela atitude interrogativa e pelo senso de problematização (WEYNE, 2007, p.34).

O espírito crítico, portanto, enfoca o plano das intencionalidades globais, originárias e finais do movimento da existência e não se concentra nas limitações das particularidades. Trata-se de um esforço de separar o que pode ser reconhecido como válido do que não o é. A crítica é um recuo em direção ao passado e uma incursão no futuro.

Uma crítica inicial é dirigida aos modelos científicos, nos quais a matemática tem primordial participação, em razão do horizonte limitado pelos seus postulados e métodos, defendendo-se que tais modelos não são os únicos e se afastam da realidade. Denomina-se modelo uma representação ou interpretação simplificada da realidade, ou uma interpretação de um fragmento de um sistema, segundo uma estrutura de conceitos mentais ou experimentais. Um modelo apresenta apenas uma visão ou cenário de um fragmento do todo. Normalmente, para estudar um determinado fenômeno complexo, criam-se vários modelos. Os modelos matemáticos são utilizados praticamente em todas as áreas científicas, como, por exemplo, na biologia, química, física, economia, engenharia e na própria matemática pura. Para representar um fenômeno físico complexo podem-se utilizar modelos físicos, modelos matemáticos ou modelos híbridos de vários tipos. Na teoria de modelos, um modelo é uma estrutura composta por um conjunto-universo e por constantes, relações e funções definidas neste conjunto.

Vive-se um momento originário da existência e também um mergulho na obscuridade do futuro, na tentativa de discernir as melhores possibilidades do amanhã. Enfim, a crítica consiste no discernimento, no esforço de separar o que pode ser reconhecido como válido daquilo que não o é, a fim de tornar possível o reencontro das orientações autênticas das intencionalidades constitutivas de um pensamento. A crítica é a grande tarefa da epistemologia das ciências. Esta afirmação é comum a todos os cultores da teoria crítica ao longo de muitos anos, como é o caso do autor deste trabalho.

Em razão de tudo isso, portanto, há que se instaurar, em primeiro lugar, uma crítica interna dos modelos científicos. Cada um move-se no horizonte delimitado pelos seus postulados e métodos. Suas hipóteses são válidas só no âmbito da região em que são formuladas. Ademais, todo modelo instaura-se a partir de uma determinada perspectiva, de um certo ângulo de visão. Tal perspectiva torna-se o critério e o princípio organizador e orientador do modelo. O próprio princípio organizador já não faz parte do modelo a não ser como suporte e fundamento. Por isso, todo modelo introduz uma redução, e o reducionismo é, quase sempre, polêmico e evitável. A objetividade do modelo é sempre transcendida pela realidade como totalidade. Seria o caso, por exemplo, de um modelo que buscasse representar o aparelho circulatório humano. Sendo este modelo

uma aproximação da realidade, esta transcenderia sempre o modelo proposto, em razão de suas imperfeições, sem que, no entanto, isso retirasse a marcante relevância da modelagem.

Igualmente, a autonomia dos modelos é relativa a seu princípio organizador. Enfim, a crítica autêntica, longe de desprezar os modelos, colabora com eles mostrando que as possibilidades por eles desenvolvidas não são as únicas, nem sempre são as melhores e que, sempre, de um modo ou de outro, deverão referir-se à totalidade das possibilidades.

Em segundo lugar, instaura-se a crítica externa dos modelos matemático-científicos, relativa aos resultados práticos e à sua influência nos planos social, político, econômico e cultural da comunidade. Tudo indica que a comunidade não pode aceitar, por exemplo, um modelo para aperfeiçoamento do trânsito de uma cidade, sem estar ciente de suas limitações e imperfeições, em razão de tratar-se de uma aproximação da realidade.

Sem dúvida, os modelos técnico-científicos, fundamentados em teorias matemáticas, representam, na sociedade contemporânea, um enorme progresso da racionalidade e uma incomparável contribuição para o desenvolvimento da humanidade. Isto gerou, em diferentes países, uma confiança incondicional e ingênua no poder da ciência, frequentemente instrumentalizada pela matemática- reitere-se – elevando-a a uma suprema esperança do homem. Tal perspectiva superficial sofreu profundos golpes, quando os resultados da ciência foram aplicados na destruição do homem, na exploração do homem pelo homem, na poluição do ambiente, na destruição da fauna, da flora e da vida nas águas dos rios e mares. À vista disto, a confiança incondicional pode, para alguns pensadores, converter-se em resistência total à ciência. Daí os movimentos anticiência e anticultura. Esta situação emocional tem sido superada pelo reconhecimento dos limites intrínsecos dos modelos e que, por isso, produzem resultados limitados e nem sempre equacionados com o movimento da totalidade da existência humana, social e universal.

HUMANISMO E MATEMÁTICA HUMANÍSTICA

Vale lembrar que o mundo vive atualmente um período em que muitas revoluções estão se desenrolando. Ocorrem revoluções étnicas, familiares, e de valores. Desenvolve-se a revolução político-econômica, que, de um modo geral, representa o fracasso de grandes ideias apresentadas por pensadores racionais para modelar as realidades humanas. Existe a revolução da mídia que já está mudando os padrões básicos de comunicação, socialização e aprendizagem. Existe, além disso, a revolução dos computadores, trazendo com isso, significativas facilidades para a matematização de muitos setores da vida atual. Observe-se que a matemática e a computação têm em comum, em suas essências, o fato de serem alicerçadas em linguagem abstrata e simbólica. Fundamentam-se, além disso, no formalismo, na intuição, nas generalizações e no logicismo.

Qualquer mudança séria de princípios, na perspectiva intelectual das sociedades humanas, necessariamente deve ser seguida por uma revolução educacional. Admite-se que, sendo uma revolução a transformação social e política susceptível de substituir as relações sociais anteriores e de iniciar novas relações de poder e de autoridade, as transformações que acompanham os processos educacionais representam um marcante exemplo desta mudança. Esta mudança pode estar atrasada para uma geração em razão de interesses adquiridos ou pelo comportamento apaixonado entre alguns líderes de pensadores no ciclo de ideias dentro do qual eles receberam seu próprio incentivo mental em uma era de marcante significação. A lei, no entanto, é tão inexorável que o tipo efetivo de educação que surge deve ser dirigida a informar aos alunos sobre essas ideias, e a criar para eles as capacidades que os habilitarão a apreciar o pensamento atual de sua época.

Nesse panorama, o humanismo é considerado, em geral, como qualquer filosofia que enfatize o bem-estar e a dignidade humana, e que seja otimista quanto aos poderes do entendimento humano. Em particular, o movimento característico do Renascimento, que esteve aliado ao estudo renovado das literaturas grega e romana, representou uma redescoberta da unidade dos seres humanos e da natureza, e uma celebração renovada dos prazeres da vida, dados como perdidos no mundo medieval. O humanismo, nesse sentido renascentista, era bastante consistente com a crença religiosa, supondo-se que Deus havia colocado os homens no mundo precisamente para aprofundar os conhecimentos que os humanistas achavam importantes. Mais tarde, o termo acabou por se tomar apropriado aos movimentos sociais e políticos antirreligiosos.

Conforme Blackburn (2005, p.187),

atualmente, o termo humanismo tem sido por vezes usado num sentido pejorativo pelos autores pós-modernistas e sobretudo pelos feministas, aplicando-se a filosofias como as de Sartre, que se apoiam na possibilidade do eu único autônomo, autoconsciente e racional; filosofias que são vistas como insensíveis à natureza sempre fragmentada, irregular e historicamente condicionada da personalidade e da motivação.

Pondo de lado a noção de dignidade e valor humanos, a qual faz parte de muitas religiões, chega-se de imediato ao âmago da “religião” do humanismo: uma fê suprema na razão humana – sua capacidade para enfrentar e resolver os muitos problemas com que o ser humano se defronta, assim como para reordenar o mundo da natureza e reformular os anseios de homens e mulheres de modo que a vida humana prospere. Vale a pena lembrar, para alicerçar esta assertiva, que o humanismo é uma crença, admitida como uma religião. Humanizar é redescobrir, reciprocamente, a consciência crítica dos atores envolvidos, professores e alunos, às vezes oculta pelo afastamento da realidade, ou seja, pela alienação. No relacionamento social, o homem deve sentir o outro, comunicar-se e integrar-se com ele. Tudo indica, portanto, sua semelhança com uma religião.

Em consequência, assim como o humanismo está comprometido com uma fé incondicional no poder da razão:

também rejeita outras afirmações de poder, inclusive o poder de Deus, o poder de forças sobrenaturais e até o poder não dirigido da Natureza associado com o cego acaso. Os dois primeiros não existem, de acordo com o humanismo; o último pode, com algum esforço, ser dominado. Como a inteligência humana é a chave para o êxito humano, a principal tarefa dos humanistas é afirmar o seu poder é proteger as suas prerrogativas toda vez que são questionadas ou desafiadas. (EHRENFELD, 1992, p.3)

Tudo parece indicar que o humanismo postula um mundo que é totalmente reordenado e controlado por seres humanos. No entanto, sempre haverá algumas pessoas que são destrutivas ou insanas embora ocupem posições de poder. Quanto mais interligado e organizado o mundo se torna, mais vulnerável será a tais pessoas perturbadas e mais poder elas terão. No entanto, pouca coisa pode ser feita a esse respeito em qualquer sentido fundamental, e a organização e interligação constituem fatores absolutamente essenciais à propagação do humanismo e aos sonhos humanos de domínio, um fato que é explorado todos os dias por revolucionários, que ocupam diferentes posições de poder. Neste sentido:

a inevitável presença de pessoas destrutivas é complementada pelos rapidamente crescentes números e poderes de forças destrutivas que lhes são acessíveis. Aí está um outro paradoxo do humanismo: depende da invenção e da organização para a sua ilusão de controle e, no entanto, também está desenvolvendo constantemente novos métodos de destruição de invenções e organizações (sem mencionar a de seres humanos). Desde os sequestros de aviões e os atentados com bombas plásticas dos guerrilheiros até as dezenas de milhares de mísseis nucleares guardados em instalações especiais ou mantidos em suas plataformas de lançamento, há suficiente poder de destruição a tal ponto que nenhum plano ou organização humanista esteja em segurança. O gênio destrutivo dos seres humanos é mais do que suficiente para esmagar qualquer criação do homem [...]. (EHRENFELD, 1992, p.190)

Observe-se que a matemática tem paradoxos e mistérios, podendo despertar temores, e está aliada com a filosofia, tendo contribuído poderosamente para o seu desenvolvimento. Davis (1993, p.9) discute diferentes proposições relativas à matemática, entre os quais:

1. A matemática, como a literatura, apresenta metáforas ou modelos;
2. A matemática, como a poesia, mostra ambiguidades;
3. A matemática possui um componente estético que é forte e imediatamente identificado para quem tem um razoável conhecimento do assunto;
4. A matemática, como a poesia, não pode ser

totalmente formalizada; 5. A matemática mostra uma sensação de resultado, um sentimento de retidão, uma sensação de catarse; 6. A matemática contribuiu para a teologia, englobando aspectos transcendentais e assim fazendo, pode ser um substituto para tradicionais formas de expressão religiosa; 7. Como a literatura, a matemática pode ser um caminho para uma fuga mental deste mundo; 8. Como literatura contemporânea, a matemática abrange espaços vazios de convicção, interpretando-se este vazio como uma referência a uma filosofia de formalismo que muitos matemáticos adotam quando questionam sobre a natureza essencial dos materiais com que eles trabalham; 9. Como as manifestações de literatura, as manifestações da matemática têm características remissórias e destrutivas; 10. A matemática tem uma história e não valem as afirmações de que as verdades da matemática são atemporais, e conseqüentemente, que estariam fora da história; 11. Como a antropologia e a literatura, a matemática engloba mitologias, não para indicar as proposições falsas, significar o que é falso, mas para o conceito ser aceito como normativo.

As características fundamentais da matemática têm sido consideradas como representadas por “quatro mitos”: sua unidade, objetividade, universalidade, e certeza (HERSH, 1993, p.9).

Tudo parece indicar que a matemática não é só um universo de objetos, formalismos ou construções matemáticas. Ao contrário, este universo pode ser ampliado englobando a essência da matemática humanística, ou seja, pode-se admitir outra perspectiva, a perspectiva humana. Sobre este ponto de vista, referindo-se à matemática pura, Tymoczko (1993, p.11) defende que “a matemática pura é, em última instância, humanística porque é uma disciplina intelectual com uma perspectiva humanística e uma história que a complementa.”

Nessa linha de pensamento, pode-se afirmar que o ensino da matemática deve ser feito de modo humanitário considerando-se que a matemática pura é matemática, em última instância, humanística – uma das humanidades, portanto – porque ela é uma disciplina intelectual com uma perspectiva humana e uma história que a suporta. Desta forma, o papel principal do professor de matemática, um ser humano, devia ser no sentido de “humanizar” suas aulas. Ressalte-se que humanizar uma atividade educacional é contribuir, com a força da educação, para a formação do ser humano. No comportamento humanista, os valores humanos devem ser lembrados, cultuados e praticados. Uma aula deve ir além dos conteúdos programáticos a ensinar, pode e deve ser ampliada de modo a incluir, de alguma forma, a preocupação com os valores humanos como a dignidade, o comportamento ético, a igualdade humana, os ideais de liberdade e de democracia. No mundo complexo da atualidade, em que a ordem convive com a desordem de forma complementar e antagônica, não há lugar para conhecimentos estanques, mas, sim, deve haver religação e integração desses conhecimentos, enaltecendo-se sentimentos como a solidariedade e a tolerância. Enfim, um comportamento humanista implica a responsabilidade de todos na busca do bem-estar da sociedade.

OBJETIVOS DO TRABALHO

Parte-se, neste trabalho, de uma concepção que supera a postura “cientificista”, situação em que os conhecimentos científicos e tecnológicos são admitidos como atividades humanas, de caráter histórico e, portanto, não-neutros. O conceito da não-neutralidade da ciência, num sentido amplo, deve ser analisado em alguns componentes, um dos quais é a imparcialidade, ou seja, busca-se uma seleção de teorias na ciência para escolha da melhor.

Admite-se que a neutralidade no sentido estrito é formada pela neutralidade aplicada (tecnologia) e a neutralidade cognitiva (tendência empirista, consistência lógica). O relativismo é evitado pela afirmação da tese da imparcialidade, ou seja, a tese de que a ciência, em termos a serem especificados, é imparcial; o espírito crítico é mantido pela tese da não-neutralidade no sentido estrito, ou seja, pela afirmação de que a ciência não tem como atributos nem a neutralidade cognitiva nem a neutralidade aplicada.

Observe-se, por outro lado, que o conhecimento é um produto social e, em cada época tem as suas prioridades. Tudo parece indicar a necessidade de que seja construído o humanismo do século XXI, que não dissocie o sentido e o saber; que saiba que a criatividade sempre surge onde não é esperada, da união de disciplinas e de pontos de vista diversos; que reconheça que os atuais sistemas são sistemas sociotécnicos que associam fatos humanos e dispositivos técnicos, e devem ser abordados enquanto tais; que não separe o corpo da mente; que reconheça e respeite a unidade dos homens mais do que o conjunto de seus órgãos, a unidade das culturas mais do que o conjunto de seus componentes.

Busca-se, primordialmente, um melhor entendimento conceitual da “matemática crítica” e da “matemática humanística”, suas particularidades, analogias e divergências.

ENFOQUES METODOLÓGICOS

A pesquisa foi alicerçada em amplo trabalho de revisão bibliográfica abrangendo *in totum* a leitura das obras citadas nas “Referências” para conhecimento do problema, com citação de muitas delas. Todas as citações mencionadas foram exaustivamente consultadas e seus conteúdos longamente analisados. Após a leitura de cada assunto em estudo e cuidadosa reflexão exegética sobre o seu conteúdo, procurou-se, passo a passo, delinear e caminhar no sentido da consecução dos objetivos deste trabalho. Procurou-se, ao longo da análise e discussão dos conteúdos, aplicar critérios de razoabilidade, de coerência e de bom senso, sempre admitindo, com modéstia, a presença e a intervenção das imperfeições humanas, com aceitação de que a aprendizagem contínua também se alicerça nos ensinamentos colhidos a partir dos próprios erros.

Daí decorre a necessidade de se admitir, neste trabalho, uma visão científica, crítica e humanista do problema, que ocorre no mundo complexo de hoje em que se

exige que a ordem conviva com a desordem, em processo de integração, passando-se da multidisciplinaridade para a interdisciplinaridade. Isso permite que se busque atingir a transdisciplinaridade, ou seja, faz-se necessário que ocorra uma efetiva religação dos conhecimentos (MORIN, 1996, p.177).

Sob o enfoque metodológico, procura-se mostrar, a partir de uma perspectiva crítica e realista (LUKÁKS, 1960, p.15-23; DRAKE, 1968, p.3-32), a necessidade de reexaminar os alicerces que sustentam a pesquisa sobre a educação matemática e a necessidade de uma análise crítica e uma busca e aplicação de princípios críticos e humanistas no ensino da matemática. Buscou-se um encaminhamento de caráter mais objetivo que subjetivo, embora não se possa fugir da análise subjetiva que o assunto exige. As “Referências” que alicerçaram a pesquisa englobam alguns trabalhos publicados pelo autor.

Por outro lado, não se pode negar, enfim, que diferentes fatores internos também podem contribuir para a viabilidade do presente trabalho, entre eles a motivação com que se acha imbuído o pesquisador, sua atual disponibilidade de tempo, sua experiência anterior e sua vivência atual.

CONCEITOS E APLICAÇÕES DA MATEMÁTICA CRÍTICA E DA MATEMÁTICA HUMANISTA

Inicialmente, faz-se mister estudar os conceitos abrangidos pela “teoria crítica” e, em consequência, pela “matemática crítica”. Observe-se que uma análise crítica ou crítico-reflexiva fundamenta-se na teoria crítica, nascida na Escola de Frankfurt que se confessa herdeira do tipo de ciência criada com a obra “Crítica da Economia Política”, de Marx (UREÑA, 1998, p.23). A teoria crítica nasceu movida por impulsos semelhantes aos que deram origem às críticas marxianas, ou seja, originou-se em razão da irracionalidade e da barbárie que caracterizam a sociedade contemporânea, resultando em grande resistência às forças progressistas que lutam no sentido de transformar o *status quo*, visando a implantação e a consolidação dos princípios de democracia, igualdade e de justiça social, na tentativa de aproximar os níveis de igualdade material entre os membros da sociedade. Observe-se que o termo “marxista” se refere ao pensamento dos seguidores de Marx e “marxiano” às ideias defendidas pelo próprio Marx.

Mesmo tendo passado mais de 70 anos após seu desenvolvimento em Frankfurt, Alemanha, a teoria crítica mantém sua capacidade de desordenar e questionar o *status quo*. No processo, faz suscitar emoções de todos os tipos, desde a ferrenha lealdade de seus proponentes até a veemente hostilidade de seus opositores. Tais vibrantes reações bipolares indicam, no mínimo, que a teoria crítica ainda está presente. Pode-se ser contra ou a favor dela, mas, especialmente na presente conjuntura histórica, não se pode dela prescindir para análises de problemas sociais.

De fato, a pesquisa qualitativa que se identifica com um contexto crítico-teórico, ainda produz um conhecimento indubitavelmente tido como “perigoso”, ou como um tipo de informação com resultados que preocupam instituições e que ameaçam

desmontar poderosos “reinos de verdade”. Observe-se que os métodos qualitativos são modelos diferenciados de abordagem empírica, especificamente voltados para os chamados “fenômenos humanos”, ou seja, são métodos que fogem da tradicional conexão com aspectos empíricos tais como medição e controle. A pesquisa qualitativa tem apresentado uma marcante evolução no campo da Educação Matemática. Muitas sínteses têm sido feitas em diversas linhas de pesquisa dentro de Educação Matemática como Formação de Professores, História da Matemática, Psicologia da Educação Matemática, Tecnologias da Inteligência e Educação Matemática no Ensino Superior. Desta forma, a pesquisa qualitativa se identifica com os contextos crítico-teóricos como os abordados neste trabalho.

Para Bronner (1997, p.11),

desde os seus primórdios, a teoria crítica expressou um interesse explícito pela abolição da injustiça social. A questão era mostrar que interesses repressivos estavam ocultos pelas formulações supostamente neutras da ontologia da ciência e, desse modo, o movimento sempre manteve um compromisso com a sociologia do conhecimento e a crítica da ideologia.

A ideologia da certeza, defendida na matemática, representa uma atitude crítica em direção da ideologia que a acoberta. Este conceito de ideologia está associado a uma estrutura geral e fundamental de interpretação para um número crescente de questões que transformam a matemática em uma linguagem de poder. Essa visão da matemática – como um sistema perfeito, como pura, como uma ferramenta infalível se bem usada – contribui para o controle político.

Segundo Skovsmose (1997, p.129),

não se pode retratar a matemática como instrumento/estrutura estável e inquestionável em um mundo muito instável. Frases como “foi provado matematicamente”, “os números expressam a verdade”, “os números falam por si mesmos”, “as equações mostram/asseguram que”, são frequentemente usadas na mídia e nas escolas.

Essas frases parecem expressar uma visão da matemática como uma referência “acima de tudo”, como um “juiz”, que está acima dos seres humanos, como um artifício não-humano que pudesse controlar a imperfeição humana. Parece necessário lutar contra esse mito se nosso objetivo ético é construir uma pedagogia que combata a opressão na sociedade, já que essa visão de matemática corrobora a noção de que a matemática é livre da influência humana e superior aos seres humanos.

O crescente desenvolvimento tecnológico da atualidade fomenta não apenas forças construtivas mas gera também forças destrutivas. Nesse quadro, os matemáticos podem estimular a atuação positiva das forças construtivas e tentar impedir a criação de forças

destrutivas. Desta forma, a matemática pode contribuir para a transformação, pequena que seja, do universo social. Analisando esta situação, Skovsmose (1997, p.95) assim se expressa:

Vejo isso como uma condição para a ampliação da dimensão de participação na democracia. Se as pessoas não são apenas receptoras de informação e instruções, mas são também capazes de criticar, avaliar, entender, isto é, prover um input para as instituições democráticas, então elas devem ter um entendimento de alguns dos princípios básicos de estruturação da sociedade.

Por outro lado, um problema primordial é a busca da significação do termo “matemática humanística.” Os estudos atuais mostram duas tendências distintas, englobando dois dos significados de “matemática”, e também dois dos significados de “humanística”.

A primeira visão de “matemática humanística” considera o termo “humanística” no sentido de “concernente às humanidades”. Este conceito está associado a estudos liberais ou humanísticos, ou seja, no campo da história, literatura ou filosofia. Estão presentes perifericamente, o direito, a psicologia, a antropologia, a sociologia. Para conectar esta compreensão de “matemática” com “humanística”, a “matemática humanística” deve ser admitida no sentido de “campo de estudo”, “um domínio de conhecimento”. Em outras palavras, “matemática humanística” deve se relacionar com assuntos de cursos regulares, de textos ou conferências sobre conteúdos matemáticos. Nesta direção, a história da matemática é amplamente reconhecida, embora ainda muito abandonada, como tópico no currículo de matemática. A filosofia da matemática também tem uma ampla genealogia. Tudo indica ser possível “humanizar” o conteúdo dos cursos regulares trazendo para o seu interior assuntos históricos e filosóficos, e explicar como as aplicações matemáticas afetam as pessoas (HERSH, 1993, p.15).

A segunda visão de “matemática humanística” toma uma interpretação diferente para ambos os termos “matemática” e “humanística”. “Matemática” significa atividade matemática, ou seja, o que é realizado quando o agente estuda ou ensina matemática e “humanística” agora significa orientada para o homem ou dirigida ao povo. Esta tarefa em matemática humanística (HERSH, 1993, p.16),

desafia a situação em que se apresenta uma palestra ou uma conferência. Desafia o estilo de ensino dogmático em que os alunos são papagaios dos conferencistas. Desafia a solução de longos exercícios que exigem só um domínio mecânico de “regras” e “métodos” explicitamente dados. Exige, ao contrário, iniciativa do aluno, independência discente, realmente criatividade de ambos, professor e aluno de matemática na sala de aula. É expresso em conversas e propostas com tais nomes como “Um aluno centrado no curso de cálculo” ou “encorajando alunos de trigonometria para que intensifiquem seus estudos”.

Dos dois conceitos, o primeiro é muito mais fácil de aplicar e menos controverso. Um professor pode ser capaz de conseguir que seus colegas juntem-se a ele, e se quiser oferecer cursos de “Matemática e Sociedade” ou “Matemática e Pensamento Humano,” é mais provável que possa fazer muito com pouca oposição. O outro tipo de matemática humanística – ensinar matemática de uma maneira humanística, ou seja, visando o bem-estar da coletividade – é uma colina muito mais difícil de subir. Tudo indica, porém, que as duas abordagens para “matemática humanística” têm ajuda importante para oferecer uma à outra.

Vale observar, enfim, que o ímpeto, a motivação, as metas, os valores defendidos por grupos dispersos, heterogêneos, quase desconectados das pessoas no passado, hoje já estão em processo de modificação, possibilitando a descoberta do seu próprio caminho para transformar o ensino da matemática, ou seja, para humanizá-lo.

Uma proposta altamente humanística e que contempla as transformações sociais aqui defendidas e que, além disso, é magistralmente abrangente para a educação matemática é apresentada por D`Ambrosio (2007, p. 120) quando afirma:

A essência da minha proposta é uma educação universal, atingindo toda a população, proporcionando a todos o espaço adequado para o pleno desenvolvimento de criatividade desinibida, que ao mesmo tempo em que preserva a diversidade e elimina as iniquidades, conduz a novas formas de relações intra e interculturais sobre as quais se estruturam novas relações sociais e uma nova organização planetária. Essa proposta tem implícita nela uma ética, que eu chamo ética da diversidade: 1. Respeito pelo outro com todas as suas diferenças; 2. Solidariedade com o outro na satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência; 3. Cooperação com o outro na preservação do patrimônio natural e cultural comum. Essa ética pode ser praticada em todas as nossas ações e no meu entender deveria pautar o comportamento do professor. Ela conduz à paz interior, à paz social e à paz ambiental, e como consequência à paz militar. Atingir a paz total é nossa missão maior como educadores, em particular como educadores matemáticos.

CONJECTURAS E REFLEXÕES

Um reexame, mesmo inconclusivo, sobre as características conceituais, analogias e divergências entre a “matemática crítica” e a “matemática humanista” é uma tarefa que se reveste de um elevado grau de complexidade. Esse reexame transita obrigatoriamente pela natural dificuldade de se saber em que consiste a verdade que deve nortear a busca deste objetivo.

Pode-se partir da premissa que admite a verdade como uma entidade buscada e idolatrada por todos os homens de bom senso e a ela os filósofos e outros intelectuais dedicaram suas vidas. A laboriosa busca da verdade – um limite pragmaticamente inatingível – está associada a muitos questionamentos que diferentes pesquisadores formularam ao longo dos tempos, procurando ampliar o entendimento dos problemas

envolvidos e buscando, quando possível, respostas coerentes às perguntas que afloram na discussão do tema em estudo.

No campo da matemática, através de uma análise crítica, parece, ao que tudo indica, ser necessária a substituição dos tradicionais processos de mera especulação dos princípios e dos textos matemáticos pela análise histórica, crítica e humanística das causas de sua criação e de sua aplicação, mudando-se, assim, o enfoque habitual e pondo-se em evidência uma reflexão dos efeitos práticos da matemática sobre a sociedade e seus valores, como a paz social, a ética, a democracia e, principalmente, o bem-estar do ser humano.

Com um posicionamento mais explícito, parece que, no campo da matemática, não mais se pode admitir continuar com o uso dos mesmos termos, das mesmas teorias e dos mesmos raciocínios para explicar as regras matemáticas fora da sua vinculação com a realidade social. É uma questão de coerência de pensamento e até um problema de honestidade intelectual a de obrigar a consciência a perpetuar um procedimento que se julga ser equivocado. Exige-se, portanto, uma visão simultaneamente crítica e humanística.

Desta forma, a metodologia deste trabalho, em nenhuma hipótese, pode ser associada com a ausência de compromisso ideológico do professor de matemática em relação às injustiças sociais. Ao contrário, tudo indica que o rigor científico e a objetividade de um trabalho didático podem ser obtidos a partir da valoração criteriosa dos fatos, analisados pela observação da realidade, condicionando a matemática à vida social, na busca constante da redução das desigualdades materiais, ou seja, busca-se uma forma de educação matemática para a cidadania.

Esta postura advém, portanto, da compreensão de que a sociedade contemporânea, em geral, tende a ser injusta, desigual e opressiva. Este cenário desagradável pode ser transformado com a minimização das desigualdades sociais através da aplicação de uma nova matemática que se condicione aos costumes do povo e da conscientização da população. Em síntese, os assuntos aqui apresentados e discutidos, exigem uma postura realista e crítico-reflexiva, posição não condizente com o formalismo puro, mas associada a uma ação participativa, buscando-se, dentro do possível, que o analista desempenhe um papel de protagonista e também de ator social, na análise dos textos. Note-se que uma visão crítica é uma orientação para a esfera social. A análise crítica não determina como o mundo é visto, mas ajuda a levantar questões e estratégias para explorá-lo. Uma teoria social crítica é um contínuo questionamento em relação a problemas de poder e justiça e de como as formas relacionadas à economia, situações raciais, gênero, ideologias, discursos, educação, religião, e outras instituições sociais e dinâmicas culturais interagem para construir um sistema social.

Convém salientar que a matemática, como ciência, pode – e deve – ser submetida, direta ou indiretamente, à reflexão e à crítica, através do julgamento da natureza e do valor humano de seus conceitos. Nesse procedimento, o uso judicioso das lições da história da matemática é imprescindível, seja pela possibilidade de ampliação de conhecimentos e maior erudição dos professores, seja pela indiscutível motivação que pode trazer às salas de aula. Além disso, faz-se necessária, como já se fez menção, a transposição dos

processos de mera especulação dos princípios matemáticos para a análise das causas de sua criação e de sua aplicação, mudando-se, assim, o enfoque habitual e pondo-se em evidência uma reflexão prática dos efeitos dos conhecimentos matemáticos sobre a sociedade, de onde se originam.

REFERÊNCIAS

- BLACKBURN, S. *The Oxford Dictionary of Philosophy*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- BRONNER, S. *Da Teoria Crítica e seus Teóricos*. Campinas: Papirus, 1997.
- D'AMBRÓSIO, U. *Uma História Concisa da Matemática no Brasil*. Petrópolis: Vozes, 2008.
- _____. *Educação Matemática – Da Teoria à Prática*. Campinas: Papirus, 2007.
- DAVIS, P. *The Humanistic Aspects of Mathematics and their Importance*. In: WHITE, Alvin M. *Essays in Humanistic Mathematics*. Providence-Rhode Island: The Mathematical Association of America, 1993, p.9.
- EHRENFELD, D. *Arrogância do Humanismo*. Trad. de Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- HERSH, R. *Humanistic Mathematics and the Real World*. In: WHITE, Alvin M. *Essays in Humanistic Mathematics*. Providence-Rhode Island: The Mathematical Association of America, 1993, p.15.
- MORIN, E. *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- POPPER, K. *Conjecturas e Refutações*. Trad. de Sérgio Bath. Brasília: Editora da UnB, 1972.
- SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica – A Questão da Democracia*. Campinas: Papirus, 1997.
- TYMOCZKO, T. *Humanistic and Utilitarian Aspects of Mathematics*. In: WHITE, Alvin M. *Essays in Humanistic Mathematics*. Providence-Rhode Island: The Mathematical Association of America, 1993, p.11.
- UREÑA, E. *La Teoría de la Sociedad de Habermas*. Madri: Tecnos, 1998.
- WEYNE, G. *A Integração do Direito com as Ciências Naturais*. São Paulo: Grupo Editorial Scortecci, 2006.
- _____. *Marxismo e Práticas Socialistas no Direito Inglês*. São Paulo: Grupo Editorial Scortecci, 2007.
- WIMBISH JR., G. *Mathematics: A Humanistic Approach*. Belmont-Califórnia: Wadsworth, 1972.

Recebido em: fev. 2010

Aceito em: maio 2010