

A BUSCA DA PAZ:

RESPONSABILIDADE DE MATEMÁTICOS, CIENTISTAS e ENGENHEIROS

por Ubiratan D'AMBROSIO*

“Quase todo indivíduo que é politicamente consciente tem fortes opiniões sobre um ou mais assuntos; mas queremos que você faça o possível para deixar de lado todas as suas opiniões e se considere apenas como membro de uma espécie biológica que tem tido uma história notável, e que nenhum de nós gostaria de ver desaparecer.”

B. Russell e A. Einstein 1955

O foco deste trabalho é a questão da PAZ nas suas múltiplas dimensões [PAZ INTERIOR, PAZ SOCIAL, PAZ AMBIENTAL, PAZ MILITAR]. O pressuposto é que a maioria dos seres humana deseja a paz. A pergunta: qual o papel dos cientistas e educadores na obtenção da paz?

Em 1955 o mundo estava em plena guerra fria, que era essencialmente a

política dos dois grandes blocos de nações, o bloco do Leste (União Soviética e aliados) e o bloco do Oeste (Estados Unidos e aliados), de se prepararem e se armarem para um confronto armado entre eles. Os dois blocos empenharam quase todos os seus recursos humanos e materiais na construção de mecanismos que alegavam ser para defesa, mas que tinham tanto poder destrutivo que jamais poderiam ser ativados pois, se utilizados, provocariam a

* Professor Emérito de Matemática, Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, e Professor dos Programas de Pós-Graduação da UNIBAN/Universidade Bandeirantes de São Paulo <ubi@usp.br>

destruição total da vida no planeta. No momento mais intenso dessa angustiada situação é que dois eminentes cientistas, Albert Einstein e Bertrand Russell, redigiram um manifesto. Escrito em 1955, foi enviado para um número de cientistas, pedindo o apoio dos mesmos para divulgar o documento.¹

Deve-se destacar que o documento foi escrito em 1955, quando as armas nucleares eram muitíssimo menos poderosas que nos dias de hoje.

Os cientistas que endossaram o manifesto reuniram-se em 1957 na aldeia de pescadores denominada Pugwash, na Nova Escócia, Canadá e comprometeram-se a se reunir no ano seguinte para avaliar a situação mundial. Assim fizeram, e voltaram um ano depois, e outro ano e outro ano, até que se estabeleceu que as reuniões seriam anuais.

Todos os signatários do manifesto estão mortos. Mas foram substituídos por outros cientistas que mantêm a tradição de se reunir, anualmente, para avaliar a situação mundial e propor medidas que possam servir de alerta e ajudar o despertar

da consciência dos governantes e das populações em geral de todo o mundo, particularmente dos tomadores de decisão, para a preservação da humanidade com qualidade de vida para todos. O movimento passou a ser denominado *Pugwash Conferences on Science and World Affairs*.² é dirigido por um grupo de 35 cientistas de todo o mundo, que constituem o *Pugwash Council*, que é o responsável por todas as declarações e pronunciamentos que resultam das conferências. Tive a honra de pertencer ao *Pugwash Council* de 1988 a 1996. Em 1995 a organização recebeu o Prêmio Nobel da Paz, em reconhecimento dos seus esforços em prol da Paz Mundial. O Prêmio foi compartilhado com Joseph Rotblat, reconhecido por méritos pessoais na Física Médica e pela sua luta pela Paz.

Uma frase impactante do Manifesto Pugwash é "Esqueçam-se de tudo e lembrem-se da humanidade".³

Procurro, nas minhas propostas sobre Ciência e Educação, seguir os ensinamentos desses dois grandes mestres, que nos legaram não só muito de Ciências, Matemática e Filosofia, mas sobretudo de humanidade.

O século XX foi marcado por grandes conflitos e pelo surgimento de armas de enorme poder de destruição. Isso levou a UNESCO a declarar a entrada no século XXI, o ano 2000 Ano Internacional da Cultura da Paz⁴ e a década 2001-2010 a Década da Cultura de Paz.⁵

Passamos o ano 2000 com grandes festividades, fomos ameaçados pelo *bug* do milênio, produto de poderosos vírus construídos com sofisticada matemática computacional, escapamos desse *bug* graças a poderosos antivírus desenvolvidos graças à mesma matemática, passamos pelo ano 2001, que terminou sob o impacto dos ataques terroristas nos Estados Unidos e dos ataques de retaliação no Afeganistão. Todos realizados com precisão matemática. E agora, em 2011, testemunhamos guerra civis locais e envolvimento internacionais com conseqüências imprevisíveis. Tudo baseado na utilização de alta tecnologia, desenvolvida graças ao extraordinário avanço das ciências.

Há uma contradição evidente: esses atos abomináveis só podem ser idealizados e executados graças a um elaborado

instrumental científico e os que idealizam, planejam e executam esses atos são internacionalmente reconhecidos como cientistas competentes cientistas. Será que a situação atual é vresultado de irresponsabilidade desses cientistas? Ou de ingenuidade?

Em 1991 foi fundada em Berlim uma organização denominada *International Network of Engineers and Scientists for Global Responsibility* (INES), cuja finalidade é encorajar e facilitar comunicação internacional entre cientistas e engenheiros, promovendo paz internacional, segurança, justiça e desenvolvimento sustentável, e trabalhar para uma utilização responsável da ciência e da tecnologia.⁶ Como membro fundador dessa organização sinto-me responsável pela promoção de seus objetivos. Como matemático e educador pergunto-me o que posso fazer. Não se trata apenas de ser um bom professor de matemática, mas sobretudo de mostrar, como prioridade, a responsabilidade ética que deve ser a quintessência dos atos de ensinar, de aplicar e de pesquisar.

A Matemática está na base de todas as ciências e das engenharias. Vejo, portanto, minha responsabilidade em propor uma MATEMÁTICA PARA A PAZ. Para muitos essa proposta é estranha. Uma releitura da história pode convencer que tal proposta faz sentido. A matemática tem estado presente em todos os instrumentos associados ao ato de matar. Seria possível pensarmos em uma matemática que não mata? A reação de muitas pessoas é imediata: “não é a matemática que mata, são os homens que matam.” Mas é inegável que a matemática, direta ou indiretamente, permite aperfeiçoar e tornar mais eficientes os instrumentos materiais (armamentos) e intelectuais (estratégias) usados no ato de matar. Discuto isso no capítulo *Nonkilling Mathematics* no livro *Towards a Nonkilling Paradigm*. Neste livro, outros especialistas escrevem capítulos sobre suas áreas.⁷ Vou me ater, neste trabalho, ao tema Matemática e Paz.

Matemática e Paz.

Parece estranho relacionar Matemática e Paz. Mas assim como a Matemática serve de suporte aos atos de guerra, ela pode estar presente na paz.

Reconheço a fundamental importância da Matemática nos esforços para se obter paz

Somos levados a concluir que o fato de a humanidade ter construído um corpo de conhecimentos tão elaborado quanto a Matemática, é ofuscado pelo fato de a humanidade ter se distanciado de tal maneira da Paz. Na busca da Paz, não basta fazer uma boa Matemática, mas deve-se fazer uma Matemática impregnada de valores éticos, que é um conceito, para muitos, desprovido de significado. O desafio é dar sentido ao conceito de Ética Matemática. Para isso é necessário um reexame da História da Matemática, procurando entender quando, onde, como e porque, a Matemática e a Ética se distanciaram.⁸

Acredito ser essa uma questão da maior importância nas propostas de Educação para a Paz.⁹

O paradigma dominante, responsável por desigualdade e exclusão, por injustiça e opressão, está sendo questionado e busca-se um novo paradigma, ou trans-paradigma, ainda mal definido, mas que seja capaz de proporcionar uma

vida digna para toda a humanidade. A educação é a estratégia para evitar que a desordem social e a corrupção institucional prevaleçam nesse difícil momento de transição. Uma educação voltada para a PAZ TOTAL.¹⁰

Atingir PAZ TOTAL é também a única justificativa de qualquer esforço para o avanço científico e tecnológico, e deveria ser o substrato de todo discurso sobre Educação e sobre o fazer científico e tecnológico, particularmente o fazer matemático. Muitos ainda questionam: "Mas o que tem isso a ver com a Matemática e com a Educação Matemática?". Eu respondo: "Tem tudo a ver." Neste trabalho vou elaborar sobre essa afirmação.

Um Educador Matemático deve utilizar aquilo que aprendeu como Matemático para realizar a sua missão de Educador. Portanto, um Educador Matemático é um educador que tem Matemática como sua área de competência e seu instrumento de ação, não um matemático que utiliza a Educação para a divulgação de habilidades e competências matemáticas. Ciência e conhecimento

devem, portanto, estar subordinadas ao humanismo característico do educador.

Em termos muito claros e diretos: o aluno é mais importante que programas e conteúdos. Se o objetivo é Paz, a Educação é a estratégia mais importante para levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo e com o seu entorno social, cultural e natural e a se localizar numa realidade cósmica.

Eu poderia sintetizar meu posicionamento dizendo que só se justifica insistirmos em Educação para todos se for possível conseguir, através dela, melhor qualidade de vida e maior dignidade da humanidade como um todo, preservando a diversidade mas eliminando a desigualdade discriminatória, dando, assim, origem a uma nova organização da sociedade.

A dignidade de cada indivíduo se manifesta no encontro com si próprio. Portanto atingir o estado de Paz Interior é uma prioridade. Atingir o estado de paz interior é difícil, sobretudo devido a todos os problemas que enfrentamos no dia-a-dia, particularmente no relacionamento com o outro. Será que o outro estará tendo

dificuldades em atingir o estado de sua Paz Interior?

Muitas vezes vemos que o outro está tendo problemas que resultam de dificuldades materiais, como falta de segurança, falta de emprego, falta de salário, muitas vezes até mesmo falta de casa e de comida. A solidariedade com o próximo é a primeira manifestação de nos sentirmos parte de uma sociedade. A Paz Social será um estado em que essas situações não ocorrem. E com certeza vem novamente a pergunta "Mas o que tem a Matemática a ver com isso?". A resposta a essa questão pode ser encontrada a partir de uma análise da História da Matemática integrada na História da Humanidade.¹¹

Também alguns não percebem o quanto a Paz Ambiental tem a ver com a Matemática, que é sempre pensada como aplicada ao desenvolvimento e ao progresso. Lembro que a ciência moderna, que repousa em grande parte na

Matemática, nos dá instrumentos notáveis para um bom relacionamento com a natureza, mas também poderosos instrumentos de destruição dessa mesma natureza. A Educação Ambiental necessita muita Matemática.¹²

Atingir PAZ TOTAL deve ser a utopia de todo ser humano. Essa é a essência de ser humano. É o ser [substantivo] humano procurando ser [verbo] humano. Esse é o verdadeiro sentido de humanidade, resultado da chamada Era da Consciência.¹³

Estamos vivendo uma sociedade em transição e a busca de novos paradigmas parece estar dominando o pensamento atual, muito especialmente o pensamento científico. Como diz Boaventura de Sousa Santos na sua excelente rejeição da razão cínica dominante,

“construir, na verdade, uma utopia tão pragmática quanto o próprio senso comum, não é uma tarefa fácil, nem uma tarefa que alguma vez possa concluir-se. É este reconhecimento, à partida, da infinitude que faz desta tarefa uma tarefa verdadeiramente digna dos humanos.”¹⁴

Minha proposta é fazer uma Educação para a Paz e, em particular, uma Educação Matemática para a Paz.

Muitos continuaram intrigados: "Mas como relacionar trinômio de 2° grau com Paz?". É provável que esses mesmos indivíduos costumam ensinar trinômio de 2° grau dando como exemplo a trajetória de um projétil de canhão. Mas estou quase certo que não dizem, nem sequer sugerem, que aquele belíssimo instrumental matemático, que é o trinômio de 2° grau, é o que dá a certos indivíduos -- artilheiros profissionais, que provavelmente foram os melhores alunos de Matemática da sua turma -- a capacidade de dispararem uma bomba mortífera de um canhão para atingir uma população de gente, de seres humanos, carne e osso, emoções e desejos, e matá-los, destruir suas casas e templos, destruir árvores e animais que estejam por perto, poluir qualquer lagoa ou rio que esteja nos arredores. A mensagem implícita acaba sendo: aprenda bem o trinômio do 2° grau e você será capaz de fazer tudo isso. Somente quem faz um bom curso de Matemática tem suficiente base teórica para apontar canhões sobre populações.

Claro, muitos dirão, como já disseram: "Mas isso é um discurso demagógico. Essa destruição horrível só se fará quando necessário. E é importante que nossos jovens estejam bem preparados para quando for necessário." Os defensores de um conteúdo dominante dizem que a matemática ensinada é essencial para essa preparação. Milhões, durante toda a história da humanidade, têm acreditado na necessidade de se preparar para uma possível agressão, inventando meios mais "eficazes" de, em nome de defesa, agredir, o que têm causado enormes perdas materiais e morais.¹⁵

Seria fundamental lembrar que os interessados nesse estado de coisas argumentam dizendo ser isso necessário porque somos alvo de destruição por indivíduos que não professam o nosso credo religioso, que não aceitam nosso sistema político, que não seguem nosso modelo econômico de propriedade e produção, que não tem nossa cor de pele ou nossa língua, em suma, por que são diferentes em algo. Ver, no diferente, um agressor em potencial, tem sido, e continua sendo, o conceito dominante nas relações sociais e políticas:.

O trinômio de 2º grau serviu como exemplo para argumentar. A importância tão feia que destacamos de uma coisa tão linda como o trinômio do 2º grau merece ser comentada. Não se propõe eliminar o trinômio de 2º grau dos programas, mas sim que se utilize algum tempo para mostrar, criticamente, as coisas feias que se tem feito com ele e destacar as coisas lindas que se pode fazer com ele.

A geração, organização intelectual e social e a difusão do conhecimento, dão o quadro geral no qual procuro desenvolver minhas propostas específicas para a educação matemática.¹⁶

A dinâmica cultural.

No encontro de indivíduos e de grupos, há um processo de interação dinâmica, cujo resultado pode ser o predomínio de uma forma sobre outra, algumas vezes a substituição de uma forma por outra e mesmo a supressão e a eliminação total de alguma forma. Na maioria dos casos, o resultado é a geração de novas formas culturais.

Na dinâmica do encontro, são fortes as relações entre indivíduos de uma mesma

cultura (intraculturais) e as relações entre indivíduos de culturas distintas (interculturais). Nas relações intra e interculturais reside o potencial criativo da espécie. Assim como a biodiversidade representa o caminho para o surgimento de novas espécies, na diversidade cultural reside o potencial criativo da humanidade.

Na Educação, tem havido o reconhecimento da importância das relações interculturais. Mas, lamentavelmente, ainda há relutância no reconhecimento das relações intraculturais. Ainda se insiste em colocar crianças em séries de acordo com idade, em oferecer o mesmo currículo numa mesma série, chegando ao absurdo de se propor currículos nacionais. E, ainda, comete-se o absurdo maior de se avaliar grupos de indivíduos com testes padronizados. Trata-se, efetivamente, de uma tentativa de pasteurizar as novas gerações!

A pluralidade dos meios de comunicação de massa, facilitada pelos transportes, levou as relações interculturais a dimensões verdadeiramente planetárias. Estamos vivendo um período em que os meios de captar informação e o processamento da informação de cada indivíduo encontram nas comunicações e na informática instrumentos auxiliares de alcance inimaginável em outros

tempos. A interação entre indivíduos também encontra, na teleinformática, um grande potencial, ainda difícil de aquilatar, de gerar ações comuns.

Inicia-se, assim, uma nova era que abre enormes possibilidades de comportamento e de conhecimento planetários, com resultados sem precedentes para o entendimento e harmonia de toda a humanidade. Não a homogeneização biológica ou cultural da espécie, mas a convivência harmoniosa dos diferentes, através de uma ética de respeito mútuo, de solidariedade e de cooperação.

Naturalmente, sempre existiram maneiras diferentes de explicações, de entendimentos, de lidar e conviver com a realidade, que agora são notadas com maior evidência. Graças aos novos meios de

comunicação e transporte, cria-se a necessidade de um comportamento que transcenda mesmo as novas formas culturais. Eventualmente o tão desejado livre arbítrio, próprio de ser humano, poderá se manifestar num modelo de transculturalidade que permitirá a cada ser humano atingir a sua plenitude. Um modelo adequado para se facilitar esse novo estágio na evolução da nossa espécie é a Educação Multicultural, que vem sendo adotada nos sistemas educacionais de todo o mundo.

É importante lembrar que praticamente todos os países adotaram a Declaração de Nova Delhi (16 de dezembro de 1993), que é explícita ao reconhecer que

"a educação é o instrumento preeminente da promoção dos valores humanos universais, da qualidade dos recursos humanos e do respeito pela diversidade cultural"(2.2)

e que

"os conteúdos e métodos de educação precisam ser desenvolvidos para servir às necessidades básicas de aprendizagem dos indivíduos e das sociedades, proporcionando-lhes o poder de enfrentar seus problemas mais urgentes -- combate à pobreza, aumento da produtividade, melhora das condições de vida e proteção ao meio ambiente -- e permitindo que assumam seu papel por direito na construção de sociedades democráticas e no enriquecimento de sua herança cultural"(2.4).

Nada poderia ser mais claro nesta declaração que o reconhecimento da subordinação dos conteúdos programáticos à diversidade cultural. Igualmente, o reconhecimento de uma variedade de estilos de aprendizagem está implícito no apelo ao desenvolvimento de novas metodologias.

Dentre os vários questionamentos que levam à preservação de identidades nacionais, muitas se referem ao conceito de conhecimento e às práticas associadas a ele. Talvez a mais importante a se destacar seja a percepção de uma dicotomia entre saber e fazer, que prevalece no mundo chamado "civilizado" e que é própria dos paradigmas da ciência moderna, como criada por Descartes, Newton e outros.

Essencialmente, essas considerações determinam uma enorme flexibilidade tanto na seleção de conteúdos quanto na metodologia.

A ciência moderna, que surgiu ao mesmo tempo e sob grande influência das grandes navegações, da conquista e da colonização, impôs-se como uma forma de conhecimento racional, originado das culturas mediterrâneas, e como o substrato

de uma tecnologia eficiente e fascinante. Como consequência, a partir das nações centrais definiram-se conceituações estruturadas e dicotômicas do saber [conhecimento] e do fazer [habilidades].

Como conclusão

Essas reflexões constituem o essencial no esforço para se alcançar a Paz nas suas múltiplas dimensões. A violação dessa Paz está associada à violação da Ética Maior: i) respeito pelo outro, com todas as suas diferenças; ii) solidariedade com o outro na satisfação de suas necessidades materiais e espirituais; iii) cooperação com o outro na preservação dos bens naturais e culturais, para a sobrevivência com dignidade.¹⁷

Há uma moralidade associada ao conhecimento e em particular ao conhecimento matemático. Por que insistirmos em Educação e Educação Matemática, e no próprio fazer matemático, se não percebemos como nossa prática pode ajudar a construir uma humanidade ancorada em respeito, solidariedade e cooperação?

A PAZ TOTAL depende essencialmente de cada indivíduo se

conhecer e se integrar na sua sociedade, na humanidade, na natureza e no cosmos. Ao longo da existência de cada um de nós, pode-se aprender matemática, mas não se pode perder o conhecimento de si próprio e criar barreiras entre indivíduos e os outros, entre indivíduos e a sociedade, e gerar hábitos de desconfiança do outro, de descrença na sociedade, de ignorância e desrespeito à humanidade, que é uma só, à natureza, que é comum a todos, e ao universo, no qual tudo e todos se situam.

Cabe ao matemático e ao educador matemático subordinar a sua ciência e a difusão da mesma à Ética Maior. Em outros termos, a busca de uma Ética Matemática.

Referências

¹ <http://www.pugwash.org/about/manifesto.htm>

² <http://www.pugwash.org>

³ Ver Joseph Rotblat: *Scientists in the Quest for Peace. A History of the Pugwash Conferences*. Cambridge: The MIT Press, 1972;p.137-140.

⁴ <http://www3.unesco.org/iycp/>

⁵ <http://www.unesco.org/new/en/brasil/brasilia/about-this-office/prizes-and-celebrations/international-decade-for-a-culture-of-peace-and-non-violence-for-the-children-of-the-world/>

⁶ <http://www.inesglobal.com/founding-statement.phtml>

⁷ Ubiratan D'Ambrosio: *Nonkilling Mathematics, Toward a Nonkilling Paradigm*, edited by Joám Evans Pim, Center for Global Nonkilling, Honolulu, 2009;pp.239-268. Disponível online em: http://en.wikiversity.org/wiki/Nonkilling_Mathematics

⁸ Ver Ubiratan D'Ambrosio: *Mathematics and peace: Our responsibilities*, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik/ZDM*, Jahrgang 30, Juni 1998, Heft 3; pp.67-73.

⁹ Educação para a Paz é um tema central nas propostas educacionais de todo o mundo. Veja, no Brasil, o projeto exposto em *Escolas de Paz*: Miriam Abramovai (coord.) et alii, UNESCO/Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro/Universidade do Rio de Janeiro, Brasília/Rio de Janeiro, 2001. Ver também o livro de Xesús R. Jares: *Educación para la Paz. Su teoría y su práctica*. Madrid: Editorial Popular, 1999, uma das boas obras sobre o tema.

¹⁰ Ver Ubiratan D'Ambrosio: *Educação para uma sociedade em transição*. Campinas: Papirus Editora, 1999.

¹¹ Ver Ubiratan D'Ambrosio: *Diversity, Equity, and Peace: From Dream to Reality*, Janet Trentacosta and Margaret J. Kenney, eds.: *Multicultural and Gender Equity in the Mathematics Classroom. The Gift of Diversity*, 1997 Yearbook of the NCTM/National Council of Teachers of Mathematics, Reston: NCTM, 1997; pp. 243-248.

¹² Ver Ubiratan D'Ambrosio: *On Environmental mathematics education*, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik ZDM* 94/6, pp.171-174.

¹³Ver Ubiratan D'Ambrosio: *A Era da Consciência*, Editora Fundação, Peirópolis, São Paulo, 1997.

¹⁴ Boaventura de Sousa Santos: *A crítica da razão indolente. Contra o desperdício da experiência*, v.1, São Paulo: Editora Cortez, 2000; p.383.

¹⁵ Essa é a tônica da chamada Política de Desencorajamento (*determent, détente*) que deu suporte logístico à escalada armamentista nuclear que caracterizou a Guerra Fria.

¹⁶ Ver Ubiratan D'Ambrosio: Paz, Educação Matemática e Etnomatemática, *Teoria e Prática da Educação* (Maringá,PR), vol. 4, nº 8, junho 2001; pp.15-33.

¹⁷ Ubiratan D'Ambrosio: Mathematics and Peace: a reflection on the basis of Western Civilization, *LEONARDO*, vol.34, nº4, 2001; pp.327-332.
