



Educação

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

reeduc@pucrs.br

ISSN (Versión impresa): 0101-465X

ISSN (Versión en línea): 1981-2582

BRASIL

2006

Ruth Portanova

A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO PARA A PAZ

Educação, maio-agosto, año/vol. XXIX, número 002 (59)

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, Brasil

pp. 435-444

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>



A educação matemática e a educação para a paz

Mathematics education and Peace education

RUTH PORTANOVA *

RESUMO – O presente trabalho apresenta uma ligação da Matemática, ou da Educação Matemática, com a construção de um mundo de paz. A Matemática, assim como seus fundamentos e seus problemas, pretende contribuir para a construção de saberes e a Educação Matemática incentiva o aprender a aprender, destacando outros valores além do conteúdo matemático. Estudos e pesquisas estão sendo realizados nesse sentido, no Grupo de Estudos da Paz da PUCRS.

Descritores – Educação matemática; educação para a paz; cultura de paz.

ABSTRACT – This paper presents a relation between Mathematics, or Mathematical Education, with the construction of a world of peace. Mathematics, as well as its foundations and problems, intends to contribute for the construction of knowledge and Mathematical Education stimulate learning to learn, detaching other values beyond the mathematical content. Studies and research are being carried through in this direction, as the Group of Studies of Peace, at the PUCRS.

Key-words – Mathematics education; education for peace; peace culture.

Pode parecer curioso e, de certa forma, fora do espírito de nossa época de especialização que me tenham pedido para vir falar de paz. Se a paz se tornasse uma disciplina totalmente à parte, seria a mais nobre de todas, porque a vida da humanidade dela depende (MONTESSORI¹).

INTRODUÇÃO

Talvez me perguntem, assim como eu mesma me perguntei: O que a Matemática tem a ver com a PAZ? Ou melhor, como a Educação Matemática pode ajudar na construção de um mundo de PAZ? E é essa resposta que eu venho buscando.

* Professora Titular da Faculdade de Matemática – Doutora no Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, e participante do Grupo de Estudos da Paz – GEPAZ-PUCRS. E-mail: rportanova@pucrs.br.
Artigo recebido em: fevereiro/2006. Aprovado em: abril/2006.

Educação

Porto Alegre – RS, ano XXIX, n. 2 (59), p. 435 – 444, Maio/Ago. 2006

Em uma das reuniões do Projeto Reflexões na PUCRS, houve uma apresentação sobre a Ciência da Paz, e de imediato resolvi buscar mais informações sobre o assunto. Hoje, constituímos um Grupo de Estudos da Paz – GEPAZ, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Em nossos encontros temos conversado sobre conceitos e teorias que são construídas pensando na construção de um mundo de paz. São idéias inovadoras, pois a *Ciência para a Paz*, como uma ciência, começou a firmar-se no mundo a partir de 1958, conforme Schwartzman (1995). Tudo isso é muito novo, e muitos conceitos ainda estou assimilando, mas me aventurei a pensar e a escrever como, nesse momento, para mim, a Educação Matemática pode ajudar na *construção de um mundo de paz*.

Encontrei, nas buscas que tenho realizado sobre esse assunto, a participação do professor Ubiratan D'Ambrosio (2004), reconhecido na área da Educação Matemática, e com base nas suas idéias, pergunto: qual o papel da Matemática e da Educação Matemática na obtenção da paz?

Inicio essa reflexão buscando subsídios na História da Matemática, nos seus fundamentos e na análise de alguns objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). No segundo momento procuro trazer algumas idéias sobre a Educação para a Paz e a *paz* como ciência, concluindo com uma tentativa de relacionar a Educação Matemática e a Educação para a Paz.

O MUNDO DA MATEMÁTICA

Acredito que o uso da Matemática tenha sido uma das primeiras necessidades do homem, depois da comunicação e da sobrevivência. A contagem, a ordenação, a soma, a divisão, etc. são conhecimentos essenciais para a convivência em grupo. Desde a colheita de alimentos até a ordenação dos ritos religiosos, sempre presentes no desenvolvimento da humanidade, a Matemática aparece como uma ferramenta. Ora auxilia na *paz*, ora no *conflito*, ora na *guerra*. Muitos exemplos a história nos mostra. Através dessa evolução e sua relação com o ensino e aprendizagem apresentarei alguns aspectos do desenvolvimento histórico da Matemática e desafios atuais para a Educação Matemática.

FUNDAMENTOS

O caráter lógico-formal da Matemática, o seu riquíssimo desenvolvimento histórico e os seus fundamentos filosóficos podem servir de base para uma (re) construção dos saberes, que nos poderão fazer capazes de entender melhor o mundo. A filosofia pode explicar como e porque ensinar matemática. A filosofia necessita da história: história de documentos e história de idéias. A didática e a epistemolo-

Educação

gia necessitam da história das idéias, evitando assim a identificação da filosofia matemática com lógica matemática, o que muitas vezes ocorre. E essa filosofia pode orientar e explicar escolhas educacionais, colaborando para uma melhor planificação do ensino.

Comparando momentos recentes do ensino da matemática, perguntamos: quem? o quê? como? quando? por quê? começamos a investigar sobre o ensino e aprendizagem da Matemática. A Matemática era vista como uma ciência neutra, sem influências 'externas' e como uma progressão de idéias, buscando cada vez mais a abstração. Hoje, buscamos uma visão holística, a Matemática sendo uma componente a mais da cultura contemporânea. A sua tarefa histórica é de descobrir influências, condições e motivações (social, política, econômica, científicas, ...) sob as quais os problemas surgem. Um processo interativo entre problemas e soluções, homem e sociedade, escola e saber, matemática e vida,... é o desafio do século.

A História da Matemática, em livros clássicos como Struik (1992) ou Eves (2004), nos mostra, entre outros assuntos, a evolução da Matemática dos séculos XVII, XVIII e XIX, na Europa Central. Essa é essencialmente a Matemática transmitida e estudada, até hoje, nas nossas escolas. Os avanços da ciência e da tecnologia nos impõem essa universalização. O século XVIII foi um período essencialmente de experimentação. A Revolução Industrial do séc. XIX, que nasceu na Inglaterra e deu nascimento à sociedade moderna, marcou uma reorganização radical na civilização humana. A agricultura, o campo, os animais usados para tração foram suplantados pelas máquinas. Os operários industriais tornaram-se o segmento maior da força de trabalho. A indústria assume o papel principal na economia. Cresce a urbanização das cidades, o sistema da manufatura, e aparecem grandes corporações. Como consequência surge uma nova classe social, o proletariado. Aumentam significativamente as diferenças sociais. A Revolução criou a necessidade de novas tecnologias. Houve a invenção de máquinas, geralmente por artesãos e funileiros. Somente no séc. XX a ciência pura e a tecnologia se fundem (STRUİK, 1992).

Assim, a História da Matemática tem contribuído para o entendimento de muitas questões. Os problemas, essencialmente práticos, tornaram-se progressivamente abstratos e parecem fazer parte de um mundo intelectual que é independente do indivíduo. A contribuição de diferentes culturas permitiu uma nova interpretação e significantes mudanças ocorreram principalmente no ensino. Isto é importante para a Matemática, como para qualquer outra ciência – ser sensível a novas bases; mostrar como o pensamento e aplicações matemáticas desenvolveram-se em diferentes culturas, em resposta às necessidades e aos pensamentos de diferentes sociedades. Isso não somente amplia o entendimento de conceitos englobados na

Educação

matemática, mas também encoraja maior criatividade e confiança em usar seus vários ramos. A História mostra a diversidade, em vez da universalidade, o desenvolvimento matemático adiciona uma dimensão extra ao assunto. A dimensão histórico-filosófica da Matemática dá uma nova forma de interpretação do mundo, que favorece a construção dos saberes.

DESAFIOS ATUAIS

Entre tantos desafios que o novo século nos coloca, destacarei alguns que parecem diretamente ligados ao ensino e aprendizagem da Matemática.

Não é novidade que a disciplina de Matemática, em qualquer nível de ensino, é a disciplina que alcança os maiores índices de reprovação. Essa reprovação, na maioria das vezes, decide sobre a vida profissional dos indivíduos ou exclui crianças, jovens e adultos de ascenderem não só na profissão, mas na sua própria realização pessoal. Infelizmente, ainda persiste a idéia de que *quem não sabe matemática não é inteligente*; uma cultura arraigada a preconceitos históricos, que estão sendo superados. Graças a uma nova visão de educação podemos encontrar, hoje, educadores matemáticos preocupados com o desenvolvimento das potencialidades de cada aluno, com o desenvolvimento integral de suas capacidades e o *aprender a aprender*.

Ao encontro dessas necessidades, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam uma série de objetivos para o Ensino Fundamental, assim como explicitam uma série de habilidades básicas e competências específicas para o Ensino Médio. A título de exemplificação destaco algumas dessas *metas*.

Nos PCN (1988) um dos objetivos para o Ensino Fundamental é que os alunos sejam capazes de compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, cívicos e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito (p. 22). Já, os PCN (1999) para o Ensino Médio sugerem grandes temas a serem trabalhados: o critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade [...] a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. Analisando os PCN+ (2002), relativos ao ensino médio, considerado como etapa final da escolaridade básica, verificamos que:

[...] a Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvol-

Educação

ver capacidades que deles serão exigidas ao longo de sua vida social e profissional (p. 111).

Um dos pontos essenciais dessa etapa é desenvolver, não apenas conteúdos, mas habilidades que fundamentarão o futuro dos jovens. Dessa forma, os PCN+ (2002) expressam que:

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação (p.111).

Poderíamos dizer que essas *metas* a serem pretendidas pelos PCN, seja do ensino fundamental ou médio, são alguns dos desafios do nosso século. Ao mesmo tempo em que somos desafiados a mudar a forma de trabalhar sentimos, muitas vezes, o nosso despreparo para atuar em situações contraditórias que a escola nos impõe. O vestibular, os testes padronizados, ainda impõem aos alunos uma forma extremamente competitiva de trabalhar. As atitudes de solidariedade, cooperação, o aprender a aprender são deixadas em segundo plano, premiando a competência na resolução de exercícios padrões e incentivando a busca de atitudes desonestas para aprovação.

Por outro lado, gostaríamos de trabalhar construindo uma cultura de paz, mas a exclusão me parece uma *cultura de não-paz*. *Não-paz*, que não significa guerra, que é o conceito que geralmente temos. *Não-paz* significa falta de respeito com as limitações do outro. O problema diz respeito à formação de um indivíduo completo, na qual sejam atendidas suas necessidades e aproveitadas suas potencialidades. Nosso papel de educadores está pautado no objetivo de dar condições aos indivíduos de elevarem sua auto-estima e de sentirem-se cidadãos úteis à sociedade que pertencem, encontrando-se felizes no seu dia-dia e sabendo enfrentar os problemas do seu cotidiano. Na busca desta realização interior está o *entendimento do mundo*, que cerca cada um de nós. E é, nesse sentido, que acredito ser a Matemática essencial e capaz de servir de ferramenta para uma melhor interpretação do mundo e de um mundo de paz.

Educação

A EDUCAÇÃO PARA A PAZ

Alguns conceitos sobre a Educação para Paz, assim como um resumo histórico de sua evolução, serão aqui esboçados para entendermos melhor essa nova *ciência*. Segundo Guimarães (2003), foi Maria Montessori, médica e educadora italiana, em suas diversas conferências pela Europa, no período entre as duas guerras mundiais, que ressaltou a importância e a necessidade de uma ‘ciência da paz’, e assim coloca:

Mas, só depois da segunda guerra mundial é que cientistas vindos especialmente da economia, psicologia, antropologia, sociologia, história e ciência política, começaram a aplicar os métodos da ciência social para compreender as questões da guerra e sua eliminação. [...] Surge, assim, a polemologia ou os estudos sobre a paz com a criação de centros de pesquisa, como, por exemplo, nos Estados Unidos com a publicação, em 1957, da revista *Journal of Conflict Resolution* e com a constituição, em 1959, na Universidade de Michigan, do *Center for Research on Conflict Resolution*. No mesmo ano, iniciativas semelhantes estruturaram-se na Europa, como a fundação, em Oslo, do *Instituto de Investigação Social*,² fundado e dirigido por aquele que será o representante e o teórico mais notável desta tradição, o norueguês Johan Galtung. [...] Em 1966, é fundado o SIPRI (*Stockholm International Peace Research Institute*), importante centro de estudos e informações sobre a questão armamentista e sobre os esforços do desarmamento mundial. Assim que, em meados da década de 60, já eram mais de 70 as instituições de tipo científico dedicadas aos problemas da guerra e da paz. Na esteira deste caminho do *peace research*, muitas universidades do mundo inteiro organizaram cursos específicos nesta linha (p. 78).

No Brasil, nesse período, houve pouca repercussão do *peace research*, seja pelas características institucionais que esses estudos requerem em confronto com o pouco desenvolvimento científico, seja por preconceitos em relação a esses mesmos estudos (SCHWARTZMAN, 1965, p. 109).

Em 1986, a Universidade de Brasília produz uma transformação radical neste quadro ao instituir o Núcleo de Estudos de Paz e Direitos Humanos. São inúmeros os centros de estudos de paz atualmente existentes. Por exemplo, podemos citar a Universidade da Paz de São José da Costa Rica, mantida pela ONU, e o Departamento de *Peace Studies*, da Universidade de Bradford, da Inglaterra (GUIMARÃES, 2003).

Educação

A PAZ COMO CIÊNCIA

Segundo Guimarães (2003), em Estudos de Paz, duas áreas de pesquisa são, especialmente, desenvolvidas. A primeira área relacionada com a busca de métodos de pôr fim às guerras - chamada por esta tradição de *paz negativa* - conceito que, segundo o maior estudioso dos Estudos de Paz, o norueguês Johan Galtung (1930), significa a ausência de violência organizada entre dois grupos majoritários tais como nações, ou grupos raciais e étnicos, onde não há violência, mas também nenhuma outra forma de interação. É o que se chama de 'Coexistência Pacífica'. A segunda área concentra-se na busca das condições de estabelecimento da paz - a assim chamada *paz positiva* - de forma que as temáticas de estudo relacionam-se com as possibilidades de cooperação e integração entre dois grupos humanos. A concepção positiva de paz repousa, em primeiro lugar, na compreensão de que a paz não é o contrário da guerra, mas da violência, considerando a guerra um tipo de violência, embora não única.

A *paz positiva*, entende Jares (2002, p.11), como sendo

um tipo de estrutura social que garanta as necessidades humanas básicas para todas as pessoas, sem nenhum tipo de discriminação. Dessa forma, a paz é um processo e uma ordem social que nos afetam diariamente em nossa vida cotidiana, tanto no tipo como na qualidade de vida.

Logo, a *paz* não é somente a negação da guerra, mas a negação a todos os tipos de manifestações de violências, de terrorismos, de repressões, de privações dos direitos humanos.

Segundo Guimarães (2003, p.81),

a investigação para a paz, além das novas configurações epistemológicas do conceito de paz, traz novos postulados metodológicos, como os elencados por Aguilera (s.d) - a interdisciplinariedade; a transdisciplinariedade como caminho de síntese de conhecimentos e métodos para eliminação da guerra e da violência estrutural; o caráter normativo comprometido com propostas de ação; sua orientação para a ação, até a busca de aplicações práticas; sua natureza internacional, aberta e dinâmica; busca de receptores diversos para seus resultados - alterando profundamente a compreensão de educação para a paz até então.

Com essa compreensão, a *paz* torna-se objeto da ciência. Assim, como não há avanço tecnológico sem pesquisa científica, não há avanço na construção da paz sem pesquisa para a paz (Guimarães, 2003).

Educação

A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO PARA PAZ

O relatório da reunião Internacional sobre Educação para o Século 21, da Unesco, apresenta quatro grandes necessidades de aprendizagem dos cidadãos desse novo milênio às quais a educação deve responder: *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser*.

Ao encontro dessas metas o ICMI (*International Commission on Mathematical Instruction*) em *History in Mathematics Education*, editado por Fauvel e Maanen (2000), apresenta uma perspectiva educacional da Matemática que desperta para a História da Matemática e para o desenvolvimento das idéias em diferentes sociedades. Aspectos multiculturais e interdisciplinares tornam-se parte de reflexões epistemológicas sobre Educação Matemática; as relações entre bases filosóficas, multiculturais e interdisciplinares fundamentam o ideal do ensino. A História da Matemática como história de idéias está ligada à história da humanidade. O nosso conhecimento do mundo assim é formado.

O conhecimento matemático amplia-se ao ser vinculado aos diversos processos de analisar e responder problemas (interdisciplinares, transdisciplinares) de diversas naturezas. Educar para a paz também é educar para resolver conflitos, a ser criativos, a ser persistentes nos seus objetivos, a respeitar a opinião dos outros e o processo de aprendizagem (matemático) desenvolve cada uma dessas competências.

Nossa cultura, nosso mundo é de exclusão. Existem excluídos economicamente, excluídos socialmente, moralmente, culturalmente, etc. Se trabalharmos no sentido de minorar essas diferenças com certeza estaremos ajudando a construir um mundo de paz. *A Paz é o caminho!* Não só o objetivo. Penso que nós, educadores de uma Universidade, podemos contribuir para essa construção. Ajudar cada ser humano, que por aqui passa, a desenvolver suas capacidades e potencialidades. Com certeza pessoas que não foram (ou não são) *experts* em Matemática nos trazem mensagens que contribuem para um mundo melhor. Trazem mensagens de amor, de paz, de cultura, de história, de pessoas, de alegria e de tristeza. Assim são as belezas escritas por Érico Veríssimo, as letras e as músicas de Chico Buarque, de Vinicius, a voz de Elis, a criatividade de Joãozinho Trinta e tantos outros. Vamos buscar e descobrir na Matemática, não só as fórmulas nem as receitas, mas a beleza das suas formas, a verdade de alguns enunciados e a indecidibilidade de outros, a incompletude de seus sistemas, a variação dos seus espaços, etc.

Os nossos compromissos educacionais, voltados a um ser humano mais autêntico e mais feliz, se encontram em constante conflito com as nossas atitudes e as

Educação

nossas vivências diárias. Experiências de sala de aula nos mostram que uma criança ou um adolescente que tem a sua auto-estima elevada é menos agressivo, convive melhor com outras crianças, com os colegas e com a família. Vive em paz consigo e com os que o cercam. A paz social começa com a paz que cada um tem dentro de si. Essa paz interior, que começa na infância e se reflete na adolescência, depende muito da valorização da *criança* pelas pessoas que com ela convivem.

Na escola, a Matemática pode ajudar muito a elevar a auto-estima das crianças. Existe um *mito* de que, na escola, é normal *ir mal em Matemática*. Se um aluno não tem bons resultados nas disciplinas de História, Geografia,... é porque não estudou, é preguiçoso, mas se é na Matemática muitas desculpas surgem e todos aceitam os resultados. Essa idéia é aceita também pelas famílias, que muitas vezes justificam por suas próprias dificuldades: *tal pai, tal filho!* De um modo geral, os alunos que são considerados mais *inteligentes e capazes* são os que apresentam um bom desempenho em Matemática. Assim é comum que alunos com bom desempenho em Matemática tenham uma boa auto-estima e se sintam em paz, *menos cobrados*.

Algumas experiências realizadas com alunos, que apresentavam deficiência de aprendizagem, muito agressivos e de difícil relacionamento com colegas e professores, mostraram modificações em sua conduta quando incentivados e apoiados em sala de aula. Eles conseguiram melhorar seu desempenho em Matemática e passaram a ser aceitos pelo grupo tornando-se menos agressivos.

Não tenho uma resposta única e definitiva sobre como a Educação Matemática pode ajudar na construção de um mundo de PAZ, mas essas reflexões têm me ajudado a descobrir, em trabalhos que tenho realizado, quer como professora de sala de aula, quer como professora orientadora, um enfoque diferente de *fazer, de ensinar e aprender Matemática*. Tenho encontrado alunos mais satisfeitos, *aprendendo a conhecer, aprendendo a fazer, aprendendo a conviver e aprendendo a ser*. Trilhamos um caminho que nos traz realização pessoal e a certeza de que estamos ajudando a formar seres humanos mais comprometidos com a *vida* e com a *paz*.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília: SEF/MEC, 1998.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: SEMTEC/MEC, 1999.

Educação

Porto Alegre – RS, ano XXIX, n. 2 (59), p. 435 – 444, Maio/Ago. 2006

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: SEMTEC/MEC, 2002.

D'AMBROSIO, U. *A responsabilidade dos Matemáticos em busca da Paz*. Disponível em: <http://vello.sites.uol.com.br/responsabilidade.htm>. Acesso em nov/2004.

EVES, H. *Introdução à história da matemática*. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.

FAUVEL, J.; MAANEN, J. (Eds.). *History in Mathematics Education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000.

GUIMARÃES, M. R. *A Educação para a paz na crise da metafísica: sentidos, tensões dilemas*. 2002. 450 f. Tese (Doutorado em Educação)–Faculdade de Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

JARES, X. Desafio educativo do século XXI Educar para a paz e para a cidadania democrática. *Pátio revista pedagógica*, porto Alegre, ano VI, n. 21, maio/jul.2002, p 10-13.

SCHWARTZMAN, Simon. *Uma nova fronteira: a ciência da paz*. v. 3. Rio de Janeiro: Política Externa Independente, 1965, p.109-125.

STRUICK, D. *História Concisa das Matemáticas*. Lisboa: Gradiva, 1992.

¹ Discurso proferido no Escritório Internacional da Educação, Genebra, 1932.

² Em 1966, o *Instituto de Investigação Social* é transformado no *International Peace Research Institute Oslo*, conhecido por sua sigla PRIO.