TEXTO 8 (Prefácio) - BORBA, M.C. e ARAÚJO, J.L. (Orgs.). Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

Ubiratan D'Ambrosio

Ser convidado para prefaciar um livro é muito honroso, particularmente quando, como neste caso, os autores são amigos que se destacam como reconhecidos especialistas na área.

A idéia de publicar um livro abordando diferentes tendências da pesquisa em Educação Matemática é muito oportuna. O uso e abuso da palavra pesquisa nas sociedades modernas merece uma reflexão sobre o próprio conceito de pesquisa. Muitos cursos de graduação e, praticamente, todos de pós-graduação têm como obrigatória a disciplina Metodologia de Pesquisa, muitas vezes com um outro nome. As escolas fundamentais mais avançadas envolvem seus alunos, mesmo antes que saibam ler e escrever, em projetos de pesquisa individual e coletiva. E a população em geral é bombardeada com referências à pesquisa: "Pesquisas recentes indicam que o consumo de ovos faz aumentar o colesterol", e, alguns anos depois, lêem: "As pesquisas mostram que o consumo de ovos não altera o colesterol". E, acredito, todos tiveram a experiência de atender ao telefone e ouvir algo como "Estamos fazendo uma pesquisa para o Diário da Madrugada e gostaríamos de fazer algumas perguntas e etc., etc., etc...". Em meio a tanta vagueza, é válido perguntar: "Mas, afinal, o que é pesquisa?"

O indivíduo curioso recorre, naturalmente, aos dicionários. E num dos mais conceituados da língua portuguesa (*Dicionário Houaiss*), vai ler: "Pesquisa é o conjunto de atividades

que têm por finalidade a descoberta de novos conhecimentos no domínio científico, literário, artístico etc., é a investigação ou indagação minuciosa, é o exame de laboratório". Pouco ajuda. Recorre a outras línguas e a vagueza continua.

Para aqueles que lidam na academia, pesquisa é parte do nosso dia-a-dia. Discute-se a validade de uma pesquisa, fala-se em métodos de pesquisa e em linhas de pesquisa. Trabalhos publicados devem ser enquadrados em linhas de pesquisa já declaradas, desestimulando a atuação, vital para a academia, em novas áreas. Muitas vezes alega-se falta de experiência e competência do pesquisador na área. Para os alunos, a situação é ainda mais asfíxiante. O jovem que se inicia na pesquisa deve deixar bem claro, antes mesmo de dar início ao trabalho, qual a metodologia que vai seguir. O resultado é manietar o jovem na sua exploração do novo. Falar em boa pesquisa é o reflexo da inserção equivocada, na educação, de um conceito descontextualizado de qualidade. Lembro-me, sempre, do depoimento comovente do educador na novela autobiográfica, dos anos 70, de John Pirsig Zen, a *Arte de Manutenção de Motocicletas*. Para o acadêmico, ter seus resultados reconhecidos como fruto de uma boa pesquisa pode determinar o seu futuro. É, portanto, válida uma segunda questão: "O que é uma boa pesquisa?" Vou examinar essa questão no âmbito da Educação Matemática, objeto deste livro.

As pesquisas atuais são, em linhas gerais, classificadas em duas grandes vertentes: pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa. Essencialmente, a primeira delas lida com grande número de indivíduos, recorrendo aos métodos estatísticos para a análise de dados coletados de maneiras diversas, inclusive entrevistas. Chamá-la de pesquisa estatística ou pesquisa positivista é ainda comum. A pesquisa qualitativa, também chamada pesquisa naturalística, tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes. Também chamada de método clínico, essa modalidade de pesquisa foi fundamental na emergência da psicanálise e da antropologia. Ela depende da relação observador-observado e, como não é de se estranhar, surge na transição do século XIX

para o século XX. A sua metodologia por excelência repousa sobre a interpretação e várias técnicas de análise de discurso.

Ao longo da história, as preocupações da sociedade com a educação dos jovens estão presentes, sempre em coerência com a religião e a filosofia. A Educação Matemática, raramente identificada com especificidade, não escapa a isso. Embora já se identifiquem na Antiguidade preocupações com o ensino da matemática, particularmente na República VII, de Platão, é na Idade Média e Renascimento e nos primeiros tempos da Idade Moderna que essas preocupações são melhor focalizadas.

A partir das três grandes revoluções da modernidade, a Revolução Industrial (1767), a Revolução Americana (1776) e a Revolução Francesa (1789), as preocupações com a Educação Matemática da juventude começam a tomar um rumo próprio.

A identificação da Educação Matemática como uma área prioritária na educação ocorre na transição do século XIX para o século XX. Dentre os primeiros a mencionar, explicitamente, a Educação Matemática, destaco John Dewey (1859-1952). Seu livro *Psicologia do número* (1895) é uma reação contra o formalismo, e ele propõe uma relação não tensa, mas cooperativa, entre aluno e professor e uma integração entre todas as disciplinas.

Em uma reunião da British Association, em Glasgow (1901), o cientista John Perry diz ser muito importante que um método de ensino elementar satisfaça um jovem, entre mil, que gosta de raciocínio abstrato, mas que é igualmente importante que os demais não sejam prejudicados por não gostarem de raciocínio abstrato. E lamenta o conflito que se nota entre matemáticos e educadores, pelo fato de os primeiros não levarem isso em consideração. Critica o fato de ser o matemático quem decide que assuntos devem ser ensinados nas escolas, particularmente para os cientistas e os engenheiros, e que é ele mesmo, o matemático, quem prepara os professores para esse ensino. Há um círculo vicioso que dificulta a emergência de uma nova educação. A matemática pode se tornar uma disciplina de estrangulamento no acesso social via educação.

A denominação pedagogia, ainda corrente na transição do século XIX para o século XX, incomoda os matemáticos preocupados com um ensino mais eficiente da matemática. Emerge o que viria a ser identificado como uma disciplina, a Educação Matemática. Mas sempre com restrições, e mesmo desrespeito, à pedagogia. Em 1894, J. K. Ellwood, diretor de uma Escola Média na Pennsylvania, publica, no volume 1 do *The American Mathematical Monthly*, um artigo tratando do ensino da divisão, propondo considerar o aprendiz como um sujeito psicológico. O prestigioso matemático David Eugene Smith, considerado um dos pioneiros da Educação Matemática, não hesita em escrever, na mesma revista, baseado em argumentos históricos, que "essa pedagogia não pode deixar de ser contestada". A resposta de Ellwood, no mesmo volume, menciona o pedantismo dos matemáticos ao tratar questões de ensino. Essa é uma das muitas polêmicas, às vezes em tom desrespeitoso, que marcam o início da Educação Matemática como uma disciplina. A pedagogia, seja como a prática docente, particularmente nos níveis mais elementares, seja como especulação filosófica, era, por muitos, ignorada, quando não desdenhada. Falar sobre o ensino de matemática era competência de matemáticos, como reconhece John Perry, acima referido.

A crise e os conflitos de opinião sobre as reformas na educação estimulam matemáticos, alguns pesquisadores de importância, outros também provavelmente preocupados com a educação dos seus filhos, a se interessarem pelo ensino da matemática. Esse é o caso do casal de ingleses Grace C. Young (1868-1944) e William H. Young (1879-1932), matemáticos de altíssimo nível, que escreveram, em 1904, o *Beginner's Book of Geometry*. Eles propõem trabalhos manuais, o concreto auxiliando o ensino da geometria abstrata. Seus filhos tornaram-se também grandes matemáticos.

O respeitadíssimo matemático americano, Eliakim H. Moore (1862-1932), resolve escrever sobre educação e, num artigo de 1902, propõe um novo programa, incluindo um sistema de instrução integrada em matemática e física, baseado em um laboratório permanente, cujos principais objetivos são

desenvolver ao máximo o verdadeiro espírito de pesquisa, conduzindo à apreciação, tanto prática como teórica, dos métodos fundamentais da ciência.

Mas o passo mais importante no estabelecimento da Educação Matemática como uma disciplina é devido à contribuição do eminente matemático alemão Felix Klein (1849-1925), que publicou, em 1908, um livro seminal, *Matemática elementar de um ponto de vista avançado*. Klein defende uma apresentação nas escolas que repouse mais em bases psicológicas do que sistemáticas. Diz que o professor deve ser, por assim dizer, um diplomata, levando em conta o processo psíquico do aluno, para poder agarrar seu interesse. Afirma que o professor só terá sucesso se apresentar as coisas numa forma intuitivamente compreensível.

A consolidação da Educação Matemática como uma subárea da matemática e da educação, de natureza interdisciplinar, se dá com a fundação, durante o Congresso Internacional de Matemáticos, realizado em Roma, em 1908, da Comissão Internacional de Instrução Matemática, conhecida pelas siglas IMUK/ICMI, sob liderança de Felix Klein. A revista *L'Enseignement Mathématique*, que havia sido fundada em 1900, em Genebra, se torna o veículo de divulgação das atividades do ICMI.

As reflexões sobre educação, predominantemente de natureza filosófica, ganham novas características no início do século XX, marcadas pelos movimentos sociais, pelos novos conhecimentos de psicologia e pelo aperfeiçoamento da análise estatística. Um novo estilo de pesquisa começa a emergir.

Particularmente importante é o curso desse movimento na educação norte-americana. Não nos esqueçamos de que, a partir da sua independência, os Estados Unidos da América iniciam um programa de expansão territorial, ancorado num novo modelo educacional. No processo de construção de uma nova ordem social e econômica, a importância dada à coleta e análise de dados é notável, como foi observado, com ênfase, por Alexis de Tocqueville, na sua viagem à América, em 1835-1840. É nos Estados Unidos que os métodos estatísticos, desenvolvidos na

Europa, mostram seu grande potencial como instrumento para a análise e planejamento das questões sociais e para a industrialização que emergiu após a Guerra Civil. A publicação do livro *The Principle of Scientific Management*, por Frederick W. Taylor, em 1911, teve enorme repercussão em todos os setores da sociedade americana, particularmente na educação. Um reflexo disso é a fundação, em 1916, da American Educational Research Association (AERA).

A investigação em educação procurava se tornar sistemática e rigorosa e vê o tratamento estatístico como capaz de conduzir ao rigor desejado. E assim surge, na cauda da modernidade, a pesquisa quantitativa. Só era considerada boa pesquisa aquela que tivesse um tratamento estatístico rigoroso. A pesquisa estatística começa a se intensificar nessa época.

Embora a American Mathematical Society (AMS) e a Mathematical Association of America (MAA), fundadas respectivamente em 1894 e 1915, tivessem alguma preocupação com o ensino da matemática, as preocupações e propostas dos professores de matemática, principalmente daqueles envolvidos com a educação pré-universitária, encontravam pouca repercussão nessas sociedades, como já destaquei acima e illustrei com a polêmica Smith-Ellwood. A busca de um espaço adequado para refletir sobre suas preocupações e interesses, e para discutir as propostas, levou os matemáticos a fundarem uma nova associação, a Mathematical Association of América, em 1915, com o propósito declarado de se preocuparem com o ensino de matemática nos *colleges*, isto é, com o ensino superior, pois "assuntos tratando das escolas secundária e elementar deveriam ser deixados a organizações já existentes dedicadas a esse campo." A busca de um novo espaço, com essas preocupações, rejeitadas pela AMS e, agora, pela MAA, resultou na fundação, em 1920, do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Mas a pesquisa era menos importante nos objetivos do NCTM. Embora a pesquisa em Educação Matemática estivesse crescendo em intensidade, poucos pesquisadores freqüentavam as reuniões anuais do NCTM. Havia maior presença de autores

de livros didáticos. Alguns autores eram importantes educadores matemáticos, mas suas presenças nas reuniões anuais do NCTM tinham outra finalidade. O ambiente para pesquisadores em Educação Matemática era pouco convidativo, tanto nas reuniões anuais do NCTM quanto nas da AMS e da MAA, enquanto as reuniões da AERA ofereciam o ambiente adequado para as pesquisas avançadas que tomavam grande vulto na época.

O grande desenvolvimento da Educação Matemática veio após Segunda Guerra Mundial. Houve uma efervescência dessa educação em todo o mundo. Propostas de renovação curricular ganharam visibilidade em vários países da Europa e nos Estados Unidos, e floresce o desenvolvimento curricular. Psicólogos como Jean Piaget, Robert M. Gagné, Jerome Bruner, B.F. Skinner dão a base teórica de aprendizagem de suporte para as propostas. Na Europa, nomes como Georges Papy, Zoltan Dienes e Caleb Gattegno tornaram-se conhecidos em todo o mundo. Um dos primeiros projetos a ter repercussão internacional nos Estados Unidos foi o University of Illinois Committee on School Mathematics, criado em 1951 sob a liderança de Max Bieberman. Em seguida, foi criado, em 1958, na Stanford University, o School Mathematics Study Group (SMSG), sob a liderança de Edward G. Begle, o projeto que viria a ter a maior repercussão de todos e identificado com o que ficou conhecido como New Math. O mesmo se passava com as demais ciências. Na Europa, um passo decisivo foi um colóquio, organizado pela Organização Européia de Cooperação Econômica (OEEC) em Royaumont, em 1959. O mal interpretado brado "À bas Euclide" do prestigioso matemático Jean Dieudonné, uma liderança do grupo Bourbaki, marca o início do movimento que viria a ser identificado como Matemática Moderna.

De certo modo, o desenvolvimento curricular representa um conflito com a pesquisa então dominante, que era a quantitativa. As principais publicações de pesquisa em Educação Matemática rejeitavam sistematicamente as idéias novas não acompanhadas de um rigoroso tratamento estatístico. Mas os projetos de desenvolvimento curricular prosseguiram, como que "correndo por fora" na busca de uma Educação Matemática

melhor e mais atual. A pesquisa que melhor responde às inovações, intrínsecas ao desenvolvimento curricular, é de outra natureza. Depende de observar as reações e o comportamento de indivíduos. O pesquisador e o pesquisado guardam uma relação íntima. As entrevistas são fundamentais e a observação de reações, facilitada pelos meios de registro só então disponíveis, como os gravadores áudio e vídeo, não é contemplada no modelo então dominante de tratamento estatístico. Estudo de casos e método clínico surgem no cenário da pesquisa em educação. Jean Piaget teve grande influência nessa mudança de perspectiva com relação à validação de uma pesquisa.

O número de projetos cresceu de tal maneira que foi necessário criar um centro de referência, surgindo, assim, o International Clearinghouse on Science and Mathematics Curricular Development, em 1963, em Maryland, sob a direção de J. David Lockard. Em 1969, realizou-se em Lyons, França, o Primeiro Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME 1); em 1972 realizou-se o ICME 2 em Exeter, e, desde então, a cada quatro anos, reúne-se um ICME, com a presença de pesquisadores em Educação Matemática de todo o mundo e organizado sob responsabilidade da Internacional Commission of Mathematics Instruction (ICMI), uma das comissões especializadas da International Mathematics Union (IMU). Os ICMEs têm dois anos de defasagem dos Congressos Internacionais de Matemáticos (ICM).

O interesse crescente em Educação Matemática teve sua repercussão no NCTM. Seu Research Advisory Committee (RAC) propôs, na década de 60, uma revista especializada em pesquisa. Fundou-se, então, o *Journal of Research in Mathematics Education* /JRME, com alguma oposição da liderança do NCTM à sua criação. Talvez pela necessidade de ter um rápido reconhecimento no meio acadêmico, a nova revista estabeleceu critérios rigorosos na aceitação de artigos, que se traduzem, fundamentalmente, na exigência de uma metodologia de pesquisa privilegiando o quantitativo.

A interação de pesquisadores nas reuniões anuais do NCTM, reunindo cerca de 15 mil participantes, tornou-se

difícil. Decidiu-se, então, organizar sessões com participação limitada, inicialmente cerca de 50, as chamadas Research Pre-sessions, sob responsabilidade do RAC, restritas a pesquisadores em Educação Matemática, precedendo por um ou dois dias a reunião anual do NCTM. Mas, a maioria dos pesquisadores em Educação Matemática dava preferência às reuniões anuais do SIG/RME na AERA. O número crescente de educadores matemáticos na AERA teve como resultado a criação, por iniciativa de James W. Wilson, então uma das lideranças do School Mathematics Study Group/SMSG, da Stanford University, de um Special Interest Group/SIG em Research in Mathematics Education/RME, em 1968. A direção do grupo ficou a cargo de uma comissão executiva, constituída por James W. Wilson (presidente), da Stanford University, Kenneth J. Travers, da University of Illinois at Champaign-Urbana, e Sandra Vickery, da Syracuse University. O SIG/RME passou a atrair, para suas sessões, organizadas no âmbito das reuniões anuais da AERA, um número crescente de pesquisadores. Pouco depois, AERA e NCTM decidiram unificar as suas reuniões de pesquisadores. Com duração de dois a três dias, as Research Pre-sessions, organizadas conjuntamente pelo SIG/RME da AERA e pelo RAC do NCTM, têm reunido cerca de 300 participantes. Todas as intervenções são a convite e cobrem as diversas áreas de pesquisa em Educação Matemática. O SIG/RME conta com cerca de 500 membros.

Todos esses desenvolvimentos estimularam a pesquisa de natureza qualitativa. A própria JRME estimula, hoje, a publicação de artigos baseados em pesquisa qualitativa. A aceitação dessa modalidade de pesquisa, nas suas inúmeras variantes, é notável. O exame das publicações, nos principais periódicos de pesquisa em Educação Matemática, permite dizer que a pesquisa quantitativa está em declínio.

Depois dessa digressão histórica, volto à pergunta inicial: "O que é pesquisa?" Eu vejo pesquisa como inerente à ação, que é inerente à vida. Isso parece tão vago, e permito-me refletir sobre a natureza do comportamento e conhecimento humanos, resumindo o que tenho exposto, com mais detalhes, em vários trabalhos.

O indivíduo recebe estímulos do ambiente, natural e imaginário, e, se vivo, parte para a ação. Essa ação é avaliada e, num processo de retroalimentação, vai determinar ações sucessivas. O paradigma da modernidade refere-se à possibilidade de refletir sobre essa sucessão, antecipando possíveis efeitos de uma causa. Em outras palavras, antecipar o que acontece em consequência de vários fatores. Poderíamos reconhecer Jean Buridan (ca1295-1358), com sua teoria do ímpeto, "Deus dá o início aos movimentos e o universo prossegue por si próprio", como um dos precursores da modernidade. E é na Baixa Idade Média que os primeiros indicadores de pesquisa sistemática começam a ser notados. Esses primeiros passos em direção a essa pesquisa ganham intensidade e se tornam essenciais no estudo dos fenômenos naturais. O fato de considerar o comportamento humano e os fenômenos sociais como objetos de pesquisa sistemática começa a se definir no final do século XIX, e a educação logo se torna objeto de pesquisa sistemática. Naturalmente, o grande objetivo político, no conceito dominante de cidadania, apela para um comportamento conformado e, até certo ponto, padronizado, que permite a continuidade do modelo social. Pesquisa é o resultado de identificar os fatores que permitem isso e observar, analisar e interpretar as consequências. A pesquisa, patrocinada pelos vários setores da sociedade, é por eles validada, com o objetivo de continuidade. As pequenas alterações visam aprimorar o modelo, jamais extingui-lo. Ninguém pode negar que é totalmente incoerente o sistema estimular sua extinção. Pesquisas levando a um modelo totalmente diferente são desestimuladas e até impedidas.

Gosto de dar, como exemplo, a controvertida condenação de Galileo. E não considerar Galileo um pesquisador porque sua metodologia não foi explicitada é, pelo menos, ridículo. Por outro lado, inúmeros trabalhos, publicados pelos pesquisadores "oficiais", não considerados perigosos pelos inquisidores, conduziram a nada. Isso ainda se dá hoje. A grande maioria dos trabalhos, aprovados cegamente por *referees* rigorosos quanto à metodologia adotada, muitas vezes são lidos por, além do autor, apenas o *referee*. São meros exercícios de mesmice.

O leitor apressado pode me considerar adversário da pesquisa. Pelo contrário. Em todos os níveis de educação, vejo a pesquisa como atividade principal e justifico as disciplinas como estando a serviço do projeto de pesquisa. Defendo essa postura com muito empenho, particularmente no ensino superior, sobretudo na pós-graduação. Dificilmente se chega ao novo seguindo caminhos já trilhados. O que dá sentido às disciplinas é sua capacidade de contribuir para o avanço do pensamento novo. A crítica que faço se aplica, obviamente, à pesquisa quantitativa, mais apropriada ao melhoramento de ervilhas! O indivíduo, nessa pesquisa, não difere muito de um código de barras. Claro, há espaço para essa pesquisa quando estamos interessados no comportamento de uma massa muito grande de indivíduos, na avaliação de programas de massa. Por exemplo, quantos indivíduos se matricularam e quantos evadiram. Mas, sobre como aumentar as matrículas e diminuir a evasão, nenhuma pesquisa quantitativa pode ajudar.

A pesquisa qualitativa é outra coisa. No meu entender, é o caminho para escapar da mesmice. Lida e dá atenção às pessoas e às suas idéias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosas. E a análise dos resultados permitirá propor os próximos passos. Qual a boa pesquisa qualitativa? É muito difícil adotar critérios, sem o grande risco de despersonalizar e manietar o pesquisador. Algumas pesquisas dirão mais, outras dirão menos, algumas terão credibilidade, outras não. A análise comparativa de uma variedade de pesquisas, conduzidas com metodologias distintas, pode definir cursos de ação, mas seus resultados jamais poderão ser considerados definitivos.

Há duas justificativas para a pesquisa:

- 1) satisfação da curiosidade do pesquisador (ex. história), o que é legítimo;
- 2) guia para as próximas ações, essencialmente a pesquisa-ação, o que é auxiliado por 1.

Justifica-se metodologia de pesquisa? Eu diria que é mais apropriado "relatar sobre pesquisas", descrevendo para o

aprendiz uma variedade de exemplos do que outros fizeram. Alguns refletem o que fizeram e organizam os passos tomados numa exposição coerente, buscando apoio de outros teóricos. Legítimo. Mas jamais cobrar a sua arregimentação em uma ou outra das correntes metodológicas. É importante tomar todo cuidado para que a disciplina Metodologia de Pesquisa não tenha o caráter de catequese. Claro, ler e ouvir relatos e conhecer algumas teorizações pode ajudar o aprendiz na criação de sua própria metodologia. Como dizia Antonio Machado: "Caminhante, não há caminho. Faz-se caminho ao andar."

Ao ler este livro, senti uma grande identificação com as idéias apresentadas, o que não me surpreendeu. Os quatro capítulos explicam quatro linhas de pesquisa em Educação Matemática, na vertente qualitativa, que são representativas do que de importante vem sendo feito no Brasil. São capítulos que revelam a originalidade de seus autores na criação de novas direções de pesquisa. Difícil e desnecessário seria fazer um pequeno comentário para cada capítulo. Repetir os títulos, alguns longos, todos auto-explicativos, seria um exercício inútil.

É muito difícil identificar linhas de pesquisa padrão, sobretudo em educação, e particularmente na pesquisa qualitativa. Isso é ilustrado por um exame da bibliografia reunida dos quatro capítulos. Ele nos revela algo muito interessante. Não há referências que comparecem em mais de um capítulo, com raras exceções como o livro *Naturalistic Inquiry*, de Y. S. Lincoln e E.G. Guba, publicado em 1985 e um capítulo de livro (BORBA, 2000), com duas ocorrências cada.

A pesquisa em educação, particularmente a pesquisa qualitativa, é uma área em elaboração e, possivelmente, continuará assim. A própria natureza da pesquisa qualitativa não permite enquadrá-la em linhas mestras. E nem era essa a intenção deste excelente livro. Seu objetivo é mostrar, com discussões claras e provocativas, algumas das linhas que estão caracterizando pesquisadores brasileiros. Os organizadores convidaram cinco pesquisadores que têm visibilidade nacional e internacional para explicarem, com a competência e a generosidade de exposição

que lhes são características, suas metodologias de pesquisa. Os leitores terão, assim, uma ampla visão do que tem sido feito em pesquisa qualitativa e da força dessa nova tendência em Educação Matemática, encontrando no livro uma bibliografia básica para se aprofundar na área.

Iniciativa louvável e uma contribuição significativa para a Educação Matemática.

São Paulo, abril de 2004.