

Ensino de ciências e matemática no Brasil: desafios para o século 21

Sociedade Brasileira de Matemática (SBM)

Associação Brasileira de Estatística (ABE)

Hilário Alencar¹, Marcelo Viana²

1. Introdução

A educação básica em matemática é o instrumento disseminador da competência para o pensamento quantitativo nas sociedades modernas. Como tal, é de importância estratégica tanto para a formação de uma cidadania consciente quanto para a geração de capital humano qualificado, indispensável para a competição no mundo contemporâneo.

Graças ao bem-sucedido programa nacional de pós-graduação, a matemática brasileira atingiu um padrão de excelência pela qualidade da sua pesquisa e formação de pesquisadores, amplamente reconhecido no âmbito nacional e internacional. Se, por um lado, os quadros altamente qualificados formados pelos nossos programas de pós-graduação garantem ao país uma visibilidade na matemática mundial, por outro, persiste o desafio de converter estes resultados em qualificação para o ensino básico em matemática.

Os problemas do ensino básico de matemática são uma parte dos grandes desafios do sistema educacional em nosso país. A necessidade imperiosa de melhorar o ensino básico no Brasil e, em particular, o ensino de ciências, é tema do documento “O Ensino de Ciências e a Educação Básica - Propostas para superar a crise”, da Academia Brasileira de Ciências (ABC). A Sociedade Brasileira de Matemática e a Associação Brasileira de Estatística apoiam as recomendações do documento da ABC, visando ao aprimoramento da educação básica e, em particular, do ensino de ciências e

¹ Presidente da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM).

² Vice-presidente da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM).

apresentam, no presente documento, uma contribuição complementar ao documento da ABC, especificamente voltada para o aprimoramento do ensino básico de matemática no Brasil.

2. Os desafios do ensino básico em matemática

Do ponto de vista de políticas públicas, os objetivos centrais do ensino básico de matemática são:

1. Formar uma população matematicamente letrada, com domínio dos instrumentos quantitativos necessários para o cotidiano e para o mercado de trabalho. Estes instrumentos abrangem: conhecimento do significado de números e de grandezas; domínio das operações básicas com os números e suas aplicações relevantes na vida cotidiana; desenvolvimento de raciocínios que conectem os conceitos abstratos da linguagem matemática, que incluem as formas geométricas e a álgebra básica; atividades mais complexas, tais como extração, interpretação e representação de dados quantitativos em gráficos e tabelas.
2. Fornecer bases sólidas para a educação de nível médio e superior e estimular a vocação para as profissões nas diversas áreas que são essenciais para o desenvolvimento social, científico e tecnológico do país e que requerem formação matemática especializada.

Um desempenho adequado na execução desses objetivos é considerado de importância estratégica para as perspectivas de inserção competitiva das nações na economia globalizada do século 21. Isso se deve, pelo menos em parte, à estrutura do mercado de trabalho internacional e da Internet, que tornam a competência matemática um bem exportável. Bons empregos que exigem competência quantitativa podem se deslocar facilmente para onde essa competência é abundante.

A situação atual do Brasil neste aspecto é alarmante. Nos resultados do *Programme for International Student Assessment* (PISA), em matemática, um exame de conteúdo e competências básicas, apesar de avanços substanciais alcançados entre 2000 e 2006, o Brasil ainda teve um dos piores desempenhos entre os 57 países que participam da avaliação da OCDE. Em 2006, mais da metade dos jovens brasileiros ainda não atingiam, aos quinze anos, competências quantitativas básicas correspondentes aos objetivos pedagógicos do terceiro ano do ensino fundamental. O resultado alarmante não é apenas devido à rápida incorporação recente da fração mais desfavorecida da população brasileira no sistema educacional. Os resultados também indicam falhas graves na formação matemática mesmo para jovens que tiveram sua formação inteiramente realizada em escolas particulares. Este quadro deve ser contrastado com o excelente desempenho de jovens brasileiros nas olimpíadas internacionais de matemática, fruto de um processo educacional artesanal, mas que ilustra nosso potencial de melhoria.

Tal situação se deve, em grande parte, a fragilidades sistêmicas do sistema educacional, tais como infraestrutura física e material precária, financiamento inadequado, turnos escolares reduzidos, carência, desmotivação e baixa remuneração dos professores, além, é claro, da dificuldade essencial de educar adequadamente uma vasta população de crianças e jovens em condições precárias de subsistência. Para esses problemas, apenas o reconhecimento, por parte de governos e da sociedade em geral, da absoluta centralidade da educação básica no planejamento de políticas públicas é que pode conduzir a progresso substantivo. Estes temas compõem uma área de ação que pode ser chamada de agenda macroeducacional, absolutamente crucial para o futuro de nosso país. A Sociedade Brasileira de Matemática e a Associação Brasileira de Estatística apoiam enfaticamente a posição da Academia Brasileira de Ciências para esta agenda, incorporadas às propostas do documento. O objetivo deste documento é complementar a posição da ABC com uma discussão mais específica relativa ao ensino de matemática.

Deve-se reconhecer que os avanços sociais e de renda que vêm sendo experimentados no Brasil, juntamente com uma progressiva melhoria nas condições materiais de oferta educacional básica, pelo menos em algumas regiões do Brasil, tornam relevante uma agenda microeducacional. Supondo-se que estejam alcançadas as condições essenciais de uma escola física e materialmente adequada, com presença de professores e funcionários minimamente qualificados e com estudantes presentes por um tempo razoável, a quem os direitos básicos do estatuto da criança foram assegurados, coloca-se nesta agenda a questão de como criar condições para que esta escola desempenhe com qualidade seu papel formador, especialmente no que diz respeito ao ensino de matemática.

2.1. Destacamos alguns desafios que identificamos como prioritários neste contexto

1. Um princípio básico para o ensino de qualidade em matemática é que o professor conheça profundamente o material que ensina. Há uma precariedade endêmica na formação matemática de professores do ensino básico no Brasil, particularmente grave na formação de professores das primeiras séries do ensino fundamental. A matemática, ensinada por alguém com domínio precário de sua forma de raciocinar e de seu uso para resolver problemas, se torna um amontoado sem sentido de rituais e de regras repetidos sem raciocinar. Esta é a maneira mais comum, e mais grave, em que o ensino de matemática falha. Claro que a formação de um professor de matemática não se encerra na própria matemática, pois ainda há que dominar a conexão entre o conhecimento e sua vivência eficaz em sala de aula, mas uma formação sólida dos professores na matemática apropriada é uma condição *sine qua non* para um ensino de qualidade.

2. A matemática e a educação matemática são um bem universal. A formação matemática básica é fundamentalmente a mesma em todos os países e comunidades no mundo que compartilham a civilização contemporânea. Esta identidade universal da matemática possibilita processos de avaliação internacionais como o PISA. A discussão sobre políticas públicas para o ensino de matemática tem que passar por uma reflexão aprofundada sobre as experiências em outros países.
3. O entendimento vigente sobre educação em geral, e educação matemática em particular, propõe um modelo abrangente, que leva em conta especificidades das condições de vida dos alunos, da comunidade em que a escola se insere, de uma articulação profunda entre diferentes currículos e eixos de formação. De fato, sendo a matemática parte essencial da linguagem de todas as ciências, seu ensino deve propiciar o suporte adequado para outras disciplinas do currículo, por meio do ensino de tópicos que permitam exprimir de forma adequada, por exemplo, as leis da física, os fenômenos químicos, biológicos, econômicos e sociais e as aplicações tecnológicas à vida diária. Contudo, o ensino de matemática não pode prescindir de uma primeira fase reducionista, em que os elementos fundamentais de uma formação matemática de qualidade estejam estabelecidos de forma inequívoca em si, como alicerce para uma articulação mais abrangente do conhecimento matemático com tudo mais.

3. Recomendações de políticas públicas para o ensino de matemática

Apresentamos algumas propostas de eixos de atuação em políticas públicas para melhorar a atuação do sistema educacional brasileiro no ensino de matemática.

1. Incrementar a formação matemática do professor do ensino fundamental, ciclo I, com as seguintes medidas:
 - Acrescentar aos currículos dos cursos de Pedagogia pelo menos dois anos de matemática elementar. As disciplinas de matemática do curso de Pedagogia devem abordar no mínimo os seguintes assuntos: números naturais e fracionários, incluindo decimais exatos, geometria métrica e geometria de posição, resolução de problemas e tratamento de informações.
 - Promover, em caráter emergencial, uma expansão e melhoria dos programas de formação continuada para os professores que já atuam no primeiro ciclo do ensino

fundamental, com o objetivo de torná-los eficazes em aprimorar a formação matemática destes professores.

- Incluir questões de matemática nos concursos de efetivação e nas avaliações dos cursos de pedagogia, por exemplo, o Enade.
2. Garantir ao professor dos ensinos fundamental e médio o domínio profundo do conhecimento matemático a ser coberto em sala, com as seguintes ações:
- Reformular o currículo de licenciatura. Grande parte dos atuais currículos dos cursos de licenciatura se classifica em dois modelos principais, ambos inadequados à formação sólida do professor. Um deles preconiza formação matemática do licenciado equivalente à do bacharel, o outro enfatiza apenas as disciplinas pedagógicas, em detrimento das disciplinas de conteúdo matemático. Uma proposta de currículo para a licenciatura deve se basear no princípio de que a formação em matemática forneça ao professor do ensino básico pleno domínio dos conteúdos matemáticos e também conhecimento das formas adequadas de transferir estes conteúdos para os alunos. Além disso, a estrutura curricular deve contemplar tópicos que darão o suporte adequado para outras disciplinas do currículo e, na medida das possibilidades, especialmente no ensino médio, deve incluir a introdução elementar a avanços científicos da matemática, de modo a preparar o aluno para os desafios do século XXI, nos termos do projeto Klein, disponível em: <http://www.mathunion.org/icmi/other-activities/klein-project/introduction>. A Comissão de Ensino da SBM discute presentemente uma proposta de currículo para as licenciaturas em matemática que será apresentada à comunidade em julho de 2010.
 - Reformular os mecanismos de recrutamento e de formação continuada de docentes em matemática. O MEC oferece diversos programas de avaliação continuada em colaboração com instituições públicas de ensino superior e com secretarias de educação dos estados e municípios. Por exemplo, o Pró-letramento, voltado à formação continuada dos professores dos primeiros anos do ensino básico, e o Gestar, voltado à formação continuada de professores do ensino básico em geral. Apesar de alguns resultados positivos alcançados por estes programas, especialmente o Pró-letramento, é necessário efetuar uma avaliação ampla dos resultados já alcançados, visando ao aprimoramento dos programas do ponto de vista do ensino de matemática.
 - Apoiar programas de formação continuada em parceria universidade-escola. Estes programas devem ser realizados em pequena escala, voltados ao aprimoramento de grupos de professores. Universidades com experiências bem-sucedidas em formação continuada poderão receber apoio para realizá-las. Uma forma de apoio efetivo seria por meio de projetos temáticos com assuntos de conteúdos e de público-alvo (pro-

fessores e escolas selecionados) pré-determinados, com período curto e avaliado sistematicamente e continuamente por órgãos competentes.

3. Estabelecer, dentro das escolas públicas, a presença de um coordenador de matemática, um profissional de nível de direção, com formação diferenciada na área.

O coordenador de matemática deverá ter domínio dos conteúdos matemáticos dos ensinamentos fundamental e médio e, em particular, deve dominar os métodos e o pensamento matemático para que possa ser capaz de atender às dúvidas conceituais do corpo docente local e orientar a execução de um planejamento escolar sem prejuízos de correções conceituais e metodológicas da disciplina. Caberá ao coordenador de matemática orientar a aplicação de currículos, estimular práticas inovadoras, orientar os processos de certificação e formação continuada dos docentes de matemática, garantir a continuidade e a coerência do processo de aprendizagem entre as séries, coordenar seminários de matemática entre todos os professores desta disciplina na escola. Sob a coordenação do coordenador de matemática, os professores desenvolverão atividades de formação continuada, em escala local, isto é, restrita ao pequeno grupo de professores da escola. Essas atividades, avaliadas e apoiadas pelo MEC, levarão em conta as necessidades específicas de cada escola. Propõe-se a criação de um plano de carreira com concurso seletivo para esta posição de coordenador de matemática. Os títulos de mestrado poderão contar pontos na avaliação qualitativa, sem dispensar as provas de conteúdo e de métodos de ensino.

4. Retomar a discussão de diretrizes curriculares em matemática, no sentido de harmonizar as práticas pedagógicas em uso no Brasil com as melhores práticas vigentes em âmbito internacional. Propõem-se as seguintes ações:
 - Estabelecer metas e critérios de formação consistentes com os utilizados no Pisa e orientar os processos de avaliação de resultados de caráter nacional por estas metas.
 - Garantir o número mínimo de cinco horas-aula semanais de matemática.

5. Incentivar atividades sistemáticas de difusão da matemática.

Em particular, garantir a continuidade do apoio à OBMEP, fortalecendo os mecanismos de apoio aos professores e alunos participantes.

6. Ampliar e consolidar uma política de oferecimento de bolsas de mestrado profissional em matemática.