

CONTEÚDOS E DIDÁTICA DE MATEMÁTICA

Equipe de autores:

MARCELO DE CARVALHO BORBA

- ▶ Professor Livre Docente da Unesp de Rio Claro-SP e especialista em educação matemática.

KÁTIA STOCCO SMOLE

- ▶ Coordenadora do Mathema, Doutora e mestre em educação com área de concentração em ensino de ciências e matemática pela
- ▶ FEUSP. Foi uma das autoras dos PCNEM e PCNEM+ da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.

RUBIA BARCELOS AMARAL

- ▶ Professora da Faculdade de Ciências Aplicadas do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática - UNICAMP.

INTRODUÇÃO

Ensinar Matemática é uma das muitas metas da escola básica, no entanto, é importante pensar com cuidado o que isso significa.

Por anos seguidos, a Matemática escolar foi confundida com uma linguagem cheia de símbolos e regras de uso desses símbolos, ou então associada com operações entre números e as aplicações dessas operações em situações do cotidiano.

Felizmente, nas últimas décadas, especialmente a partir da publicação dos PCNs do MEC em 1998, a Matemática ganhou um papel importante para a formação dos alunos, ampliando seu caráter instrumental e aplicado. De fato, no dia-a-dia de muitas escolas, o ensino da Matemática já ultrapassou a ênfase na memorização, o treinamento intensivo nos algoritmos e a resolução de problemas artificiais aos alunos.

Sem dúvida, sabemos que é importante que o ensino da Matemática na escola propicie a quem aprende uma visão dessa disciplina no seu aspecto científico, com características próprias de pensar e de investigar a realidade e com linguagem específica para descrever essa realidade, sem que, no entanto, impeça a percepção das formas de aproximação com as demais Ciências Humanas e da Natureza, para que juntas possam desenvolver seus modelos e analisar informações.

Isso traz conseqüências para o ensino, pois as atividades propostas nas aulas de Matemática devem buscar desenvolver não apenas os procedimentos e conceitos matemáticos, como também conter estratégias que permitam o desenvolvimento de habilidades de pensamento como, por exemplo, a busca por informações, a análise de possibilidades, o levantamento e a testagem de hipóteses, a tomada de decisões e mesmo a construção de argumentações. Nesse sentido, as aplicações ultrapassam os cálculos em situações cotidianas, ganhando a forma de análise crítica das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensamento e do conhecimento matemático.

Sem diminuir a importância do desenvolvimento da linguagem característica da Matemática, devemos compreender que ela é mais que números e algoritmos de cálculo, e percebê-la como produção, leitura e interpretação de códigos e nomenclaturas, desenhos, símbolos, algoritmos, fórmulas e gráficos. O que significa que, desde os primeiros anos escolares, cabe à escola promover situações de ensino e aprendizagem em Matemática que desenvolvam no aluno a capacidade de analisar, julgar, tomar decisões, identificar e enfrentar situações-

-problema. Somente desse modo, os alunos poderão perceber o papel que a Matemática tem na sua vida, bem como no desenvolvimento social, científico e tecnológico da humanidade.

Na busca por formas de ensinar Matemática de modo mais efetivo, o Brasil tem desenvolvido inúmeras linhas de pesquisa em Educação Matemática. Tais pesquisas, ao longo do tempo, tornaram-se verdadeiras tendências, seja na organização das práticas de ensino de Matemática ou mesmo na elaboração de parâmetros para a construção de programas de ensino pelos educadores.

Por que existem tendências em Educação Matemática?

No início de 2011, a revista *Pátio-Ensino Fundamental* (ano XV, fevereiro/abril de 2010, v. 57) publicou um número inteiro dedicado ao ensino de Matemática, com uma pergunta que se propunha a gerar debates: *Por que essa disciplina é um problema no ensino brasileiro?* Diversos autores tentaram responder à pergunta, apontando formas de superar a distância que separa a Matemática de boa parte dos alunos. A internet foi apontada como um possível aliado para diminuir esse fosso, e até mesmo os contos de fadas foram vistos como uma forma metafórica de relacionar a Matemática com a experiência dos estudantes. Outra questão importante que foi debatida é que quem começa a ensinar Matemática para o aluno é o professor das séries iniciais que não teve formação específica em Matemática e, muitas vezes, escolheu fazer Pedagogia, entre outros motivos, por não gostar de Matemática. Assim, muitas vezes, quem primeiro ensina Matemática tem também uma relação problemática com esta disciplina e é possível que os alunos intuem isto.

A publicação de números especiais, em revista para professores, sobre Educação Matemática é algo recorrente. Há também congressos e mesmo uma sociedade científica organizada em torno do tema: a SBEM-Sociedade Brasileira de Educação Matemática (www.sbem.com.br).

Vivemos uma contradição no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem da Matemática em nossas escolas. Por um lado é sabida a importância da Matemática para desenvolver formas de pensar e como linguagem ligada ao desenvolvimento científico, tecnológico e social. Por outro, os alunos brasileiros têm dificuldade em resolver questões elementares que envolvem Matemática, e têm mostrado baixa habilidade de pensamento matemático.

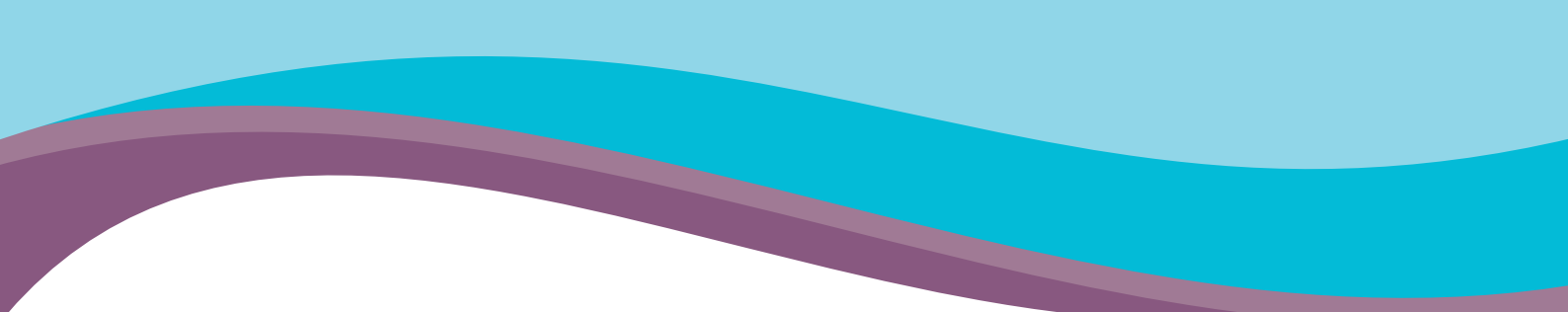
Na tentativa de superar os problemas em torno da Matemática desenvolvida na escola, são realizadas pesquisas e publicações sobre formas de ensinar Matemática, como os alunos aprendem Matemática e tendências em Educação Matemática. Mas o que são tendências em Educação Matemática?

Em nossa acepção, elas representam respostas, esboços de respostas, ou movimentos para lidar com a falta de relevância da Matemática para muitos alunos e para alguns professores. Assim, alguns tentam responder a esta crise através de RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. Segundo essa tendência, pesquisada por Onuchic e Alevatto (2005) e Smole e Diniz (2001), entre outros, a construção do conhecimento matemático se baseia no enfrentamento de situações problema, isto é, situações abertas, que não possuem solução evidente e exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e se decida pela forma de usá-los em busca da solução. Enquanto resolve o problema, o aluno pensa matematicamente e amplia seus conhecimentos matemáticos.

Já outros, utilizam a MODELAGEM como uma resposta. Nesta tendência, é proposto que os alunos se envolvam na escolha de um tema para estudar, e os professores os ajudem a relacionar este tema com Matemática. Esta tendência tem suas raízes na Matemática Aplicada, área da Matemática preocupada em, por exemplo, modelar problemas como vazamentos de óleo no mar na busca de uma diminuição do dano ambiental provocado pelo acidente. Esta prática foi adaptada para a Educação por autores como Bassanezzi (2002) e Biembegut e Hein (2002), mas manteve o nome original: Modelagem Matemática de um fenômeno.

Ainda, outros propõem que a TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, através do uso de computadores, calculadoras, internet, etc seja uma possível saída para o desinteresse dos alunos em relação à Matemática, conforme já aludido anteriormente. Neste caso, educadores matemáticos, tais como Borba e Penteado (2001), Zulatto (2010), apostam que investigações interessantes podem ser geradas pelos alunos, já que softwares e calculadoras permitem que eles lidem com problemas que não poderiam, se as tecnologias não estiverem disponíveis. Estes autores sugerem que os softwares permitem que a formalização de ideias matemáticas seja precedida por “experimentação” feita anteriormente no software.

Dentro desta tendência, uma “sub-tendência” parece emergir ao valorizar o uso da internet em Educação Matemática. Esta tendência, ainda em fase de formação, advoga que a internet seja utilizada não só como fonte de informação, como já é largamente utilizada em diversas disciplinas, mas também para que os alunos possam pensar em Matemática de forma multimodal, utilizando novas formas de expressão que envolvem a escrita usual, a



linguagem matemática, desenhos, vídeos e animações. A internet seria também um *locus* de valorização das produções dos alunos, já que trabalhos em formação poderiam ser publicados em sítios de internet voltados para isso.

ETNOMATEMÁTICA tem sido, talvez, no Brasil, a tendência mais popular, especialmente a partir dos trabalhos de D'Ambrósio (2001). Dentro desta perspectiva procura-se vincular à Matemática escolar, práticas e pensamentos matemáticos de diversos grupos culturais e não só dos matemáticos profissionais. Espera-se, assim, dos alunos que tenham a possibilidade de ver suas diversas origens culturais presentes em sala de aula.

DIDÁTICA DA MATEMÁTICA é outra tendência de pesquisa. Educadores Matemáticos tais como Gui Brusseau e Gerard Vergnaud, desenvolveram um modo próprio de ver a Educação centrada na questão do ensino da Matemática. Vários pesquisadores no Brasil tais como Machado (2002), Pais (2005) e Almouloud (2010), adotam alguma versão dessa tendência ao trabalhar com concepções dos alunos e com formação de professores, entre outros temas.

Você deve estar pensando: mas afinal para que as tendências? E no que elas podem contribuir com o trabalho na escola?

Esperamos que as tendências possam ajudar a quebrar o círculo vicioso, em que os professores, alunos, pais e sociedade em geral perpetuam a cultura de dizer que Matemática é difícil, Matemática é ruim, etc. Temos que quebrar essa cultura transversal que permeia diversos setores da sociedade. As tendências são movimentos, para abordar um problema complexo. Como em qualquer problema deste tipo, não há resposta simples e, muitas vezes, ao se buscar uma resposta, o problema já “se deslocou” porque alunos, escolas, e ambiente social estão em permanente transformação.

Muitos veem a Educação Matemática como voltada apenas para o desenvolvimento de metodologias de ensino e aprendizagem. Isto é muito importante e, certamente, há estudos e produtos desenvolvidos neste sentido. Mas não é só isso, há também projetos sendo desenvolvidos que exploram novas possibilidades, muitas vezes, fora da sala de aula para que, depois, cheguem até este espaço escolar, ou estudam as razões para a rejeição à Matemática e também como superá-la.

LEITURA COMPLEMENTAR

Para saber mais sobre as diversas tendências em Educação Matemática você pode consultar:

ASSANEZZI, R. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBEGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

MACHADO, S. D. A. (Org.). **Educação matemática**: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2002.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.) **Educação matemática** – pesquisa em movimento. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 213-231.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SMOLE, K.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ZULATTO, R. B. A. Aprendizagem matemática colaborativa em um curso online de formação continuada de professores. In: ALLEVATO, N. S.; JAHN, A. P. (Org.). **Tecnologias e educação matemática**: ensino aprendizagem e formação de professores. Recife: SBEM, 2010, v. 7, p. 125-144