

de alunos que procuraram resolver o problema fugindo do conhecimento algébrico e de seus questionamentos, acredita-se que, realmente, a Álgebra representa um momento de corte severo na Educação Matemática escolar e tornou-se visível que ela é realmente “coisa” do domínio exclusivo da escola. É preciso desenvolver, urgentemente, nas nossas escolas, um trabalho com a álgebra no sentido de mostrar o seu significado matemático, assim como mostrar que o objetivo da educação algébrica e aritmética, hoje, deve ser o de encontrar um equilíbrio entre o desenvolvimento da capacidade e da habilidade do aluno em resolver problemas através de diversos modos de pensar, aplicando os diversos conhecimentos apreendidos por ele (dentro e fora da escola) (Lins e Gimenez- 1997). A educação matemática hoje deve, portanto, objetivar o aprimoramento das habilidades de pensar e registrar do aluno, isto é, da capacidade de usar as ferramentas com maior facilidade. Deve procurar, também, desenvolver no aluno os novos modos de pensar, de comparar e relacionar os diferentes processos de conhecimentos, e até mesmo de avaliar os pontos fortes e fracos de cada um, buscando meios de tornar os instrumentos mais seguros e mais familiares.

COMENTÁRIOS FINAIS

Este relato apresentou uma diversidade de registros feitos pelos alunos que podem ser um referencial para o professor. Importante ressaltar que essa diversidade foi estimulada pela professora na proposta inicial da realização da atividade quando ela afirma “A resposta não é importante, nem eu mesma sei, o importante é a idéia que cada um de vocês desenvolveu”.

Muitas vezes, os professores deparam-se em sala de aula com resoluções não padrões e se perguntam se a resolução deve ou não ser considerada correta. Levando em conta tais relações como um ponto importante na construção do conhecimento, o professor aprende com essa diversidade.

Outro aspecto relevante foi a surpresa da professora ao constatar que a maioria dos alunos não optaram por uma solução prototipicamente algébrica. Essa solução para ser considerada algébrica deveria envolver o uso de letras e equações, ou seja, uma “língua matemática” específica (vide resolução XIV).

O desenvolvimento desta atividade da maneira como foi proposta pela professora, sinaliza a importância do professor ouvir seus alunos e deixar que criem estratégias de resolução, deixando de lado a “imposição” de uma resolução única, a do professor. As resoluções de alunos e professor devem servir de estímulo a socialização das diversas formas de pensar, além disso, as diferentes resoluções podem ser um poderoso instrumento para que os professores criem argumentos no trabalho com outros grupos de alunos.

Neste relato não foram apresentadas respostas erradas, uma postura natural. Porém, a socialização do erro é um outro caminho para a construção do conhecimento. Uma resposta errada pode trazer uma resolução impregnada de ricos conhecimentos matemáticos, muitas vezes usados inadequadamente a situação proposta. Por outro lado, uma resposta prototipicamente correta, pode ser a reprodução de um modelo.

Num breve passeio pelas diversas resoluções vale destacar alguns aspectos que julgamos relevantes. Na resolução I, os alunos consideraram apenas a PA de razão 5. As resoluções II, III, IV, V, VII, VIII, XI, XII e XV assemelham-se a resolução I, porém os alunos justificam fazendo uma análise de diversas formas sobre o conjunto dos múltiplos. Enquanto alguns alunos enumeram o conjunto dos múltiplos, outros utilizam a tradicional tabuada para representá-lo e outros vão direto ao múltiplo de 5 e 8 que satisfaz o problema, não sentem necessidade de enumerar todo o conjunto. A resolução VI, considerada pela professora como uma solução algébrica envolvendo equivalência de frações foi menos freqüente. Na resolução VIII, o aluno faz um registro errado, $40 : 8 = 5 \times 8$, entende-se o que o aluno quis dizer, porém não obedece a transitividade. A resolução IX apresenta a tradução de uma situação particular, ou seja, indica uma determinada ordem em que o filho acertou e errou os problemas. Na resolução X os alunos montam uma equação com duas variáveis e justifica a resposta com o argumento do número mínimo de problemas, mais uma resolução considerada algébrica. Na resolução XIII o aluno usa o conceito de multiplicação como soma de parcelas iguais. As resoluções XVI e IX aproximam-se, o aluno sempre que soma 8 considera uma questão certa, prossegue somando 8 e diminuindo 5 até que a “conta” dê zero.

Todas as resoluções apresentadas têm pontos em comum, porém cada uma traz a originalidade do registro e da forma de pensar. As resoluções

onde o aluno justifica através de uma Progressão Aritmética (PA) e a outra em que o registro do aluno são as tabuadas de 8 e 5 são ótimos exemplares para defendermos a não linearidade da construção do conhecimento e o quanto nossas práticas devem estimular o registro do aluno.

As abordagens dos diversos conceitos matemáticos devem ocorrer de forma cíclica, com graus de complexidade crescente, envolvendo diferentes aspectos através dos níveis de escolaridade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

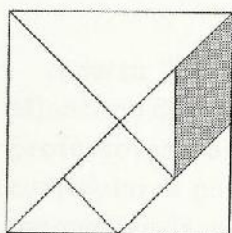
- ARCAVI, A. *Álgebra, História e Representação*. Série Reflexões em Educação Matemática (vol.2). Rio de Janeiro: MEM/USU, 1995.
- LINS, R.C. e GIMENEZ, J. *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI: Perspectivas em Educação Matemática*. Campinas - SP: Papirus, 1997.
- OLIVEIRA, R. *Pensando algebricamente antes da 7ª série: uma outra perspectiva sobre os processos de construção do conhecimento*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Rio de Janeiro: MEM/USU, 1997.

SUGESTÕES PARA SUA AULA

Esta seção procura apresentar uma situação-problema de Matemática cujo enunciado foge ao estilo convencional. Procure trabalhá-la com seus alunos ou resolvê-la e nos envie suas estratégias. Um problema só é interessante enquanto realmente é um "problema". Respostas no próximo número do Boletim do GEPEM.

A sugestão deste boletim foi retirado da segunda fase da Olimpíada de Brasileira de Matemática – 2001. Ele fez parte do nível 1 e do nível 2. Isto é ele foi proposto para alunos de quinta a oitava séries do ensino fundamental. Envie outros problemas envolvendo as peças do Tangram.

Problema: As peças de um jogo chamado Tangram são construídas cortando-se um quadrado em sete partes, como mostra o desenho: dois retângulos grandes, um triângulo retângulo médio, dois triângulos retângulos pequenos, um quadrado e um paralelogramo. Se a área do quadrado grande é igual a 1, qual é a área do paralelogramo?



SOLUÇÃO DE UMA DAS SUGESTÕES PUBLICADAS NO BOLETIM 38

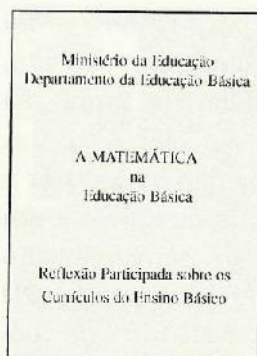
Dona Santinha entrou na igreja com R\$ 8,75, fez seu pedido ao primeiro santo ficando com R\$ 17,50. Cumpriu seu acordo e deu os R\$ 10,00 para o santo. Saiu com R\$ 7,50 para o segundo santo, que também dobrou sua quantia perfazendo R\$ 15,00, dos quais ela doou para o segundo santo os R\$ 10,00 acordados. Saiu para o terceiro santo com R\$ 5,00 na bolsa, eles foram dobrados, mas ao pagar os R\$ 10,00 do acordo ela acabou sem dinheiro algum. A solução R\$ 8,75 é encontrada quando se resolve a equação:

$$2[2 \cdot (2 \cdot x - 10) - 10] - 10 = 0$$

$$2[4x - 20 - 10] - 10 = 0$$

$$8x - 60 - 10 = 0$$

$$8x - 70 = 0 \quad 8x = 70 \quad x = 8,75$$



RESENHA DE LIVRO

Reflexão Participada Sobre os Currículos do Ensino Básico

MARCELO ALMEIDA BAIRRAL

ABRANTES, PAULO; SERRAZINA, LURDES E OLIVEIRA, ISOLINA. **A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**. LISBOA: MEC/DEPARTAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 1999. 130P. COLEÇÃO REFLEXÃO PARTICIPADA. ISBN 972-742-123-7

A partir de uma solicitação do Departamento de Educação Básica do Ministério de Educação de Portugal, neste livro os autores, renomados professores-pesquisadores, propõem reflexões para mudanças curriculares para a Matemática no referido nível educativo. Na perspectiva de que todas as pessoas devem tornar-se matematicamente competentes e ao assumirem a Matemática e sua problemática como um "assunto de todos" os autores acreditam, muito pertinentemente, que a leitura do livro também seja útil a qualquer professor ou formador, aos pais, aos pesquisadores e demais interessados no processo ensino-aprendizagem.

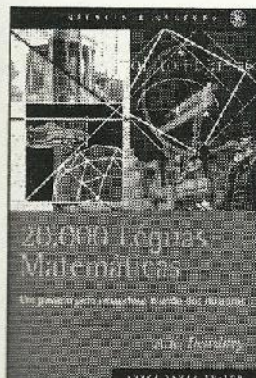
Vista como o elo entre a teoria e a prática, a pesquisa é muito percebida e evidenciada na obra, na medida em que os autores além de considerarem as tendências curriculares atuais e os resultados — nacionais e internacionais — recentes da investigação em Educação Matemática, demonstram constante preocupação em proporcionar aos professores mais um instrumento para o seu fazer pedagógico.

A obra, de linguagem acessível e leitura muito agradável, está estruturada em quatro capítulos, além da bibliografia. No *primeiro*, os

autores fazem uma apresentação e justificativa para o livro e, no *segundo*, relacionam o que significa aprender matemática atualmente, apresentam onze idéias fundamentais para a aprendizagem e que são consideradas por eles relevantes no processo de desenvolvimento das competências matemática e, ao final do capítulo, inserem o professor e a sua responsabilidade para a transformação da sala de aula em um ambiente de aprendizagem que favoreça o progresso e o desenvolvimento das competências matemáticas em todos os alunos. Ao afirmarem (p.31) que “o conhecimento de termos e regras não pode ser identificado com a competência matemática, mesmo a um nível elementar, e que esse conhecimento, embora seja parte integrante e um produto inevitável de uma aprendizagem significativa da matemática ao longo de vários anos, apenas se torna relevante quando está integrado a um conjunto mais amplos de capacidades e atitudes” muito difere de um ensino da Matemática apoiado neste conhecimento de termos e regras que até hoje é o que acontece na maioria das escolas. No *terceiro* capítulo os autores apresentam capacidades e atitudes, bem como discutem o seu significado para a Educação Básica. No *capítulo 4* são apresentados os grandes e importantes temas matemáticos — números e cálculo; geometria; estatística e probabilidades; álgebra e funções — seguidos de discussões e orientações didáticas que exemplificam e justificam os pressupostos teórico-filosóficos dos autores para um currículo atento ao desenvolvimento das competências matemáticas.

Concluindo gostaria de ressaltar que apesar de nossas diferentes realidades educacionais, as idéias e contribuições desta obra, também para o contexto educacional brasileiro, sem dúvida muito possibilitarão, como os próprios autores enfatizam, que a Educação Matemática favoreça, “de um modo significativo e insubstituível, ajude aos alunos a tornarem-se indivíduos competentes, críticos e confiantes nos aspectos essenciais em que a sua vida se relaciona com a matemática”. Nesta busca e desafio, destacam Abrantes, Serrazina e Oliveira, compete também “às escolas e aos professores a responsabilidade de tomarem as decisões mais adequadas na gestão do currículo”.

O leitor interessado poderá acessar o livro, bem como a outras publicações disponibilizadas pelo Departamento de Educação Básica do Ministério de Educação de Portugal no endereço: <http://www.deb.min-edu.pt/NewForum/publicacoes.htm>



RESENHA DE LIVRO

A Matemática É Descoberta ou É Criada?

DORA SORAIA KINDEL

DEWDNEY, A. K. **20 000 LÉGUAS MATEMÁTICAS: UM PASSEIO PELO MISTERIOSO MUNDO DOS NÚMEROS.** TRADUÇÃO VERA RIBEIRO, RIO DE JANEIRO, ZAHAR ED., 2000, 235p.

Quando se fala em história da matemática quase sempre nos vem a mente aqueles compêndios pesados e de difícil leitura. Elaborar num único texto duas vivências humanas, o do desenvolvimento da ciência levando em conta o contexto no qual se desenvolveu e a descoberta científica em si, nem sempre é tarefa fácil.

Este é o desafio que o autor, A. K. Dewdney, professor emérito de ciência da computação e prof. Adjunto do Departamento de Zoologia da universidade de Western Ontário no Canadá se propõe. Para responder a duas questões:

Por que a matemática é tão incrivelmente útil nas ciências naturais?

A matemática é descoberta ou é criada? Dewdney propõe uma viagem fictícia no tempo e no espaço para se encontrar com alguns cientistas, matemáticos, filósofos, astrônomos, que trabalham nas diferentes universidades espalhadas pelos quatro cantos do mundo. Cada uma destas quatro partes se constituem num tema e que são subdivididos em capítulos nesta aventura literária deliciosamente desafiadora.

Seu primeiro encontro é marcado no templo de Apolo de Delfos com um historiador, especialista em matemática grega antiga, com quem discute a comensurabilidade. E no trajeto entre Mileto e Atenas os protagonistas conversam sobre o nascimento de um teorema. A viagem prossegue rumo à Jordânia onde se encontra com um astrônomo que

Ele propõe refazer a rota do comércio entre Meca e Damasceno. Nas areias do deserto, sem trilhas e sem placas de sinalização resta aos viajantes se orientar pelas estrelas. Para tanto, revivem as viagens daquela época usando os conhecimentos da astronomia islâmica que projeta no plano a esfera estrelada da noite usando noções de trigonometria. Ao chegar no Cairo embarca para Veneza onde se encontra com um físico, cujo assunto é o confronto entre as teoria Newtoniana e a desenvolvida por Leibniz. Um dos pontos altos desse encontro é a conversa que tem sobre a provável existência de uma “cortina quântica” que se ergueria entre a mente humana e o reino dos fenômenos físicos. Este assunto: mente/fenômeno, mente/máquina será abordado novamente em Oxford onde são desenvolvidas as “máquinas de pensar” e um programa de computador que tem “vida própria”.

Levantar e discutir a visão de que o mundo pode ser dividido em três partes: o físico, o dos estados da mente e o dos produtos da mente, parece ser mais um passo dado pela ciência e a filosofia na sua eterna busca de explicar a existência do homem e sua capacidade criadora. Evidentemente que ficamos sem saber se de fato assim o é ou não, uma vez que se tratam de especulações do homem de nosso tempo e ainda estamos muito dentro desse processo revolucionário que se coloca hoje. Entretanto, participar desta reflexão nos deixa vivos e de novo na dúvida entre a criação e a pré-existência da matemática fechando assim o círculo: seria o cosmo miraculosamente (?) regido por leis matemáticas ou não? Toda teoria desenvolvida no seio da matemática é aplicável?

Finalmente, não se trata de um livro em que possamos aprofundar sobre o assunto, mas com certeza desperta o interesse para buscar em outras fontes respostas não só para os questionamentos levantados pelo autor como aqueles que levantamos durante a sua leitura. A simplicidade com que os conceitos são tratados faz com que possamos viajar confortavelmente através de suas páginas, fazendo com que nos sintamos presentes nesta conversa durante todo o tempo.