

Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos

Error Analysis: What we can learn from students' answers

Antonio José Lopes

Professor-pesquisador do Centro de Educação Matemática (CEM). Mestrado e doutorando em Didática da Matemática pela Universidade Autônoma de Barcelona, Espanha. Professor da Escola Vera Cruz, São Paulo.
e-mail: bigode@q10.com.br

CURY, Helena Noronha. Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2007. (Coleção Tendências em Educação Matemática). ISBN 978-85-7526-254-2.

Palavras-chave: Formação de Professores. Pesquisa em Educação Matemática. Análise de Erros.

“Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos” é uma obra original da educadora matemática Helena Cury, que construiu sua carreira acadêmica na PUC-RS. Trata-se de publicação oportuna, leitura obrigatória para os atuais e futuros pesquisadores, alunos de mestrado e doutorado em Educação Matemática e até mesmo como fonte para trabalhos de conclusão de cursos de graduação. A autora, que durante 20 anos investigou os porquês da ocorrência de erros em matemática, destaca a importância de sua análise como metodologia de pesquisa e como metodologia de ensino. O livro traz uma excelente revisão da literatura sobre a temática no Brasil e no mundo, selecionando as pesquisas mais relevantes e discutindo-as de diferentes perspectivas.

O texto conduz o leitor à idéia de que “o erro se constitui como um conhecimento”, ou seja, descartando-se os erros cometidos por desatenção ou descuido, na maioria dos casos os erros são hipóteses legítimas baseadas em concepções e crenças adquiridas ao longo da vida escolar. Esta perspectiva pode ser encontrada nas obras de diversos autores como Gaston Bachelard, e Guy Brousseau que considera que

O erro não é somente o efeito da ignorância, da incerteza, do acaso, como se acredita nas teorias empiristas ou behavioristas da aprendizagem, mas o efeito de um conhecimento anterior, que tinha seu interesse, seu sucesso, mas que agora se revela falso, ou simplesmente inadaptado. Os erros desse tipo que são instáveis e imprevisíveis, eles são constituídos em obstáculos.

Desta perspectiva, destaca-se o aproveitamento didático de erros, que tem em Raffaella Borasi uma de suas principais pesquisadoras. Borasi instiga: “o que aconteceria se aceitássemos esse resultado? [ou] em que circunstâncias esse resultado pode ser considerado correto?”. Esta autora considera que, se os alunos são pressionados pelo sistema escolar, os erros por eles cometidos são frustrantes, porque os fazem perder tempo e despender esforços na tentativa de evitar a reprovação. No entanto, se a ênfase da avaliação dos estudantes se desloca do produto para o processo, há a possibilidade de que os erros cometidos venham a ser discutidos e possam ser fontes de novas aprendizagens. Propõe então ambientes de aprendizagem nos quais o potencial dos erros pode ser aproveitado.

Não se trata de idéia nova. Peter Hilton em sua conferência do ICME IV (1980), em que questionava se deveríamos continuar ensinando frações como as aprendemos, explorou um erro bastante comum como somar numeradores e denominadores

$$\text{res } \frac{2}{3} + \frac{5}{7} = \frac{2+5}{3+7} = \frac{7}{10}.$$

Tanto Hilton como Borasi, sugerem que ao invés de eliminar o erro, re-explicando o processo, recitando a regra da adição de frações e solicitando que os alunos refaçam o cálculo – tarefa inútil na maioria das vezes – que investiguem em que casos esta “regra” inventada pelos alunos funciona. Peter Hilton apresenta uma situação em que a “regra” poderia ser aceita como um modelo conveniente para representar a razão gols/jogos num campeonato de dois turnos.

Uma das grandes contribuições da obra de Helena Cury é a socialização das idéias de Borasi, destaque especial para o que se denominou “taxionomia de usos de erros como trampolins para a pesquisa”.

Do aproveitamento didático dos erros derivaram-se muitas outras linhas de pesquisa como alguns estudos sobre Investigações Matemáticas na sala de aula que vêm sendo feitos por diversos pesquisadores de vários países, com destaque para João Pedro da Ponte e sua equipe, em Portugal.

A importância da análise das respostas como metodologia do ensino é sustentada por uma bem selecionada lista de exemplos reais observados em alunos de distintas culturas e níveis de ensino, que os levam a formular hipóteses distintas das esperadas por seus professores, como a já

$$\text{citada } \frac{a}{b} \oplus \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d},$$

considerada uma sobregeneralização da regra do produto de duas frações. Outros tipos de erros são analisados, como os cancelamentos excêntricos que produzem erros do tipo

$$\frac{a^2 + b^2}{a + b} = a + b,$$

muitas vezes provocados pela cultura do macete. A autora destaca ainda as “saliências visuais” como, por exemplo, $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$. Outras categorias de erros são discutidas.

Hoje sabemos da importância de analisar estas respostas, indo além da sua remediação, buscando suas causas e prevenindo seus desdobramentos, aproveitando-as como objetos de conhecimento, in-

vestigando, a partir da resposta, as concepções dos alunos sobre como estão aprendendo – ou não – conceitos e procedimentos.

A relevância do tema “erros” ou da análise das respostas dos alunos tem importância crucial em muitas outras frentes da educação matemática atual, seja na definição de parâmetros curriculares, na análise de materiais didáticos ou na formação de professores.

Para Helena Cury, discutir erros não é tarefa fácil, mas nem por isso se deve evitar o assunto, pois é responsabilidade dos formadores de professores quebrar essa cadeia de mal-entendidos e proporcionar aos futuros docentes de Matemática a oportunidade de olharem seus próprios er-

ros para, com base em uma discussão sobre eles, retomarem os conteúdos nos quais apresentam dificuldades que, se não superadas, somente servirão para alimentar novas ocorrências de erros por parte de seus futuros alunos.

Merece atenção o fato que, dos vários livros derivados de trabalhos acadêmicos como mestrados e doutorados, “Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos” se destaca por não se dirigir exclusivamente ao público da academia, dialoga também com o professor que está na sala de aula das escolas de ensino fundamental e médio, trata de seus problemas reais com seus alunos reais e provoca reflexão.

Recebido em de 10 de novembro de 2008.

Aprovado para publicação em 17 de dezembro de 2008.

