

A ARGUMENTAÇÃO NO PROCESSO AVALIATIVO MATEMÁTICO

Gabriel Ramos Maia

*Estudante do curso de Licenciatura em Matemática do campus de Caraguatatuba do IFSP
grmaia@gmail.com*

Resumo:

A análise de discurso argumentativo pode ser usada durante a avaliação para diagnosticar com mais precisão os raciocínios e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes durante o processo de aprendizagem, tendo em vista que os textos explicativos escritos pelos educandos podem destacar os raciocínios lógicos utilizados para chegar a uma determinada solução, bem como evidenciar os caminhos trilhados nesta empreitada. Esta metodologia tem que considerar o erro como uma ferramenta didática, superando, deste modo, a abordagem da avaliação tradicional de matemática que tende a evitar e desconsiderar os erros cometidos pelos educandos. Esta pesquisa procura investigar a respeito da importância da análise dos erros dos alunos para o processo de ensino-aprendizagem de matemática, bem como diagnosticar os obstáculos encontrados pelos professores de matemática ao aplicarem avaliações que fujam do método tradicional.

Palavras-chave: Argumentação; Matemática; Avaliação; Educação; Erro.

1. Introdução

Para argumentar bem é fundamental duvidar da validade do próprio argumento, aprendendo a dialogar criticamente consigo mesmo e com o próprio pensamento, aceitando assim a possibilidade do erro, e da correção desse erro, se ele existir. Este enfoque filosófico sobre o erro é correto em termos gerais e, especificamente, também na área de educação matemática. Entretanto, nas situações práticas de ensino-aprendizagem, poucos são os professores que aplicam estas ideias de fato.

O erro é um forte indicador de que ainda não se chegou ao objetivo desejado ou de que ocorreu uma forma não satisfatória de como resolver uma dada situação-problema (LUCKESI, 1994). O erro potencialmente pode servir também como alavanca para um salto em busca de novas tentativas e de uma nova possibilidade de acerto. Ele pode ser assim utilizado de uma maneira positiva para se avançar em busca da solução pretendida, e, mais ainda, para se aprender novas abordagens sobre os temas já vistos e novos conceitos ainda não trabalhados.

Um método de avaliação matemática que utilize o discurso argumentativo visa diagnosticar com muito mais precisão os raciocínios e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes durante o processo de aprendizagem, uma vez que os textos explicativos escritos pelos educandos destacarão os raciocínios lógicos utilizados para chegar a uma determinada solução, esclarecendo os obstáculos conceituais e epistemológicos existentes para a aprendizagem de determinados conteúdos e favorecendo a visualização do trajeto cognitivo revelado e percorrido pelo aluno. “*Aprender a escrever é aprender a pensar*” (GARCIA, 1997), “*quando o estudante tem algo a dizer, porque pensou, e pensou com clareza, sua expressão é geralmente satisfatória*”.

A escrita matemática pode ainda auxiliar o professor a reconhecer diferentes procedimentos da construção do saber utilizados por seus alunos, o que lhe permite colaborar com eles na elaboração deste saber.

Além disto, é importante superar a ideia de que a matemática é sempre – em qualquer contexto – exata. Nilson José Machado (1998) ao analisar esta afirmação, evidencia que o pensamento (senso) comum de que a matemática é sempre exata nos remete a uma ideia de que, irremediavelmente, ou uma sentença matemática é verdadeira ou é falsa. A lógica binária desta abordagem elimina assim as ambigüidades e tira do raio de ação toda possibilidade de argumentação sobre esta sentença, empobrecendo discussões e reflexões importantes a respeito dos problemas matemáticos analisados e das dificuldades encontradas na aprendizagem da matemática. A superação deste tipo de visão sobre a matemática pode ser conseguida também por meio da escrita, uma vez que esta procura estimular a ambigüidade e o inexplorado.

Pode-se dizer que o ensino da Matemática justifica-se por si mesmo, pelo fato de representar um treinamento de estratégias de raciocínio e de pensamento que podem, teoricamente, ser generalizadas para outras disciplinas e para a vida em geral. “A Matemática tem funcionado como uma espécie de metaciência, na medida em que perpassa e estrutura muitas outras ciências” (MENEZES, 2000): isso é verdade, uma vez que ela detém uma linguagem própria e específica que permite uma comunicação entre todos aqueles que a estudam. A importância da argumentação dentro da área de educação é grande, pois ensinar os procedimentos matemáticos e incentivar a argumentar por meio deles, permite ao professor acompanhar com mais precisão as estratégias de raciocínio e de pensamento desenvolvidas pelos alunos, auxiliando com mais eficiência no desenvolvimento e na capacidade geral de raciocínio dos mesmos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) também ressaltam a importância da argumentação na avaliação em matemática, quando afirmam que:

“é fundamental que os resultados expressos pelos instrumentos de avaliação, sejam eles provas, trabalhos, registros das atitudes dos alunos [ou qualquer outro utilizado], forneçam ao professor informações sobre as competências de cada aluno em resolver problemas, em utilizar a linguagem matemática adequada para comunicar suas ideias, em desenvolver raciocínios e análises e em integrar todos esses aspectos no seu conhecimento matemático”.

Na perspectiva tradicional (CARDINET, 1993), as notas têm como função essencial transmitir a posição dos alunos em relação aos outros, identificando assim “os bons e os maus” e fazendo um “ranqueamento” (*ranking*). Estes *rankings*, em processos de concursos públicos e de exames de admissão, são necessários (pois há sempre a necessidade de excluir uns, para aprovar outros). Mas na área da educação eles são extremamente perniciosos, pois a finalidade máxima de qualquer processo educacional é a inclusão da coletividade de modo que, idealmente, todos consigam aprender. O grande debate sobre as diferentes concepções de avaliação gira em torno de dois polos nucleares: 1) a avaliação vista como instrumento de diagnóstico; 2) a avaliação vista como um exame ou teste que tem que excluir por definição e/ou por necessidade. Os professores, muitas vezes, juntam uma avaliação de natureza moral às suas apreciações, desaprovando “moralmente” aqueles alunos considerados por ele preguiçosos (por não trabalharem bastante), causando a frustração e a angústia do insucesso dos alunos mais fracos e condenando-os a uma hierarquização social – uma profecia que muitas vezes acaba por se auto-realizar.

Para Pinto (2000), “o erro, concebido em uma dimensão construtivista, configura-se como uma oportunidade didática para o professor” uma vez que pode servir de guia para um planejamento de ensino mais eficaz oferecendo assim ao aluno a possibilidade de uma nova tentativa de sucesso – de forma análoga ao pensamento de Lukesi exposto anteriormente. Paralelamente, o erro, se observado com maior rigor, pode gerar novos elementos para o professor refletir sobre suas ações didáticas, gerando assim novos caminhos em suas práticas pedagógicas – o erro permite avaliar o aluno, mas também o próprio professor!

Helena Cury (2008) se pergunta em seu livro “Análise de erros”: “Mas quem garante que os acertos mostram o que o aluno sabe? E quem diz que os erros evidenciam somente o que ele não sabe?” Em certo sentido o “erro” é diferente do errado! Alguns erros são comuns,

frutos muitas vezes de distrações e podem ser facilmente detectados por quem os cometeu; já, aquilo está errado, não é visto como um equívoco por quem o fez. O mesmo raciocínio vale – com o sinal invertido – para os acertos.

Assim sendo, muitos erros em matemática são realizados repetitivamente tantas vezes pelos alunos que eles nem mais se questionam se estão errados: para eles a maneira com que eles resolvem um determinado problema é a forma certa, pois aplicam (cegamente) as instruções recebidas, por exemplo, na área da álgebra, quando se quer resolver equações. Em seus estudos, Pinto (2000) salienta que na maioria das vezes os professores ressaltam os acertos dos alunos que já dominam a matéria em questão, deixando de lado as reais dificuldades dos que ainda estão em processo de construção desse conhecimento e que de fato mais precisam do suporte e apoio do professor. Guardadas as devidas proporções, há uma analogia forte com o caso de médicos que são necessários para atender todas as pessoas, mas devem priorizar, obviamente, quem está doente e que precisa mais do seu auxílio.

O objetivo do ato de avaliar é diagnosticar a aprendizagem que está acontecendo para que assim o professor possa tomar as melhores decisões para que o processo de aprendizagem ocorra com resultados mais satisfatórios, ou seja, o objetivo da avaliação é propiciar decisões que gerem uma melhor aprendizagem. A avaliação permite que o professor faça um diagnóstico dos alunos, habilitando-o a tomar as decisões mais satisfatórias possíveis do ponto de vista educacional. Por outro lado, a linguagem verbal ou escrita é o suporte para a elaboração do pensamento matemático. O trabalho com textos – mesmo na área de matemática - proporciona uma excelente oportunidade de desenvolver conceitos e termos matemáticos dentro do repertório da língua materna, o que permite que os estudantes se sintam encorajados a buscar aprofundar seus conhecimentos (BREISSAN e SCHEFFER, 2009).

Geralmente, na escola, ao invés de avaliar, os professores praticam exames que têm como características básicas (LUCKESI, 1994):

- 1º- a pontualidade: para o professor só interessa o que está acontecendo naquele momento do exame, não interessando conhecer como o aluno era antes ou será depois.
- 2º- o caráter classificatório: o exame é usado unicamente para verificar se o aluno satisfaz ou não as expectativas desejadas.
- 3º- o caráter seletivo: a seleção ocorre uma vez que ela pode reprovar, excluindo assim quem não atingiu a meta estabelecida.

2. Metodologia do trabalho desenvolvido

Esta é uma pesquisa-ação envolvendo atividades educacionais com estudantes da educação básica e, simultaneamente, um trabalho reflexivo sobre os seus efeitos (THIOLLENT, 1986). As situações-problemas apresentadas abaixo foram aplicadas pelo autor deste trabalho com alunos de ensino médio do período noturno de uma escola pública estadual do município de Caraguatatuba. Estas situações-problemas foram apresentadas aos alunos durante as aulas regulares com o objetivo de conhecer as suas estratégias de resolução de problemas.

Deste modo, foram desenvolvidas e aplicadas aos alunos, situações que caracterizam problemas concretos, de acordo com a realidade deles. Na sequência, foi proposta a apresentação de uma possível solução destes problemas, junto com um texto argumentativo, em que cada aluno tentou demonstrar o caminho percorrido para obter a sua solução, visando à avaliação da aprendizagem de conteúdos de matemática, diante das situações apresentadas. Foram propostos também problemas para serem discutidos de forma oral e em grupo entre o conjunto dos alunos.

3. Resultados obtidos

Ao perceber que o principal erro cometido pelos alunos se tratava de confusão com conceitos de sinais, propusemos algumas situações problemas. A primeira foi a seguinte:

“Tenho 20 reais, na hora do intervalo compro um salgado na cantina, depois compro ‘mais’ um refrigerante, e em seguida compro três bombons e 30 balas. Faça uma pesquisa na cantina da sua escola na hora do intervalo e responda.

- a) Qual foi o gasto na cantina?
- b) Qual foi o saldo depois do intervalo?
- c) Quanto foi gasto com as balas e os bombons?”

Depois do intervalo, pedimos a resposta oral para alguns alunos que estavam confusos com a questão dos sinais. Deste modo, após a realização prática das atividades propostas, todos responderam de maneira correta.

Adicionamos então mais uma questão:

“Represente matematicamente a conta realizada para chegar a tais resultados, e argumente a respeito da sua resposta”.

Algumas respostas estão abaixo:

“ $20 - 2 + 2,5 + 1,5 + 3 = > 20 - 9 = 11$ reais

Peguei meus 20 reais e subtraí a soma do que gastei.”

De fato o resultado está correto, pois o aluno já conhecia o resultado final, uma vez que ele realizou essa conta na prática; mas a transcrição da resolução para a linguagem matemática não está certa, pois falta um parênteses. Um erro como este permite que o professor inicie uma discussão sobre o papel dos parênteses na resolução algébrica de equações em geral. Uma coisa é o erro matemático; outra é o processo educacional que pode ser obstruído ou alavancado por este “erro”: no último caso, é, de certa forma, um erro bem vindo, pois permite um avanço na aprendizagem. Traçando um paralelo com a língua portuguesa, quando ao escrevermos um texto, colocamos ou tiramos uma vírgula ou qualquer outro sinal de pontuação, o significado da frase pode alterar-se totalmente; da mesma forma, na matemática, a ausência ou a presença de parênteses pode também alterar totalmente o resultado da expressão algébrica.

Outra resposta foi:

“ $20 - 2 + 2,5 - 1,5 - 3 \Rightarrow -2 + 2,5 = a - 4,5$, pois menos com mais é menos, e $-1,5 - 3$ é igual a $+4,5$, menos com menos dá mais; $20 - 4,5 + 4,5 \Rightarrow -4,5 + 4,5 = -9$, menos com mais dá menos $\Rightarrow 20 - 9 = 11$ reais”

“Coincidentemente”, as manipulações com os sinais são todas feitas de modo a que o resultado seja aquele que os próprios alunos já sabem o quanto tem que ser (ou seja, os 11 reais): há uma espécie de “forçação de barra” para que o resultado dê o que tenha que dar, e neste processo, vários erros podem ser cometidos durante as passagens e operações matemáticas realizadas. Há de fato uma lógica no raciocínio destes alunos, que fundamenta a justificativa desenvolvida por eles. E todo este raciocínio se apropria de regras de sinais, por exemplo, deslocadas do seu contexto válido, de modo que, o resultado dê o que tenha que dar!

Aos alunos, foi perguntado também quanto é o resultado da operação $-6-6$?

Alguns alunos responderam que seria $+12$. Questionou-se um aluno sobre o motivo desta resposta. O aluno argumentou que menos com menos daria mais. De fato, sabemos que isto ocorre, MAS menos com menos dá mais na multiplicação de dois números negativos, e não na adição de dois números negativos.

Ou seja, este aluno estava repetindo mecanicamente, uma regra que ele escutou de algum professor, durante as aulas, retirando-a de seu contexto correto! Uma reflexão interessante é sobre como o professor poderia agir para tirar este aluno da sua Zona de Conforto, de modo a mostrar o erro desta sua afirmação? Uma possível proposta para realizar esta tarefa (e superar os obstáculos existentes para a aprendizagem) com alunos que já trabalham com contas correntes de bancos é a seguinte:

“Alguém tem uma dívida de 6 reais. Então adquiri uma nova dívida de 6 reais. Isto significa que a dívida passou a ser de 12 reais ou significa que a pessoa em questão passou a ter um crédito de 12 reais?”

Uma pergunta como esta tenta levar o aluno a se questionar sobre se de fato “menos com menos dá mais” neste contexto de soma de dois números negativos.

4. Considerações Finais

Poder utilizar de forma eficiente a língua materna como ferramenta para argumentar é uma habilidade fundamental para a formação de qualquer cidadão do século XXI: “o domínio das linguagens representa um primordial elemento para a conquista da autonomia, sendo a chave para o acesso a informações e permitindo a comunicação de ideias, a expressão de sentimentos e diálogos, necessários à negociação dos significados e à aprendizagem continuada” (FINI, 2008). A Língua Materna e a Matemática são os dois sistemas simbólicos de representação da realidade, para a expressão de sua visão de mundo e compreensão daquilo que nos cerca, e para a leitura de textos escritos e do mundo natural dos fenômenos. Mas a matemática tem também de certo modo uma origem dual, pois se caracteriza por ser tanto uma ciência quanto uma linguagem; ambos estes aspectos determinam o modo matemático de reflexão sobre o mundo que não é uma forma intuitiva de pensar. Portanto, é fundamental utilizar-se da língua materna, como ferramenta para traduzir os símbolos e conceitos matemáticos, muitas vezes não-intuitivos, para o contexto do aluno.

Esta pesquisa procurou desenvolver uma compreensão mais ampla sobre a matemática, inclusive sobre algumas ambiguidades existentes para aqueles que a estudam: um simples problema, que na teoria teria apenas uma resposta correta, ao ser trabalhado em uma sala de aula com 30 ou 40 alunos, por exemplo, pode apresentar várias maneiras de resolução, e dependendo da interpretação e da argumentação de cada aluno, pode gerar várias respostas. As respostas eventualmente classificadas como erradas devem ser bem aproveitadas pelos professores como “iscas” para abrir discussões relevantes sobre a utilização da matemática, ampliando a compreensão dos alunos a respeito dos conceitos matemáticos e de como trabalhá-los em contextos específicos. O “edifício matemático” está estruturado sobre a ideia de formalização e de abstração de conceitos. Mas para serem compreendidos de maneira significativa (AUSUBEL, 1980) por não-matemáticos (os estudantes da educação básica), estes conceitos precisam ser relacionados ao mundo concreto em que estes estudantes vivem. Portanto, aprender matemática é, a partir da concretude do mundo real, caminhar rumo ao mundo das abstrações de modo a perceber todas as estruturas e padrões existentes no mundo caótico em que vivemos; ou seja, é transcender e ir muito além das coisas concretas, mas a partir delas.

5. Agradecimentos

Agradeço ao Instituto Federal de São Paulo pela bolsa de Iniciação Científica Institucional concedida durante o ano de 2012 e ao Prof. Dr. Ricardo Roberto Plaza Teixeira pela orientação deste trabalho.

6. Referências

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D, HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1980.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1997.

BRESSAN, J.Z e SCHEFFER, N.F. **Argumentação nas aulas de matemática: um desafio possível para os professores**. Revista Perspectiva, n. 123 setembro/2009.

CARDINET, Jean. **Avaliar é medir?** Lisboa: Edições ASA, 1993.

CARVALHO, G. e BERNARDO, G. **Educação Pelo Argumento**. Revista Pátio, ano V, nº17. 2001.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros – O que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

FINI, Maria Inês (coord.) **Proposta curricular do estado de São Paulo: Matemática**. São Paulo: SEE, 2008.

GARCIA, Othon Moacir. **Comunicação em prosa moderna**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1997.

LUCKESI, Cipriano. **A avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez Editora, 1994.

MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna: Análise de uma impressão mútua**. São Paulo: editora Cortez, 1998.

MENEZES, L. **Matemática, Linguagem e Comunicação**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2000.

PINTO, Neuza Bertoni. **O erro como estratégia didática**. Campinas, SP: Papirus, 2000.

POZO, Juan Ognácio. **A solução de problemas- Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre, Artmed, 1998.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.