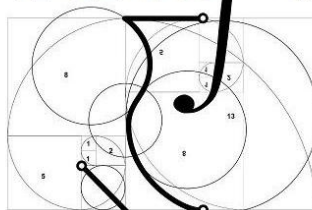


XX EREMAT SUL

Encontro Regional
de Estudantes de
Matemática da Região Sul



ANÁLISE DE ERROS DE QUESTÕES DA PROVA DA OBMEP RESOLVIDAS POR ALUNOS DE 8º ANO E 8ª SÉRIE

Vanessa Coimbra Chott – vanessachott@hotmail.com

PIBID - Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, 81531-970 – Curitiba, PR,
Brasil

Anderson Roges Teixeira Góes – artgoes@ufpr.br

Departamento de Expressão Gráfica e PIBID - Universidade Federal do Paraná, Centro
Politécnico, 81531-970 – Curitiba, PR, Brasil

Juliana da Cruz de Melo – ju_cmelo@hotmail.com

Escola Municipal Cel. Durival de Britto e Silva e PIBID - Universidade Federal do
Paraná, Centro Politécnico, 81531-970 – Curitiba, PR, Brasil

Resumo: *Esse trabalho apresenta resultados de uma análise de erros de resoluções de questões da prova da OBMEP do ano de 2013 resolvidas por em torno de 140 alunos de 8º ano e 8ª série da Escola Municipal Dorival Brito e Silva. As soluções foram submetidas à metodologia de análise de conteúdos dos erros e os resultados mostram que a maior parte desses alunos têm dificuldades na resolução dessas questões por uma dificuldade de compreensão do enunciado e por que não entenderem o conteúdo que está sendo abordado ou dificuldade em conteúdos anteriores ao que esta sendo trabalhado. Mas o trabalho com os alunos continua para que essas dificuldades encontradas possam ser solucionadas para um melhor desenvolvimento dos alunos nas séries futuras.*

Palavras Chave: *Análise de Erros, resolução de problemas, avaliação da aprendizagem.*

1. INTRODUÇÃO

Nesse trabalho será relatada uma análise de erros de exercícios da prova da primeira fase da OBMEP do ano de 2013, aplicados para alunos de 8ª series e 8º anos da Escola Municipal Dorival Brito e Silva.

Nos dias atuais não se pode falar em processo de ensino e aprendizagem sem falar em avaliação da aprendizagem, uma vez que a avaliação é parte importante desse processo, pois de que forma poderíamos perceber se a aprendizagem se efetivou? Segundo Hoffmann (2007) a ação avaliativa, não está ao final do processo, mas deve se fazer presente durante toda ação do aluno ao realizar uma tarefa para adquirir um novo saber.

A análise dos erros é muito importante tanto para o ensino quanto para o aprendizado de matemática, pois, dessa maneira, investigamos e dinamizamos continuamente o processo de construção do conhecimento dos alunos. Baseado nisso, Hoffmann defende que:

A avaliação é essencial à educação. Inerente e indissociável enquanto concebida como problematização, questionamentos, reflexão sobre a ação. Educar é fazer ato de sujeito, é problematizar o mundo em que vivemos para superar as contradições, comprometendo-se com esse mundo em que vivemos para recriá-lo constantemente'. (Gadotti, 1984) Um professor que não avalia constantemente a ação educativa, no sentido indagativo, investigativo do termo, instala sua docência em verdades absolutas, pré-moldadas e terminais (HOFFMANN, 2006, p. 15).

Os erros evidenciam dificuldades na aprendizagem, mas sua ocorrência não deve ser apenas apontada ou penalizada; é preciso utilizá-los para promover a aprendizagem, a partir de estudos e pesquisas e da elaboração de estratégias de ensino baseadas nas dificuldades detectadas. Portanto, há pontos em comum entre a avaliação e a análise de erros, mas cada atividade pode ser desenvolvida separadamente e cada uma tem seus objetivos específicos.

O conhecimento das estratégias de solução, bem como das dificuldades apresentadas pelos alunos ao tentar resolver os problemas, podem evidenciar aspectos do processo de ensino de Matemática que não são detectados em questões de múltipla escolha.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

A análise de erros como abordagem de pesquisa vem sendo desenvolvida desde os anos iniciais do século XX, com abordagens distintas segundo a orientação dos diferentes pesquisadores. Alguns trabalhos não se referem explicitamente a erros, mas a dificuldades ou obstáculos (KRUTETSKII, 1976; BROUSSEAU, 1983). Os trabalhos de Borasi (1987, 1988, 1996) enfatizam as várias maneiras de utilizar os erros como ferramentas para a aprendizagem e a autora propõe uma taxionomia de uso dos erros, enfocando-os segundo o objetivo (remediação, exploração ou descoberta) e o nível de discurso matemático (tarefas específicas, compreensão de um conteúdo técnico-matemático ou compreensão sobre a natureza da Matemática). É de Borasi (1996) a ideia de aceitar os erros e trabalhar com eles em cursos de formação de professores, para desequilibrar suas certezas e levá-los a reconstruir conhecimentos que se constituem em obstáculos.

As pesquisas sobre dificuldades ou erros são realizadas, preferencialmente, nos níveis fundamental e médio do ensino, sendo encontradas análises de erros cometidos por alunos de ensino superior somente nos últimos anos (CURY, 2007). Sobre a análise de erros cometidos por professores, também não é frequente encontrar publicações, mas há, como exemplo, as dissertações de Segura (2005) e Ferreira (2009), bem como a comunicação de Souza et al. (2008).

Alguns pesquisadores (RADATZ, 1979; ENGLER et al., 2004; JOJOT, 2009) apresentam apenas as classificações dos erros; outros procuram interpretar as dificuldades dos alunos, buscando formas de auxiliar os estudantes ou de diminuir a ocorrência de erros (ESTELEY; VILLARREAL, 1996; CABRAL; BALDINO, 2004).

Paías (2011) quando afirma que detectar e interpretar o erro são tarefas árduas, porém é a oportunidade do professor de mostrar seu interesse pela aprendizagem do aluno, pois a seu ver o erro faz parte do processo ensino-aprendizagem e pode ser trabalhado de maneira construtiva para o conhecimento, conforme afirma Cury:

[...] um levantamento detalhado dos erros cometidos em provas e trabalhos realizados em disciplinas matemáticas, bem como uma tentativa de compreensão das causas, pode auxiliar a diminuir o alto nível de evasão e repetência em disciplinas consideradas críticas nos primeiros semestres de cursos universitários.

Uma reflexão é importante a fazer é que o professor aproveite na produção escrita de nossos alunos, seja na correção das atividades avaliativas ou não, os erros de raciocínio e de cálculo que cometem; inventariando-os, pois deste modo parece ser o meio mais transparente de se compreender o pensamento dos nossos educandos, podendo transformar-se numa estratégia didática do professor para o ensino-aprendizagem.

O erro, quando submetido à reflexão, poderá desencadear um questionamento de todo o processo de ensino e transformar-se numa estratégia didática inovadora, pela possibilidade que oferece ao professor de ampliar seus saberes e, com isso, melhorar seu ensino. (PINTO, 2000, p. 24)

Cury (2007, p. 49) apresenta classificações para erros encontrados em uma pesquisa investigativa. Que foi intitulado de “Análise de Erros em Disciplinas de Matemáticas de Cursos Superiores”. Com o propósito de desenvolver estratégias a fim de auxiliar os alunos a suprir suas deficiências e dificuldades.

Classe A: essa categoria contempla às resoluções corretas.

Classe B: caracteriza os exercícios de alunos que desenvolvem grande parte do raciocínio que é esperado para uma determinada questão, mas ao final respondem de forma não satisfatória, pelo fato de não compreenderem o raciocínio que estão desenvolvendo.

Classe C: corresponde aos exercícios de alunos que cometem “erros coerentes”, são erros de alunos que, quando não entendem o processo que deve ser realizado, partem das informações que possuem para deduzir o que deveria ser feito no exercício em questão.

Classe D: engloba as questões de alunos que erraram por não entenderem o conteúdo que está sendo abordado.

Classe E: caracteriza-se pelos erros originados pela falta de atenção ou dificuldade em conteúdos anteriores ao que esta sendo trabalhado.

3. A ANÁLISE DE ERROS

Foram analisados exercícios da prova da OBMEP (Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas) do ano de 2013, resolvidos por em torno de 140 alunos do 8º ano e 8ª série da Escola Dorival Brito e Silva.

Primeiramente seriam lidas com os alunos as questões e posteriormente eles teriam que resolver sem auxílio cada uma das questões, após dado o tempo seria feito pelos “professores” a resolução no quadro.

Nas figuras a seguir representam as questões e algumas resoluções feitas pelos alunos:

1. As colegas de sala Ana, Alice e Aurora foram comprar seus livros de Matemática. Alice percebeu que havia esquecido sua carteira. Ana e Aurora pagaram pelos três livros; Ana contribuiu com R\$43,00 e Aurora com R\$68,00. Quanto Alice deve pagar para Ana e para Aurora, respectivamente?

A) R\$18,50 e R\$18,50
 B) R\$0,00 e R\$37,00
 C) R\$25,00 e R\$37,00
 D) R\$12,00 e R\$25,00
 E) R\$6,00 e R\$31,00



Figura 1 - Apresentação da Questão 1

$$\left. \begin{array}{r} 1-68,00 \\ -43,00 \\ \hline 25,00 \end{array} \right\} C-25,00 \text{ e } 37,00$$

2-A

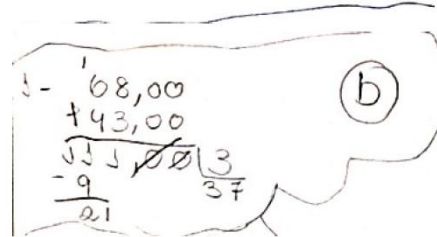


Figura 2 - Resolução feita por um dos alunos.

2. Caetano fez cinco cartões, cada um com uma letra na frente e um algarismo atrás. As letras formam a palavra OBMEP e os algarismos são 1, 2, 3, 4 e 5. Observe os quadrinhos e responda: qual é o algarismo atrás do cartão com a letra M?

A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4
 E) 5




Figura 3 - Apresentação da Questão 2

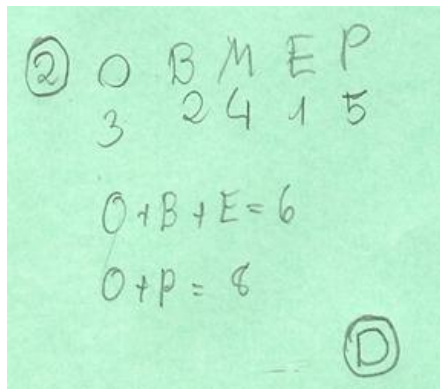


Figura 4 - Resolução feita por um dos alunos.

Questão 4

4. Juliana desenhou, em uma folha de papel, um retângulo de comprimento 12 cm e largura 10 cm. Ela escolheu um ponto P no interior do retângulo e recortou os triângulos sombreados como na figura. Com esses triângulos, ela montou o quadrilátero da direita. Qual é a área do quadrilátero?

- A) 58 cm²
- B) 60 cm²
- C) 64 cm²
- D) 66 cm²
- E) 70 cm²

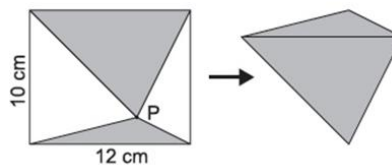


Figura 5 - Apresentação da Questão 4

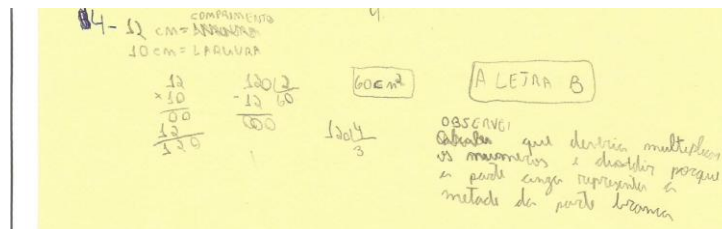


Figura 6 - Resolução feita por um dos alunos.

Questão 8

8. Lucas pensou em um número, dividiu-o por 285 e obteve resto 77. Se ele dividir o número em que pensou por 57, qual é o resto que ele vai encontrar?

- A) 0
- B) 20
- C) 40
- D) 54
- E) 56

Figura 7 - Apresentação da Questão 8

Resposta do Aluno

$$X = Q \cdot 285 + 77$$

$$X = K \cdot 57 + R$$

$$X = Q (5 \cdot 57) + 77$$

$$X = Q \cdot 5 \cdot 57 + 57 + 20$$

$$X = 57 (Q \cdot 5 + 1) + 20$$

Logo, a resposta é a letra B.

Figura 8 - Resolução feita por um dos alunos.

10. Duas formiguinhas caminham uma ao encontro da outra sobre a reta numerada. Cada uma delas caminha com velocidade constante. Em um certo instante elas estavam sobre os pontos indicados na figura 1 e, exatamente um segundo depois, estavam nos pontos indicados na figura 2. Elas vão se encontrar entre os pontos:



Figura 9 - Apresentação da Questão 10

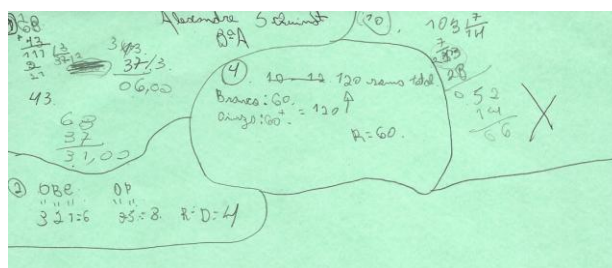


Figura 10 - Resolução feita por um dos alunos.

Com as resoluções dos alunos percebe-se que alguns alunos tem o raciocínio e conseguem chegar ao resultado correto, porém, alguns têm o raciocínio correto, mas falta dar detalhes de como chegou ao resultado final, alguns apenas assinalam a alternativa correta sem ao menos tentar resolver, assim não podendo concluir qual foi o raciocínio utilizado para tal resposta. Outros não conseguem resolver por falta de domínio de algum conceito matemático, ou até mesmo por não interpretar o enunciado corretamente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após verificar os resultados dos alunos podemos perceber que há alunos que se adaptam as Classes de Cury (2007, p. 49), a categoria que contempla às resoluções corretas, a que caracteriza os exercícios de alunos que desenvolvem grande parte do raciocínio que é esperado para uma determinada questão, mas ao final respondem de forma não satisfatória, pelo fato de não compreenderem o raciocínio que estão desenvolvendo, a que corresponde aos exercícios de alunos que cometem “erros coerentes”, são erros de alunos que, quando não

entendem o processo que deve ser realizado, partem das informações que possuem para deduzir o que deveria ser feito no exercício em questão, a que engloba as questões de alunos que erraram por não entenderem o conteúdo que está sendo abordado e a que caracteriza-se pelos erros originados pela falta de atenção ou dificuldade em conteúdos anteriores ao que esta sendo trabalhado.

Mas o trabalho com os alunos continua para que essas dificuldades encontradas possam ser solucionadas para um melhor desenvolvimento dos alunos nas séries futuras.

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Anderson Roges Teixeira Góes pela a oportunidade de fazer parte do projeto PIBID e aos demais alunos do projeto que realizaram a aplicação das questões.

REFERENCIAS

BORASI, R. Alternative perspectives on the educational uses of errors. In: Comisión Internacional Pour L'Étude Et L'Amélioration De L'Enseignement Des Mathématiques, 39., 1987, Sherbrooke, Canada. *Proceedings...* Sherbrooke; CIEAEM, 1987. p. 1-12.

BROUSSEAU, G. Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. *Recherches em Didactique des Mathématiques*, v. 4, n.2, p. 165-198, 1983.

CABRAL, T. C. B.; BALDINO, R. R. O ensino de matemática em um curso de engenharia de sistemas digitais. In: CURY, H. N. (Org.). *Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 139-186.

CURY, H. N. *Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

ENGLER, A. et al. Los errores en el aprendizaje de matemática. *Revista Premisa de la Sociedad Argentina de Educación Matemática*, v. 6, n. 23, p. 23-32, nov. 2004.

ESTELEY, C.; VILLARREAL, M. Análisis y categorización de errores en matemática. *Revista de Educación Matemática*, v.11, n.1, p. 16-35, 1996.

Gadotti. M. (1984). *Educação e poder: introdução à Pedagogia do conflito*. São Paulo: Cortez.

FERREIRA, P. E. A. *Análise da produção escrita de professores da Educação Básica em questões não-rotineiras de matemática*. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

HOFFMAN, J. *Pontos e contrapontos: do pensar ao agir em avaliação*. Porto Alegre: mediação, 2005.

JOJOT, B. N. Identificación y análisis de los errores cometidos por los estudiantes de introducción a la matemática. In: Reunión De Didactica De La Matemática Del Cono Sur, 8., 2009, Asunción. *Actas...* Asunción: CEMPA, 2009. 1 CD-ROM.

KRUTETSKII, V. A. *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. Chicago: The University of Chicago Press, 1976.

PAIAS, Ana Maria. Diagnóstico dos erros sobre a Operação Potenciação aplicado a alunos dos Ensinos Fundamental e Médio. São Paulo, 2009.

PINTO, Neuza Bertoni. O erro como estratégia didática: Estudo do erro no ensino de matemática elementar. Campinas, SP: Papirus, 2000. (Série Prática Pedagógica).

RADATZ, H. Error analysis in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, v.10, n.3, p.163-172, May 1979.

SEGURA, R. de O. *Estudo da produção escrita de professores em questões discursivas de matemática*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

SOUZA, G. A. et al. Capacitando professores para o ensino de matemática financeira. In: Seminário De Pesquisa Em Educação Matemática Do Estado Do Rio De Janeiro, 6., 2008, Rio de Janeiro.