

# Uma Investigação a Respeito dos Enunciados das Questões de Provas de Matemática dos 6º e 7º Anos do Ensino Fundamental

Ademir Pereira Junior<sup>1</sup>

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Regina Luzia Corio de Buriasco<sup>2</sup>

GD8 – Avaliação em Educação Matemática

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é apresentar o projeto de um estudo a respeito dos enunciados de questões de provas de Matemática de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. O estudo será realizado na perspectiva da Educação Matemática Realística (RME - *Realistic Mathematics Education*) e tomando a avaliação como prática de investigação e como oportunidade de aprendizagem. Com uma abordagem qualitativa de cunho interpretativa, será realizado com a utilização de orientações presentes na Análise de Conteúdo.

**Palavras – Chave:** Educação Matemática. Educação Matemática Realística. Avaliação da Aprendizagem Escolar.

## 1. Introdução.

Nesse trabalho a avaliação é tomada como prática de investigação em que avaliar consiste em:

[...] “buscar conhecer ou, pelo menos, obter esclarecimentos, informes sobre o desconhecido por meio de um conjunto de ações previamente projetadas e/ou planejadas que procura seguir os rastros, os vestígios, esquadrihar, seguir a pista do que é observável, conhecido” (FERREIRA, 2009, p.21).

A avaliação como prática de investigação permite ao professor obter informações sobre o seu trabalho, entrar em contato com o processo de produção de conhecimento do estudante, entender como as respostas são geradas, as hipóteses que são levantadas pelos

---

<sup>1</sup> Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ensino Ciências e Educação Matemática (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina. Professor da FAFIMAN Fundação Faculdade Filosofia Ciências e Letras de Mandaguari. E – mail: [profadjr@hotmail.com](mailto:profadjr@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual de Londrina. Bolsista PQ – CNPq. E – mail: [reginaburiasco@hasner.com.br](mailto:reginaburiasco@hasner.com.br)

estudantes diante de determinado enunciado, as estratégias<sup>3</sup> e os procedimentos que são utilizados por eles diante de determinado problema ou questão. Por meio das informações obtidas pelo professor em relação à produção escrita de seus alunos, por meio da avaliação enquanto prática de investigação é possível o professor reorientar sua prática pedagógica de forma que possa retomar os conteúdos, gerar novas oportunidades de aprendizagem, utilizar o erro como um “trampolim” para a aprendizagem. Nesta concepção de avaliação as informações que os professores fornecem aos alunos em relação ao desempenho em relação às provas, trabalhos de um modo em geral, possibilita aos alunos tomar decisões em relação à forma como estudam, como procedem diante das provas e dos instrumentos de avaliação que são utilizados pelo professor.

Como a prova escrita é ainda o instrumento mais utilizado pelos professores, o GEPEMA<sup>4</sup> tem se dedicado a estudar como estudantes de diferentes níveis de ensino e professores lidam com questões de matemática em situações de prova.

## **2. Problema**

Buscar-se-á responder: na perspectiva da Educação Matemática Realística o que as questões das provas que compõem a amostra estudada podem mostrar a partir da análise de seus enunciados? Quais tarefas podem ser geradas a partir dessa análise de modo a se constituírem oportunidades de aprendizagem? Qual o papel do professor na exploração das tarefas geradas por essa análise? Do aluno? Qual a dinâmica da sala de aula?

## **3. Objetivos**

### **Objetivo Geral:**

Apresentar um estudo analítico a respeito dos enunciados das questões das provas de matemática do 6º. e 7º. anos do Ensino Fundamental que compõem a amostra estudada.

### **Objetivos Específicos**

---

<sup>3</sup> Neste trabalho estratégia é entendida como o modo pelo qual se aborda um problema. E procedimento, o modo como se desenvolve a estratégia (Santos, 2008, p.18).

<sup>4</sup> GEPEMA – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Avaliação – Universidade Estadual de Londrina.

- Identificar, descrever, analisar e discutir os enunciados das questões das provas estudadas tomando como base a classificação dos autores escolhidos.
- Identificar, inventariar e analisar as características desses enunciados.
- Identificar e inventariar aspectos do conteúdo valorizados pelos professores participantes que estão presentes nos enunciados das questões das provas estudadas.
- Confrontar a potencialidade dessas questões com a oportunidade de aprendizagem que deriva delas.
- Discutir se as questões analisadas são potenciais para ir ao encontro do que “prega” o documento de Matemática das Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná.

#### **4. Referencial Teórico**

##### **4.1 A Educação Matemática Realística – RME**

A Educação Matemática Realística é uma abordagem para a Educação Matemática que surgiu na Holanda no final da década de 60, tendo como precursor Hans Freudenthal (1905 – 1990), matemático e educador matemático que tem como pressuposto a matemática como atividade humana.

A Educação Matemática Realística surgiu em oposição à influência que o Movimento de Matemática Moderna exercia sobre os materiais didáticos, que enfatizava o aspecto estruturalista da Matemática. Para Freudenthal matemática como atividade humana, significa que a matemática deve estar conectada a realidade das pessoas que deve ser de valor humano. Nesta concepção aos alunos deve ser dada a oportunidade de reinventar a Matemática, ao invés de serem receptores de uma Matemática pronta, divorciada da experiência deles. Para Freudenthal a matemática é

uma atividade de resolução de problemas, de procura por problemas, mas também é uma atividade de organização de um assunto. Pode ser um assunto da realidade que tem ser organizado de acordo com modelos matemáticos se os problemas da realidade devem de ser resolvidos. Também pode ser um assunto matemático, resultados novos ou antigos, de seu próprio país ou de outros que tem que ser organizados de acordo com novas ideias, para ser mais bem entendido, em um contexto mais amplo, ou por uma abordagem axiomática. (Freudenthal, 1971, p. 413/414, apud Ferreira 2012, p.20).

Nesta concepção ensinar Matemática não consiste em o professor ensinar conceitos e conteúdos matemáticos por meio da exposição e em o estudante repetir exemplos que foram dados. O professor deve promover uma oportunidade de o aluno experimentar a Matemática por meio de tarefas que possibilitem a resolução de problemas que sejam do cotidiano, da própria Matemática, de resolver tarefas investigativas como ponto partida para os conteúdos que serão estudados.

Freudenthal (1973,1991) chama de inversão anti – didática o processo de aprendizagem da Matemática em que se aprende os conteúdos matemáticos para depois aplicá-los na resolução de problemas, pois essa atividade é contrária à dos matemáticos. Ele propõe que os alunos tenham a oportunidade de realizar atividades como os matemáticos, ou seja, para aprender matemática é preciso fazer matemática. Para isso os manuais escolares e os professores devem proporcionar aos alunos tarefas em que seja garantida uma experiência de re-invenção da matemática (GRAVEMEIJER, 2005).

Na perspectiva da RME o aluno aprende Matemática fazendo Matemática, ou seja, “matematizando”. A ideia da “matematização” diz respeito a organizar matematicamente a realidade ou torná-la “matematicamente” mais compreensível. A ideia da “matematização” envolve a matematização horizontal e vertical. Na primeira, o aluno vai do mundo real para o mundo matemático, em que é preciso identificar qual matemática será útil na resolução do problema, descobrir relações e regularidades “o problema é abordado por métodos matemáticos, ou ainda o problema é esquematizado a fim de ser manipulado por ferramentas matemáticas”. (FERREIRA, 2012, p. 24). O desenvolvimento de ferramentas matemáticas para a resolução do problema constitui-se na matematização vertical, que exige ações como: representar uma relação em uma fórmula, provar regularidades, aperfeiçoar e ajustar modelos, combinar e integrar modelos, generalizar (TREFFERS; GOFREE, 1985).

Freudenthal (1973) argumenta que o professor deve acompanhar o processo de elaboração do conhecimento por meio de tarefas em que os alunos possam vivenciar a Matemática como uma atividade humana, ligada à realidade das pessoas, útil e de valor humano.

## **4.2 A Avaliação Escolar na perspectiva da Educação Matemática Realística – RME.**

A perspectiva de avaliação adotada neste trabalho é da avaliação como prática de investigação e, a avaliação da aprendizagem escolar é vista como oportunidade de aprendizagem. Como oportunidade de aprendizagem tal perspectiva é de que todo momento de avaliação pode gerar uma oportunidade de aprendizagem. Essa é a perspectiva da avaliação formativa, que inicia com o planejamento do professor com as primeiras tarefas que devem oportunizar a aprendizagem e vai até o término do ano letivo com a intenção de proporcionar aprendizagem. Nesse sentido Hadji (1994) afirma que:

a sua característica essencial é de ser integrada na acção de “formação”, de ser incorporada no próprio ato de ensino. Tem por objetivo contribuir para melhorar a aprendizagem em curso, informando o professor sobre as condições em que está a decorrer a aprendizagem, e instruindo o aprendente sobre o percurso, os seus êxitos e suas dificuldades. (HADJI, 1994, p.p 63 –64)

A perspectiva da avaliação formativa vai ao encontro da avaliação como prática de investigação que tem como função orientar as ações do professor e do aluno, pois o professor obtém informações da forma como está ocorrendo a aprendizagem e o aluno obtém informações que podem orientar sua prática de estudos.

A avaliação da aprendizagem escolar na perspectiva da Educação Matemática Realística vai ao encontro da perspectiva da avaliação formativa. Segundo Van Den Heuvel – Panhuizen (1996, p.85)

[...] no âmbito da RME é principalmente a avaliação em prol da educação. Sua finalidade é coletar alguns dados sobre os alunos e seus processos de aprendizagem, a fim de tomar decisões educacionais. Essas decisões podem envolver todos os níveis da educação que podem variar de decisões locais adequadas às atividades de instrução para as aulas de matemática, a decisões mais amplas sobre a possibilidade de aprovação ou reprovação, em que os alunos precisam de assistência extra, sobre se deve ou não induzir algo novo, em uma determinada abordagem a um componente de determinado programa, ou sobre a possibilidade de tomar certas medidas de larga escala em relação ao projeto da educação matemática. A natureza didática do propósito da avaliação é expressa com maior clareza no foco sempre presente da melhoria educacional.

É uma característica da RME que a avaliação deve ser uma forma de coletar informações a fim promover mudanças no processo de ensino e aprendizagem. Segundo essa autora o propósito, o conteúdo, e os métodos de avaliação são de natureza didática. A avaliação deve auxiliar a aprendizagem. Tal perspectiva de avaliação vai ao encontro da

avaliação formativa que tem como uma de suas funções de gerar oportunidades de aprendizagem.

Segundo Van den Heuvel – Panhuizen (1996) e De Lange (1999) a avaliação deve fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, auxiliar a aprendizagem e, uma das formas de realizar isso é o professor fornecer ao aluno feedback sobre os seus processos de aprendizagem.

A avaliação não deve ter como objetivo primeiro certificar, selecionar ou classificar os alunos, mas fornecer informações para que os professores melhorem suas práticas de ensino e os alunos aprendam matemática a fim de tornarem – se matematicamente letrados<sup>5</sup>. De maneira geral a avaliação deve fornecer informações para professores e alunos de modo a poderem reorientar suas práticas. (De Lange, 1999, p.46).

Também para Hadji (1994, p. 107),

a avaliação deve sempre fornecer ao aluno informações que ele possa compreender e que lhe sejam úteis. Se a nota fornece uma informação compreensível e útil porquê privá – ló dessa informação? Mas, muitas vezes, a informação fornecida é indirecta e situa – se numa zona do não dito, desenvolvendo – se na base o diálogo na base do implícito.

## 5. Procedimentos Metodológicos.

Esta investigação visa estudar os enunciados de provas de Matemática de um grupo cinco professores de Escolas de Estaduais da região de Maringá no Paraná. A escolha dos professores aconteceu por meio de uma seleção realizada pelo pesquisador com auxílio da professora que é coordenadora de Matemática do Núcleo Regional de Educação de Maringá. Na ocasião a coordenadora indicou cerca de doze professores, desses, cinco aceitaram participar da pesquisa. A coleta de dados será realizada por meio das provas que serão fornecidas pelos professores durante o segundo semestre de 2012. As informações obtidas serão analisadas em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que elas foram registradas (BOGDAN, BIKLEN, 1994), por meio de uma abordagem qualitativa de cunho interpretativo.

---

<sup>5</sup> “Letramento matemático” é a capacidade de um indivíduo para identificar, compreender, exercer juízo fundamentado sobre, e agir em direção aos papéis que a matemática desempenha no trato com o mundo (isto é, natureza, sociedade, e cultura), não somente como necessário para a vida atual e futura particular de cada indivíduo, a vida profissional e a vida social com os colegas e parentes, mas também para a vida do indivíduo como um cidadão construtivo, preocupado e reflexivo. (De Lange, 1999, p.72) [tradução nossa]

Os procedimentos de uma pesquisa qualitativa variam de acordo com os objetivos a serem alcançados. Nesta pesquisa o interesse é pelo processo e não pelo produto, além de que o pesquisador atua como um viajante que não planejou sua viagem (BOGDAN, BIKLEN, 1994).

Se for necessário será realizada entrevista com os professores participantes da pesquisa. A entrevista é um importante recurso na pesquisa qualitativa, pois possibilita a resposta imediata para o pesquisador.

## Referências

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação**. (1.ed. 1991) Trad. Maria J. Alvez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

DE LANGE, J. **Framework for classroom assessment in mathematics**. Madison: WCER, p.72. 1999.

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

FERREIRA, P. E. A. **Uma Investigação A Respeito de Enunciados de Tarefas de Matemática Propostas em um Livro Didático**. 2012. Tese de Doutorado. no. prelo (Programa de Pós – Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina 2012.

FREUDENTHAL, H. **Geometry between the devil and the deep sea**. Educational Studies in Mathematics, v.3, n.3-4, p.413-435, 1971.

FREUDENTHAL, H. **Mathematics as an educational task**. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1973.

FREUDENTHAL, H. **Revisiting Mathematics Education**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991.

GRAVEMEIJER, K. P. E. O que torna a Matemática tão difícil e o que podemos fazer para o alterar? **Educação matemática: caminhos e encruzilhadas**. Lisboa: APM, p. 83 – 101. 2005.

HADJI, C. **A Avaliação, Regras do Jogo: das intenções aos instrumentos**. Porto: Porto Editora, 1994.

TREFFERS, A.; GOFFREE, F. Rational analysis of realistic mathematics education. In: STREEFLAND, L. (ed.), Proceedings of the 9th International Conference for the **Psychology of Mathematics Education**, v.2, p. 97-123. Utrecht, The Netherlands:

OW&OC, 1985.

VAN DEN HEUVEL – PANHUIZEN, M. **Assessment and Realistic Mathematics Education**. Utrecht: CD –  $\beta$  Press/Freudenthal Institute, Utrecht University, 1996.

### **Bibliografia que está sendo estudada**

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARLOW, M. **Avaliação escolar: mitos e realidades**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação**. (1.ed. 1991) Trad. Maria J. Alvez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORASI, R. On the nature of problems. **Educational Studies in Mathematics**, v.17, n.2, p. 125-141, 1986.

BURIASCO, R. L. C. de. **Avaliação em Matemática: um estudo das respostas de alunos e professores**. 1999. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Marília.

BURIASCO, R. L. C. de. Algumas considerações sobre avaliação educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n.22, p.155-177, jul/dez. 2000.

BURIASCO, R. L. C. de. Sobre Avaliação em Matemática: uma reflexão. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, n.36, p. 255-263, dez. 2002.

BURIASCO, R. L. C. de. Análise da Produção Escrita: a busca do conhecimento escondido. In: XII ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Champagnat, v.3, p. 243-251, 2004a.

BURIASCO, R. L. C. de; CYRINO, M. C. de C. T.; SOARES, M. T. C. **Manual para correção das provas com questões abertas de matemática AVA – 2002**. Curitiba: SEED/CAADI, 2004b.

BURIASCO, R. L. C.; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como Prática de Investigação (alguns apontamentos). **BOLEMA** - Boletim de Educação Matemática, UNESP - Rio Claro, v. 22, p. 69-96, 2009.

BUTTS, T. Formulando problemas adequadamente. In: KRULIK, S. e REYS, R. E. A **Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

CIANI, A. B. **O realístico em questões não – rotineiras de matemática**. 2012. Tese de Doutorado (Programa de Pós – Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

DALTO, J. O. **A produção escrita em matemática: análise interpretativa da questão discursiva de matemática comum à 8ª série do ensino fundamental e a 3ª série do ensino médio da AVA/2002.** 2007. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

DE LANGE, J. **Framework for classroom assessment in mathematics.** Madison: WCER, p.72. 1999.

DEKKER, T.; QUERELLE, N. **Great assessment problems.** Utrecht: Freudenthal Instituut, 2002.

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

FERREIRA, P. E. A. **Uma Investigação A Respeito de Enunciados de Tarefas de Matemática Propostas em um Livro Didático.** 2012. Tese de Doutorado. no. prelo (Programa de Pós – Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina 2012.

FREUDENTHAL, H. **Geometry between the devil and the deep sea.** Educational Studies in Mathematics, v.3, n.3-4, p.413-435, 1971.

FREUDENTHAL, H. **Mathematics as an educational task.** Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1973.

FREUDENTHAL, H. **Revisiting Mathematics Education.** Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991.

GIMÉNEZ, J. La evaluación en matemáticas: una integración de perspectivas. Madrid: Síntesis, 1997.

GRAVEMEIJER, K. P. E. O que torna a Matemática tão difícil e o que podemos fazer para o alterar? **Educação matemática: caminhos e encruzilhadas.** Lisboa: APM, p. 83 – 101. 2005.

HADJI, C. **A Avaliação, Regras do Jogo: das intenções aos instrumentos.** Porto: Porto Editora, 1994.

PARANÁ. **Matemática: uma análise pedagógica.** Caderno AVA 2000. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2001.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Disciplina de Matemática.** Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2008.

PEDROCHI JUNIOR, O. **Avaliação Como Oportunidade de Aprendizagem em Matemática.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação

Matemática) – Centro de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

PEREGO, F. **O que a produção escrita pode revelar?** Uma análise de questões de matemática. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

PEREGO, S. C. **Questões Abertas de Matemática:** um estudo de registros escritos. 2005. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

SANTOS, E. R. dos. **Estudo da Produção Escrita de Estudantes do Ensino Médio em Questões Discursivas Não Rotineiras de Matemática.** 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

TREFFERS, A.; GOFFREE, F. Rational analysis of realistic mathematics education. In: STREEFLAND, L. (ed.), Proceedings of the 9th International Conference for the **Psychology of Mathematics Education**, v.2, p. 97-123. Utrecht, The Netherlands: OW&OC, 1985.

VAN DEN HEUVEL – PANHUIZEN, M. **Assessment and Realistic Mathematics Education.** Utrecht: CD –  $\beta$  Press/Freudenthal Institute, Utrecht University, 1996.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. V. D. Realistic Mathematics Education: work in progress. In: BREITEIG, T.; BREKKE, G. (Eds.), **Theory into practice in mathematics education.** Kristiansand, Norway: Faculty of Mathematics and Sciences/Hogskolen I Agder, 1998. p.1-38. Disponível em: <<http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/4966.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2008.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. V. D. The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. **Educational Studies in Mathematics**, v. 54, n.1,p.09-35, nov. 2003.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. **O que alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática.** 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.