

O TRABALHO COM TAREFAS DE UM LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA REALÍSTICA¹

Diego Barboza Prestes²

GD 2 – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: Este projeto de tese pretende apresentar um *modus operandi* do professor em aulas de matemática na perspectiva da abordagem de ensino preconizada por Hans Freudenthal (1971, 1991), denominada Educação Matemática Realística. Para isso, serão utilizadas como pontos de partida as tarefas dos capítulos que tratam especificamente da unidade temática Probabilidade e Estatística, da coleção de livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental mais distribuída pelo Governo Federal no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) do ano de 2017. Em um estudo qualitativo de cunho interpretativo, pretende-se compor um método de pesquisa próprio, embasado em uma espécie de diário metodológico, em que serão registrados todos os processos realizados.

Palavras-chave: Educação Matemática Realística. Livro didático de Matemática. Tarefas de Matemática.

PROBLEMA DE PESQUISA

Grande parte dos professores que ensina Matemática na Educação Básica em escolas públicas do Brasil utiliza o livro didático como seu principal, se não o único, material de apoio. Esperar que esses livros mudem sua estrutura (organização, conteúdos, tarefas) para atender a uma determinada abordagem de ensino, comprovadamente consolidada e que funciona em prol da aprendizagem dos estudantes, é algo que parece muito distante da nossa realidade, porque, para haver uma alteração considerável nesse modelo que temos, é necessário que haja uma alteração em todo um sistema, que envolve desde os autores, editoras, departamentos comerciais e até os avaliadores contratados pelo governo federal para a seleção. Assim, parece mais viável tentar provocar uma alteração na maneira como os professores utilizam o livro didático de Matemática.

Com o intuito de apresentar uma dinâmica de sala de aula na perspectiva da abordagem de ensino Educação Matemática Realística (RME³), de modo a auxiliar os

¹ “O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”

² Universidade Estadual de Londrina - UEL; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática; diego_led@hotmail.com; orientador(a): Regina Luzia Corio de Buriasco.

³ Sigla do inglês *Realistic Mathematics Education* pela qual essa abordagem de ensino é mais conhecida.

estudantes em seus processos de matematização e de reinvenção de conteúdos matemáticos, ao invés de trabalhar apenas com a reprodução de procedimentos, é que realizaremos este estudo utilizando tarefas usuais de uma coleção de livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, aprovada pelo PNLD em 2017.

Para isso, a investigação será desenvolvida com todas as tarefas de um determinado tema apresentadas nos livros aprovados, com a intenção de encontrar alguma forma de operacionalizar o trabalho do professor nas aulas de Matemática de acordo com a abordagem da RME, pois ainda não sabemos como isso pode ser feito nem se essa operacionalização é possível.

Ao mostrar que é factível desenvolver esse trabalho na perspectiva da RME, ou seja, um trabalho mais próximo dos alunos com as tarefas de uma coleção de livros didáticos de Matemática, acreditamos estar contribuindo significativamente para a área da Educação Matemática nacional, porque não existem trabalhos dessa natureza no País. Isso poderá gerar um material didático interessante para o uso do professor que ensina Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e em outros níveis de ensino, uma vez que servirá de inspiração para aulas na perspectiva da RME.

Com este estudo, daremos continuidade aos trabalhos desenvolvidos pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (GEPEMA⁴), do qual participamos, abrindo caminho para outras pesquisas envolvendo o livro didático de Matemática no âmbito do grupo, o que julgamos interessante, pois uma pesquisa não deve encerrar-se em si mesma.

JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com os estudos realizados pelos integrantes do GEPEMA ao longo dos últimos anos, podemos afirmar que o trabalho segundo a RME está relacionado diretamente com o *modus operandi* do professor, com suas escolhas e atitudes ao preparar e ministrar aulas de Matemática, propondo dinâmicas que auxiliem os estudantes em seus processos de aprendizagem. Nessa perspectiva, as tarefas desempenham um papel fundamental nas aulas de Matemática e, de modo geral, os livros didáticos de Matemática contêm grande parte das tarefas que são utilizadas pelos professores da Educação Básica. Esse é um dos principais

⁴ Mais informações a respeito do GEPEMA podem ser obtidas no *site*: <www.uel.br/grupo-estudo/gepema/>.

motivos por que julgamos interessante um estudo para a implementação dessas tarefas em dinâmicas de aulas na perspectiva da RME.

Educação Matemática Realística (RME)

A Educação Matemática Realística (RME) é uma abordagem para o ensino de Matemática que começou a ser desenvolvida na Holanda, no final da década de 1960, a partir das ideias do educador matemático Hans Freudenthal (1905-1990). Esse movimento se originou como uma perspectiva de reforma opositora às influências do Movimento de Matemática Moderna que começava a interferir na educação holandesa, assim como em outros países (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, 2010).

O termo inglês *Realistic* tem origem no verbo neerlandês “*zich REALISE-ren*” e foi traduzido para a língua portuguesa como “realístico” e não como “realista”, justamente por estar mais atrelado ao significado de “imaginar”, “realizar”, “lidar”, “fazer ideia”. Desse modo, o termo “realístico” sugere que os contextos das tarefas propostas ou as situações em que os estudantes se envolvem durante seus processos de aprendizagens não precisam ser necessariamente do “mundo real”, mas precisam ser imagináveis por eles. Logo, o “mundo da fantasia dos contos de fadas e até mesmo o mundo formal da matemática pode proporcionar adequados contextos para um problema, na medida em que sejam reais nas mentes dos estudantes” (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2005, p. 2, tradução nossa).

Para Freudenthal (1971, 1991), a Matemática é uma atividade humana, que deve estar conectada com a realidade, estar próxima dos estudantes e ser relevante para a sociedade (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996), assim como

[...] é uma atividade de resolução de problemas, de procura por problemas, mas é também uma atividade de organização de um determinado assunto. Esse pode ser um assunto da realidade, que deve ser organizado de acordo com padrões matemáticos caso os problemas da realidade tenham que ser resolvidos. Também pode ser um assunto matemático, resultados novos ou antigos, seus próprios ou de outros, que deve ser organizado de acordo com novas ideias, para ser mais bem compreendido, em um contexto mais amplo ou por meio de uma abordagem axiomática (FREUDENTHAL, 1971, p. 413-414, tradução nossa).

Tomando a Matemática como uma atividade humana, sempre em construção, é necessário oferecer aos estudantes a oportunidade de “reinventar” a matemática fazendo-a ou matematizando, como proposto na RME.

Freudenthal (1991) chamou de matematização a atividade de organização de assuntos utilizando ideias e conceitos matemáticos, que podem envolver tanto “questões da realidade” quanto “questões matemáticas”, e, para ele, esse é o núcleo da Educação Matemática. Tal conceito foi introduzido por Freudenthal e reformulado por Treffers (1987), que descreveu a matematização como uma atividade organizada fundamental ao fazer matemática, à construção de conhecimento, à aprendizagem de conceitos, à utilização de diferentes estratégias e procedimentos para a resolução de problemas de contextos matemáticos, ou não, ao uso da linguagem e de outras formas de organização.

De acordo com Gravemeijer e Terwel (2000), na matematização busca-se “fazer mais matemática”. Para esclarecer o significado da expressão “mais matemática”, pode-se pensar nas seguintes características matemáticas:

- generalidade: generalizar (procurar analogias, classificar, estruturar);
- certeza: refletir, justificar, provar (usar uma abordagem sistemática, elaborar e testar conjecturas, etc.);
- exatidão: modelar, simbolizar, definir (limitar interpretações e validar);
- brevidade: simbolizar e esquematizar (desenvolver procedimentos padrão e notações) (GRAVEMEIJER; TERWEL, 2000, p. 781, tradução nossa).

Na RME, a matematização geralmente é estimulada por meio de um processo chamado de reinvenção guiada. Nele, “em vez de [os estudantes] serem os receptores da Matemática pronta, são tratados como participantes ativos no processo educacional, no qual eles mesmos desenvolvem todos os tipos de ferramentas matemáticas e *insights*” (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, p.11, tradução nossa).

Freudenthal (1973) argumentava que os alunos conseguem reinventar a Matemática através da matematização, embora ele também reconhecesse que os alunos não conseguem simplesmente reinventar a Matemática que levou milhões de anos a matemáticos brilhantes a inventarem. Por isso, ele propõe a *reinvenção guiada*. Os professores e os manuais escolares têm de ajudar os alunos no processo, enquanto tentam garantir que os alunos experienciem a aprendizagem da Matemática como um processo de invenção da Matemática, por eles próprios (GRAVEMEIJER, 2005, p. 92).

No processo de reinvenção guiada,

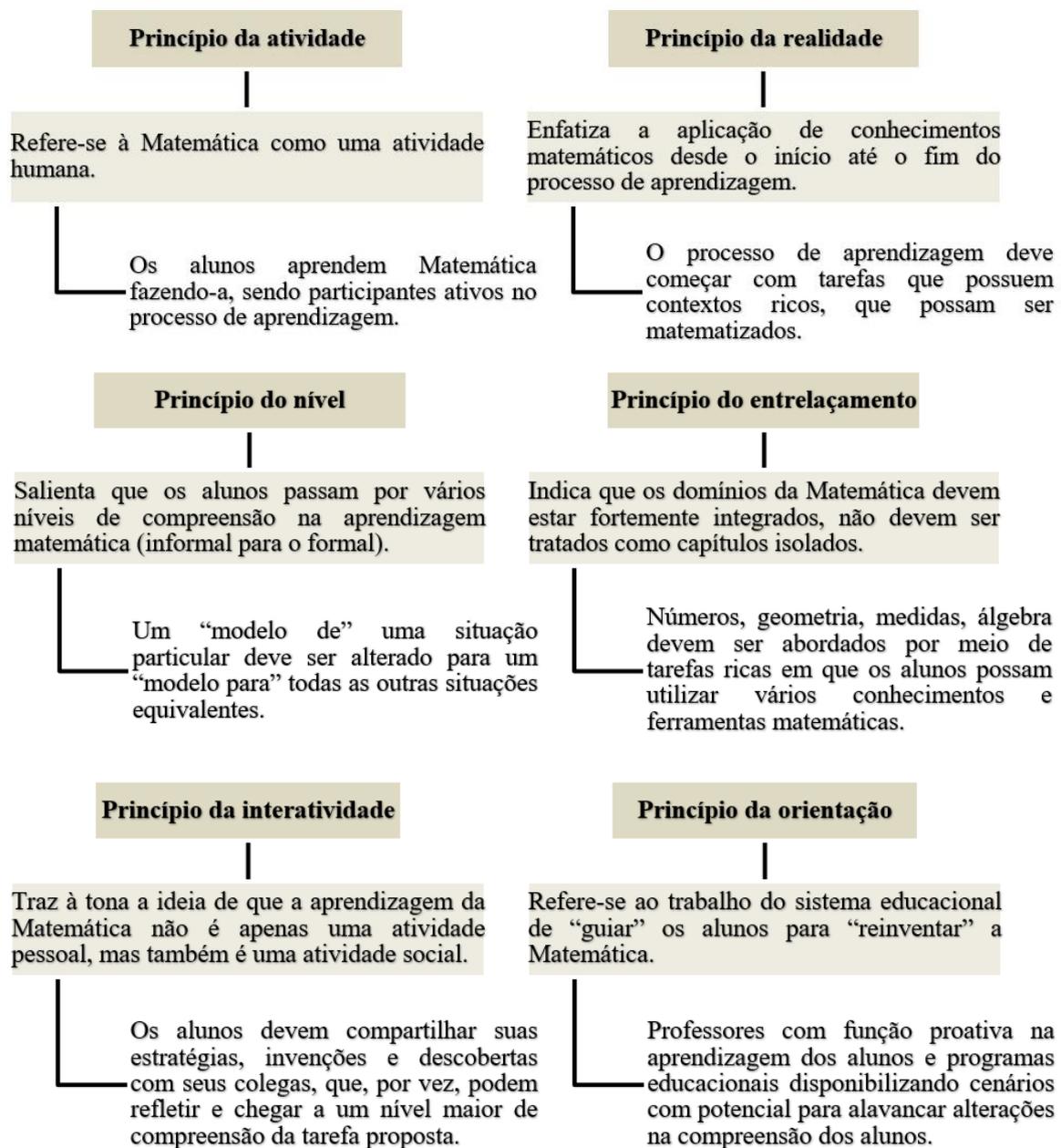
- os alunos têm um papel fundamental e são considerados: (a) protagonistas da aprendizagem; (b) reinventores de ferramentas, procedimentos, conceitos matemáticos; (c) autores do que fazem.
- o professor serve de guia, interventor, orientador, mediador do processo de aprendizagem.
- as tarefas são motes, pontos de partida, para o processo de reinvenção; devem ser propícias à matematização.
- a matemática é uma atividade humana.

- a experiência do aluno tomada com um eixo da aprendizagem, na qual a construção de conceitos matemáticos é feita de forma que ele consiga reconstruir o que aprendeu (FERREIRA; BURIASCO, 2016, p. 245).

Assim, tanto os estudantes quanto o professor ocupam uma posição central no processo de reinvenção guiada.

A RME pode ser caracterizada resumidamente por seis princípios que devem ser vistos relacionados entre si a partir de uma complexa rede de relações.

Figura 1: Princípios da RME



Fonte: Van den Heuvel-Panhuizen (2010 *apud* PRESTES; BURIASCO, 2019, p. 93-94).

No âmbito do GEPEMA, a RME é considerada uma abordagem para os processos de ensino e de aprendizagem. Suas ideias vão ao encontro dos processos avaliativos defendidos pelo grupo, isto é, avaliação da aprendizagem escolar como prática de investigação e como oportunidade de aprendizagem (FERREIRA; BURIASCO, 2016).

OBJETIVOS

Apresentar uma proposta de trabalho, na perspectiva da RME, para a sala de aula utilizando as tarefas dos capítulos dos quatro livros didáticos, de uma coleção destinada aos anos finais do Ensino Fundamental, que abordam a unidade temática Probabilidade e Estatística descrita na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O intuito deste estudo é apresentar um possível *modus operandi* para um professor que ensina Matemática, suas escolhas e atitudes ao lidar com as mais diversas tarefas, de contexto do “mundo real” ou puramente matemático, com maior ou menor demanda cognitiva, entre outros.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atender aos objetivos deste trabalho, será utilizada uma abordagem predominantemente qualitativa, de cunho interpretativo cujo método é composto pelo registro detalhado de todos os procedimentos realizados, compondo uma espécie de diário metodológico. Assim, a parte do trabalho que descreverá os procedimentos metodológicos será construído com base nesse “diário”.

Esse método de pesquisa se aproxima, de alguma forma, de uma Pesquisa naturalística⁵, que Barbosa (2018, p. 34) descreve “como aquela que investiga situações naturais do dia a dia com o propósito de descrevê-las ou problematizá-las sem pretensão de produzir modelos teóricos. Descrição, aqui, é vista como a produção de uma interpretação”. Aproxima-se porque “a pesquisa naturalística procura mais descrever densamente – ou, se

⁵ Não estamos tomando naturalístico como sinônimo de qualitativo, mas, sim, como uma particularização de qualitativo.

preferir, produzir descrições – sobre o que encontra no campo do que sistematizar conclusões” (BARBOSA, 2018, p. 35).

Para este estudo, serão utilizadas as tarefas dos capítulos que abordam a unidade temática Probabilidade e Estatística da coleção de livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental mais distribuída pelo Governo Federal no PNLD 2017, a saber, a coleção *Praticando Matemática* da Editora do Brasil, de autoria de Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos, com 2 808 812 exemplares distribuídos (BRASIL, 2019b). A escolha dos capítulos que abordam a unidade temática Probabilidade e Estatística deu-se pelo fato de estarem presentes nos quatro volumes da coleção e por ser uma área historicamente pouco estudada na Educação Básica.

O estudo será desenvolvido basicamente em três momentos⁶.

- Pré-análise, em que o material, as tarefas dos livros didáticos (6º, 7º, 8º e 9º ano) serão organizadas em quadros descritivos de acordo com suas características.
- Exploração do material, em que as tarefas serão agrupadas de acordo com a semelhança, com o comando, o que é solicitado que se faça em cada uma delas.
- Inferência e interpretação, momento em que serão analisadas e discutidas as características das tarefas e, principalmente, as possíveis intervenções que os professores podem realizar para efetivar um trabalho na perspectiva da RME.

Assim, as tarefas da coleção *Praticando Matemática* referentes aos capítulos que abordam a unidade temática Probabilidade e Estatística serão analisadas com o propósito principal de evidenciar o que os professores podem fazer para realizar um trabalho na perspectiva da RME utilizando-as.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. Abordagens teóricas e metodológicas na Educação Matemática: aproximações e distanciamentos. In: OLIVEIRA, A. M. P.; ORTIGÃO, M. I. R. (Org.). **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática**. Brasília: SBEM, 2018. p. 17-57.

⁶ Etapas geralmente presentes na Análise de Conteúdo.

BRASIL. **FNDE**. Disponível em: <www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>. Acesso em: 08 jul. 2019b.

_____. **PNLD**. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>>. Acesso em: 02 jul. 2019a.

FERREIRA, P. E. A.; BURIASCO, R. L. C. Educação matemática realística: uma abordagem para os processos de ensino e de aprendizagem. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 237-252, 2016. Disponível em:

<<https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/21078/pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2019.

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

_____. **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? In: SANTOS, M. L.; CANAVARRO, A. P.; BROCARD, J. **Educação matemática: Caminhos e encruzilhadas**, Lisboa: APM, 2005. p. 83-101.

GRAVEMEIJER, K. P. E.; TERWEL J. Hans Freudenthal: a mathematician on didactics and curriculum theory. **Journal of Curriculum Studies**. v. 32, n. 6, p. 777-796, nov-dez. 2000. Disponível em:

<www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/2000_gravemeijer_terwel_over_freudenthal.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2019.

PRESTES, D. B.; BURIASCO, R. L. C. Prova-Escrita-em-Fases de matemática no 5º ano do Ensino Fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 8, n. 15, p. 89-105, jan-jun. 2019. Disponível em:

<www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/1809/pdf_311>. Acesso em: 04 jul. 2019.

TREFFERS, A. **Three dimensions: a model of goal and theory description in mathematics instruction – The Wiskobas Project**. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1987.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. **Assessment and Realistic Mathematics Education**. Utrecht: CD-β Press/Freudenthal Institute, Utrecht University. 1996.

_____. The role of contexts in assessment problems in mathematics. **For the Learning of Mathematics**. Alberta, v. 25, n. 2, p. 2-9, jul. 2005. Disponível em:

<www.fisme.science.uu.nl/staff/marjah/documents/01-Heuvel.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2019.

_____. Reform under attack – Forty Years of Working on Better Mathematics Education thrown on the Scrapheap? No Way! In: SPARROW, L.; KISSANE, B.; HURST, C. (Eds.). **Proceedings of the 33th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia**. Fremantle: MERGA. 2010.