

## UM MAPEAMENTO DAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA REALÍSTICA NO INSTITUTO FREUDENTHAL

Fernanda Boa Sorte Rocha<sup>1</sup>

GDn° 05 – História da Matemática e da Educação Matemática.

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo apresentar alguns elementos de uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento. O objetivo da dissertação é mapear as produções relacionadas à Educação Matemática Realística (RME) de autores vinculados ao Instituto Freudenthal, na Holanda, no período de 2000 a 2017. O mapeamento de pesquisas é tomado como um estudo bibliográfico de síntese de literatura que visa descrever a estrutura de determinada área de pesquisa. A investigação relaciona-se a algumas iniciativas do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (GEPEMA) que tem como principais áreas de investigação a RME e Avaliação da Aprendizagem Escolar.

**Palavras-chave:** Educação Matemática Realística. Instituto Freudenthal. GEPEMA. Mapeamento de pesquisas.

### INTRODUÇÃO

No decorrer dos últimos anos, é possível perceber um aumento em pesquisas na área de Educação Matemática no Brasil. Esse interesse crescente está dirigido também para a abordagem para o ensino de matemática chamada Educação Matemática Realística (RME), que mobiliza a produção de artigos, dissertações, teses, livros e outros tipos de publicações.

Atualmente, o GEPEMA<sup>2</sup>, Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL), tem suas pesquisas fortemente voltadas para a investigação em RME, bem como em Avaliação da Aprendizagem Escolar. Essas áreas de estudo são temas de dois subprojetos que dispõem da colaboração dos participantes do GEPEMA e que promovem a pesquisa, o estudo e a discussão de publicações nas áreas.

Outra iniciativa do grupo é a elaboração de um estado da arte da pesquisa em Educação Matemática Realística que conta com os participantes do subprojeto de RME. O objetivo desse subprojeto é disponibilizar aos pesquisadores da área de Educação

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Londrina – UEL; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática; Mestrado; fernandabsrocha@outlook.com; orientadora: Profa. Dra. Regina Luzia Corio de Buriasco.

<sup>2</sup><http://www.uel.br/grupo-estudo/gepema/>.

Matemática uma sistematização das produções dos autores vinculados ao Instituto Freudenthal, no período de 2000 a 2017.

Considerando o mapeamento de pesquisas como uma etapa do estado da arte, é necessária a construção do mapeamento das produções dos autores vinculados ao instituto no período estabelecido como parte do estado da arte. Dessa forma, a relevância da pesquisa justifica-se partir dos interesses do GEPEMA, além da importância de oferecer um cenário das produções acadêmicas na área.

O objetivo geral estabelecido para a dissertação é elaborar um mapeamento das produções em questão. Para realizar esse objetivo, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- Fazer um levantamento de palavras partindo dos resumos que permitam traduzir os textos.
- Agrupar as palavras levantadas de acordo com suas similaridades.
- Descrever aspectos que se mostrarem relevantes nos textos de acordo com os agrupamentos realizados.

## **DA RME**

A Educação Matemática Realística surgiu na Holanda por volta do final da década de 1960, visando uma reforma educacional para combater o Movimento da Matemática Moderna e abordagens de ensino, como a mecanicista, estruturalista e empirista. As ideias do precursor dessa abordagem, Hans Freudenthal (1905-1990), influenciaram muitos educadores holandeses a buscarem reestruturar o currículo vigente (FERREIRA BURIASCO, 2016; SCHASTAI, 2017).

Em 1961, o governo holandês criou o projeto Wiskobas, que era coordenado pela Comissão de Modernização Curricular de Matemática (CMLW), para modernizar a educação matemática nas escolas secundárias da Holanda. O movimento de reforma no currículo foi impulsionado por esse projeto sete anos mais tarde, em 1968. A partir de 1971, projeto Wiskobas se instalou no Instituto IOWO (Institute for Development of Mathematics Education) que era dirigido por Freudenthal (FERREIRA; BURIASCO, 2016; SCHASTAI, 2017).

O grupo de Investigação para a Educação Matemática e Centro de Computação Educacional (OW & OC) sucedeu o Instituto IOWO no ano de 1981 e, dez anos mais tarde passou a se chamar Instituto Freudenthal (FI<sup>3</sup>), em homenagem ao precursor da RME. Atualmente, o FI é parte da Faculdade de Ciências da Universidade de Utrecht, na Holanda. O projeto conta com grupos de pesquisa em educação em ciências (biologia, física, química e matemática), um programa para estimular o desenvolvimento de talentos nas ciências do ensino médio, chamado U-Talent, laboratórios de ensino e aprendizagem<sup>4</sup>.

O termo inglês “realistic” de “Realistic Mathematics Education” origina-se do verbo neerlandês “zich REALISE-ren” traduzido como “realístico”. Essa tradução é utilizada pelo GEPEMA e relaciona-se associar-se ao significado de que a matemática é imaginável para o aluno, sendo que as situações propostas não são necessariamente do “mundo real”, mas podem ser reais na mente de cada pessoa (PRESTES, 2015).

Muitas discussões foram fomentadas a partir do movimento da RME. Freudenthal concebia a Matemática como atividade humana simultaneamente natural e social (FREUDENTHAL, 1979), sendo ela um constructo vindo da ação humana e não um assunto pronto e acabado a ser transmitido. Nesse sentido, encontrava-se a alternativa de o ensino e a aprendizagem da matemática ser o aluno ter a oportunidade guiada de reinventar a matemática, tornando-se autor do seu próprio conhecimento ante a orientação do professor. (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2002; MENDES, 2014; FERREIRA; BURIASCO, 2016).

A RME pode ser caracterizada por seis princípios que remetem tanto ao ensino quanto a aprendizagem da Matemática. Ferreira (2013) organiza esses princípios no quadro a seguir.

**Quadro 1: Resumo dos Princípios da RME.**

<b>Princípios</b>	<b>Características</b>
(1) <i>Da Atividade</i>	- refere-se à interpretação da matemática como atividade humana (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010); - aprender é uma atividade construtiva (NES, 2009); - as produções dos estudantes são utilizadas para a construção de conceitos (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2000).

<sup>3</sup> FI – sigla da expressão em inglês *Freudenthal Institute*.

<sup>4</sup> Informações no site da Universidade de Utrecht. <<https://www.uu.nl/en/research/freudenthal-institute/about-us>>.

(2) <i>Da Realidade</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a RME tem a função de tornar os alunos capazes de aplicar matemática (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</li> <li>- o processo de matematização ocorre a partir da exploração de contextos “ricos” (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</li> <li>- fenômenos da realidade devem ser organizados por meio da matemática (NES, 2009);</li> <li>- é importante o uso de contextos que sejam significativos para o aluno como ponto de partida para a aprendizagem (WIDJAJA; HECK, 2003).</li> </ul>
(3) <i>De Níveis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- os alunos passam por vários níveis de compreensão (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</li> <li>- começam de seus procedimentos informais e por meio da matematização progressiva e esquematizações avançam para a construção de modelos mais formais (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</li> <li>- “os modelos de” são desenvolvidos na direção de se tornarem “modelo para” (STREEFLAND, 1991).</li> </ul>
(4) <i>Do Entrelaçamento</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- domínios matemáticos, como geometria, número, medição e manipulação de dados não são considerados capítulos curriculares isolados, mas fortemente integrados (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</li> <li>- os alunos devem desenvolver uma visão integrada da matemática, bem como flexibilidade para se conectar a diferentes subdomínios e/ou a outras disciplinas (WIDJAJA; HECK, 2003);</li> <li>- a resolução de problemas de contextos ricos significa que por vezes se tem de aplicar uma ampla gama de ferramentas matemáticas e entendimentos (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2000);</li> <li>- a força do princípio entrelaçamento é que traz coerência para o currículo. Este princípio refere-se não só aos diferentes domínios de matemática, mas também podem ser encontradas dentro deles mesmos (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2000).</li> </ul>
(5) <i>Da Interatividade</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a aprendizagem matemática não é apenas uma atividade pessoal, mas também uma atividade social (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</li> <li>- os alunos devem ter oportunidades para compartilhar suas estratégias e invenções uns com os outros e com o professor (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</li> <li>- a interação entre alunos e professores é uma parte essencial na RME porque a discussão e colaboração oportunizam a reflexão a respeito do trabalho (WIDJAJA; HECK, 2003).</li> </ul>
(6) <i>De Orientação</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- os estudantes devem contar com uma oportunidade “guiada” para “reinventar” a matemática (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</li> <li>- o ensino e os programas devem basear-se num conjunto</li> </ul>

	<p>coerente de trajetórias de ensino-aprendizagem (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</p> <p>- os alunos precisam de espaço para construir conhecimentos matemáticos e ferramentas por si só. Para alcançar isso, os professores proporcionam aos alunos um ambiente de aprendizagem em que este processo de construção possa surgir e ser desenvolvido (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2000).</p>
--	---

Fonte: Ferreira (2013, p. 37-38).

Além das ideias retratadas neste capítulo, outros apontamentos da Educação Matemática Realística serão sistematizados conforme a necessidade de investigação.

## DO MAPEAMENTO

Sendo o objetivo de o trabalho mapear alguns enfoques das pesquisas relacionadas à RME de autores vinculados ao Instituto Freudenthal, entre 2000 e 2017, e de acordo com o processo de coleta de dados, caracteriza-se a modalidade desta pesquisa como (histórico-)bibliográfica ou de revisão, visto que visa-se “realizar análises históricas e/ou revisão de estudos ou processos tendo como material de análise documentos escritos e/ou produções culturais garimpadas a partir de arquivos e acervos” (FIORENTINI, LORENZATO, 2006, p. 71). Um tipo de pesquisa (histórico-)bibliográfica é o estado da arte ou estado do conhecimento.

De acordo com Ferreira (2002), o estado da arte ou estado do conhecimento traz como desafio mapear e discutir produções acadêmicas de uma determinada área do conhecimento, em um determinado período ou local. A partir da sistematização dessas produções, é possível assimilar a amplitude do que se produziu até então, analisando o estado em que o conhecimento a respeito de uma determinada área se encontra.

Essa mesma autora aponta que a compreensão desse tipo de pesquisa é necessária para a evolução da ciência, visto que a organização periódica das informações e resultados obtidos permite a “indicação das possibilidades de integração de diferentes perspectivas, aparentemente autônomas, a identificação de duplicações ou contradições, e a determinação de lacunas e vieses” (FERREIRA, 2002, p. 2).

Além disso, Ferreira (2002) relata que o pesquisador das pesquisas do tipo estado da arte tem dois momentos distintos ao buscar a organização das produções que serão

estudadas. No primeiro, ele interage com a produção acadêmica a fim de mapear as produções em um determinado período. Ele realiza uma análise para quantificar e identificar dados bibliográficos, podendo identificar alguns aspectos relacionados ao desenvolvimento dessas pesquisas ao longo do tempo. No segundo momento, o pesquisador questiona a si mesmo a respeito de quais as possibilidades que ele pode alcançar com essas produções, respondendo questões que se referem a “o quê” e “o como” dos trabalhos.

Nesta pesquisa, o mapeamento das pesquisas é tomado como uma etapa do estado da arte, em que se considera que o pesquisador está imerso no primeiro momento, citado anteriormente, de interação com as produções com o objetivo de mapeá-las.

Para Barbosa (2018), o mapeamento é um tipo de estudo bibliográfico de síntese de literatura que tem propósito descrever a estrutura de uma área de pesquisa, abordando quantidades, distribuições espaciais, temas, abordagens teóricas, abordagens metodológicas.

Fiorentini et al. (2016) retratam o mapeamento como um “processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo” (FIORENTINI et al., 2016, p. 18). As informações descritas nesse processo são a respeito de onde quando e quantos estudos foram feitos e quais autores e participantes se envolveram nisso durante determinado período.

De acordo com o Dicionário Online de Língua Portuguesa Houaiss, processo se trata de uma “sequência contínua de fatos ou operações que apresentam certa unidade ou que se reproduzem com certa regularidade” e sistemático é, por extensão de sentido, o “que age ou se processa segundo um método ou ordenação”. Dessa forma, é necessário estabelecer algumas regras para que o mapeamento seja realizado. Essas regras surgirão de acordo com as necessidades encontradas pela pesquisadora.

## **A ESTRADA ATÉ AQUI**

Pelo mapeamento almejado estar associado ao subprojeto de elaboração de um estado da arte em RME por participantes do GEPEMA, serão explicitadas algumas ações realizadas pelos seus participantes desde o início.

Como já apresentado, o objetivo do subprojeto em RME é disponibilizar a pesquisadores da área de Educação Matemática uma sistematização de produções no tema. Existem diversas publicações pelo mundo voltadas para esse estudo, dessa forma, os primeiros filtros escolhidos foram os autores vinculados ao Instituto Freudenthal e os anos de 2000 a 2017.

Os autores foram selecionados de acordo com uma pesquisa no site<sup>5</sup> da Universidade de Utrecht, na Holanda, onde o Instituto Freudenthal é parte da Faculdade de Ciências da universidade.

Os nomes dos autores selecionados foram: Aad Goddijn, Amy Mol, Arthur Bakker, Dédé de Haan, Dolly van Eerde, Frans van Galen, Gert van der Plas, Huub Nilwik, Jan van Maanen, Jo Nelissen, Joke Daemen, Lonneke Boels, Marc van Zanten, Marianne van Dijke-Droogers, Marja van den Heuvel-Panhuizen, Monica Wijers, Nathalie van der Wal, Paul Bergervoet, Paul Drijvers, Peter Boon, Rogier Bos, Ronald Keijzer, Sietske Tacoma MSc, Marianne van Dijke-Droogers, Martin Kindt, Mieke Abels, Sylvia van Borkulo, Vincent Jonker, Wil Oonk, Xiaoyan Zhao, Melde Gilissen, Michiel Doorman e Michiel Veldhuis.

No final do primeiro semestre de 2018, foi distribuída uma tarefa para os oito participantes do subprojeto, Ana Carolina Bardaçon, Daniela Harmuch, Diego Barboza Prestes, Fernanda Boa Sorte Rocha, Gabriel dos Santos e Silva (também coordenador do subprojeto), Hallynnee Héllen Pires Rossetto, Mariana Souza Innocenti e Rafael Batista Gibellato.

A primeira parte da tarefa consistia na pesquisa pelas as suas publicações de 2000 a 2017 no currículo de alguns dos autores. Na segunda parte seria feito o *download* dos arquivos dos textos disponíveis gratuitamente na *internet*.

Durante a pesquisa, foi preenchido um quadro com o nome dos autores e coautores dos textos, o título, o tipo de publicação (artigo, livro, dissertação, tese), a revista publicada em caso de artigo e se o arquivo estava disponível na internet para o *download* gratuito.

O currículo dos autores selecionados está disponível no site da Universidade de Utrecht e, de modo geral, os participantes pesquisaram nesse site as publicações desses autores.

---

<sup>5</sup> <https://www.uu.nl/en/research/freudenthal-institute>.



Em alguns casos, as referências trazem o *link* para o *download* dos textos, em outros casos, foi necessária a pesquisa por meio do Google Acadêmico ou dos sites das revistas em que foram publicados.

Foram arquivadas 186 produções, baixadas gratuitamente na *internet*, em língua portuguesa, inglesa ou espanhola, não abrangendo todos os 33 autores pesquisados. Além desses textos, foram encontrados textos em idiomas considerados inviáveis de serem traduzidos pelos pesquisadores, sendo eles retirados do *corpus*. Os arquivos baixados foram anexados em uma rede compartilhada via *internet* em que todos os participantes do GEPEMA têm acesso.

A dificuldade de analisar na íntegra de cada uma das publicações encontradas levou ao estabelecimento do uso dos resumos como fonte de informação e material de análise da pesquisa. De acordo com Borba (2004), resumos não trazem apenas as partes mais importantes do texto de uma forma reduzida, “mas a explicitação mais clara de uma compreensão global do texto gerador” (BORBA, 2004, p. 87).

Por meio de um trabalho de iniciação científica<sup>6</sup>, foi realizada a coleta e a tradução para o Português dos resumos presentes nos textos, resultando em um quadro com a referência bibliográfica, o resumo original e o resumo traduzido. Devido à restrição de análise aos resumos, a quantidade de trabalhos a serem analisados passou para 143.

## DAQUI PARA FRENTE

Em virtude da disponibilidade dos resumos já traduzidos, uma das primeiras ações que foram realizadas no primeiro semestre foi a leitura flutuante dos resumos, em que a pesquisadora selecionou palavras nos resumos que traduzissem aspectos importantes relacionadas, por exemplo, com a temática trabalhada, com o método empregado, com os conceitos utilizados na fundamentação teórica.

As informações obtidas foram transcritas em um quadro com suas colunas referentes aos seguintes elementos: um código para os textos (CT), que serão enumerados de 1 a 143; a referência (R) de cada texto; o resumo original (RO) apresentado; o resumo traduzido (RT) pelos pesquisadores; o código para as palavras-chave (CP) selecionadas,

---

<sup>6</sup> Desenvolvido pela autora.



que será do elaborado de acordo com o CT do texto e uma numeração para cada palavra, e a palavra selecionada (PS). A seguir, uma ilustração da estrutura do quadro organizado.

**Quadro 2: Seleção das palavras referentes aos resumos dos textos.**

CT	R	RO	TE	CP	PS
1	Referência do texto1	Resumo do texto1	Tradução do resumo do texto1	1.1	Palavra1
				1.2	Palavra2
				1.3	Palavra3
				1.4	Palavra4

Fonte: A autora.

Com o quadro elaborado, as palavras serão agrupadas de acordo com suas similaridades para determinar uma visão geral das informações levantadas. A seleção das palavras e os agrupamentos auxiliarão na tarefa de quantificação, ou seja, de apresentação da frequência de determinado tema, por exemplo, nos resumos dos textos. A partir dessa quantificação, será realizada uma descrição de aspectos que se mostrarem relevantes. Os critérios para a descrição, ou seja, o corte para delimitar o foco do texto, ainda estão sendo determinados.

A escrita do texto acadêmico se dará durante a maior parte da investigação, bem como os estudos referentes ao método de pesquisa e ao tema. O estudo a respeito do tema abrange todos os semestres no cronograma visto que é importante a imersão do pesquisador nos referenciais teóricos para uma leitura embasada em autores da área. O estudo do método é importante de estar em boa parte do cronograma visto que novas ideias podem surgir e esse estudo deixa o pesquisador preparado para lidar com o material.

## REFERÊNCIAS

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

BORBA, V. M. R. **Gêneros textuais e produção de universitários: o resumo acadêmico**. 2004. 232 f. Tese (Doutorado em Letras e Linguística) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

FERREIRA, N. S. A. Pesquisas denominadas estado da arte: possibilidades e limites. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 1, n. 79, p. 257-274, 2002.

FERREIRA, P. E. A. **Enunciados de Tarefas de Matemática**: um estudo sob a perspectiva da Educação Matemática Realística. 2013. 121 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006. – (Coleção Formação de Professores).

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**: Período 2001 a 2012. Campinas, São Paulo: FE/UNICAMP, 2016.

FREUDENTHAL, H. Matemática nova ou educação nova? **Perspectivas**, Lisboa, v. 9, n.3, p. 317-328, 1979.

MENDES, M. T. **Utilização da Prova em fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de Cálculo**. 2014. 276 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

PRESTES, D. B. **Prova em fases de matemática**: uma experiência no 5º ano do Ensino Fundamental. 2015. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

PROCESSO. *In*: **Dicionário Eletrônico Houaiss de Língua Portuguesa**. Editora Objetiva, 2009.

SCHASTAI, M. B. **Tall e Educação Matemática Realística**: algumas aproximações. 2017. 179 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

SISTEMÁTICO. *In*: **Dicionário Eletrônico Houaiss de Língua Portuguesa**. Editora Objetiva, 2009.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. Realistic Mathematics Education as work in progress. *In*: LIN, F. L. (Ed.). **Common Sense in Mathematics Education**. Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education. Taipei, Taiwan, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, p. 1–42, 2002.