



## Oportunidade de Aprendizagem em Tarefas Apresentadas por Livros Didáticos de Matemática

Cristiano Forster<sup>1</sup>

### GD 8 – Avaliação em Educação Matemática

#### Resumo

Este projeto de tese tem como objetivo desenvolver um estudo das oportunidades de aprendizagem que são apresentadas em livros didáticos de matemática. Adota-se o pressuposto de que as tarefas apresentadas por livros didáticos são também, em sua maioria, referências para as tarefas que são propostas em sala de aula e consequentemente nas avaliações que são feitas no decorrer desse processo didático. Assumindo um dos principais objetivos da Educação Matemática que almeja que os alunos saibam, cada vez mais, resolver problemas matemáticos contextualizados e que esses (problemas ou exercícios) de matemática não devam apenas priorizar a simples reprodução, é relevante esse estudo. Esta pesquisa é qualitativa levando em consideração que é carregada de subjetividade e a interpretação e as inferências são feitas de modo simultâneo.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Oportunidade de Aprendizagem; Tarefas; Avaliação da Aprendizagem Escolar.

#### Introdução

Constituído no Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina e desenvolvendo pesquisas com o foco em Avaliação e Educação Matemática Realística (RME<sup>2</sup>) está o GEPEMA<sup>3</sup>. O início dessas investigações se deu em 1999 com a defesa da tese “Avaliação em Matemática: um estudo das respostas de alunos e professores” da coordenadora do grupo, professora Regina Luzia Corio de Buriasco.

Passado algum tempo, entre os anos de 2004 e 2007, foram elaboradas oito dissertações com o foco na análise de produções escritas de estudantes e professores em questões oriundas da Prova de Questões Abertas da aferição da AVA/2002 (Avaliação de Rendimento Escolar do Estado do Paraná).

---

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, e-mail: forster003@gmail.com, orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Regina Luzia Corio de Buriasco.

<sup>2</sup>*Realistic Mathematics Education*.

<sup>3</sup> GEPEMA: Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação.



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

Analisando ainda a produção escrita, desenvolveu-se entre os anos de 2008 e 2010 mais seis dissertações, sendo que para este segundo momento de estudo foram utilizadas questões não-rotineiras oriundas de aferições do PISA<sup>4</sup>.

A partir do contato que o grupo teve com as questões do PISA iniciou-se também o estudo da abordagem ao ensino de matemática denominado Educação Matemática Realística, desenvolvida com base nos pressupostos que Hans Freudenthal tinha em relação a matemática e ao seu ensino.

Com o estudo dessa abordagem o grupo direcionou seus estudos também para alguns temas específicos da RME, entre eles Matematização, Reinvenção Guiada, Tarefas e seus contextos. São exemplos desse movimento que surgiu com o estudo da RME, estudos da prova em fases, oportunidades de aprendizagem que as tarefas oferecem aos estudantes e as *context-based tasks*.

Assim, adotando como premissa que as tarefas que estão nos livros didáticos são as mais utilizadas por professores no decorrer das aulas e durante os momentos de prova, decidiu-se então realizar uma pesquisa que forneça subsídios para entender a relação que existe entre os tipos de tarefas propostas nos livros didáticos e as oportunidades de aprendizagem que elas oferecem aos estudantes, desde sua proposição até sua discussão.

Com o propósito de orientar a investigação foram elaboradas, preliminarmente, as seguintes questões:

1. Qual é a quantidade de exposição e a finalidade das tarefas apresentadas no livro didático de matemática do 9º. ano mais utilizado na região metropolitana de Londrina - PR ?
2. Que tipo de informações são fornecidas nas tarefas de matemática propostas no livro didático objeto deste estudo?
3. Quais as demandas cognitivas das tarefas contidas no livro didático objeto deste estudo?
4. Se existem, quais são as relações entre as características das tarefas propostas no livro didático objeto deste estudo e as maneiras de os alunos lidarem com elas?

---

<sup>4</sup>Programme for International Student Assessment.



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

E para tanto, tem-se os objetivos.

- **Objetivo Geral**

Apresentar um estudo das oportunidades de aprendizagem que são apresentadas nas tarefas contidas no livro didático objeto deste estudo.

- **Objetivos Específicos**

- Apresentar um estudo da caracterização/configuração do conceito de oportunidade de aprendizagem presente na literatura da área.
- Inventariar as tarefas contidas no livro didático objeto deste estudo e as oportunidades de aprendizagem que requerem.
- Identificar e classificar os tipos de informação presentes nas tarefas contidas no livro didático objeto deste estudo.
- Classificar as tarefas contidas no livro didático objeto deste estudo em relação à oportunidade de aprendizagem requerida, ao nível de demanda cognitiva e a outros critérios encontrados na literatura da área.
- Estabelecer uma relação entre as oportunidades de aprendizagem que são oferecidas aos estudantes para resolver as tarefas contidas no livro didático objeto deste estudo e os pressupostos para boas tarefas considerados na RME.

## **Educação Matemática Realística**

Considerada como uma abordagem ao ensino e aprendizagem, a Educação Matemática Realística teve sua origem inspirada, principalmente, pelas ideias e contribuições do matemático Hans Freudenthal (1905-1990).

O surgimento dessa abordagem se deu entre o final da década de 1960 e começo dos anos 1970 quando educadores holandeses, influenciados pelas ideias de Hans Freudenthal buscavam elaborar uma proposta curricular para a Educação Matemática daquele país. A procura por essa nova proposta se deu como contraposição à forte influência exercida, principalmente, pelo Movimento Matemática Moderna dos Estados Unidos (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996).

A matemática, segundo os pressupostos de Hans Freudenthal, não poderia ser concebida como uma disciplina acabada, inflexível ou estática, ele considera que a:



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

matemática é uma atividade humana simultaneamente natural e social, tal como a palavra, o desenho e a escrita. Figura entre as primeiras atividades cognitivas conhecidas e foi a primeira disciplina a ser ensinada, mas evoluiu e transformou-se sob a influência das modificações sociais, bem como a sua Filosofia e a maneira de ser ensinada (FREUDENTHAL 1979, P. 321)

A RME, resumidamente, pode ser caracterizada pelos seis princípios apresentados por Van den Heuvel-Panhuizen (2010).

**Quadro 01 – apresentação dos seis princípios que caracterizam a RME**

<b>Princípio</b>	<b>Descrição</b>
da atividade	refere-se à interpretação da Matemática como uma atividade humana em que os alunos são tratados como participantes ativos no processo de aprendizagem e aprendem Matemática fazendo-a. Transferir diretamente a Matemática pronta é considerado um processo de inversão antididática.
da realidade	ênfata que os alunos sejam capazes de aplicar a Matemática. No entanto, essa aplicação do conhecimento matemático não deve ocorrer apenas no fim de um processo de aprendizagem, mas sim desde o seu início. Sendo assim, o processo de aprendizagem deve, desde o seu início, ser marcado por tarefas que contemplem contextos ricos e que necessitem de certa organização matemática.
de nível	ressalta que os alunos passam por vários níveis de compreensão na aprendizagem da Matemática, desde a invenção de soluções informais até a criação de atalhos e esquematizações para entender como os conceitos e estratégias estão relacionados. Os modelos servem como dispositivos importantes para colmatar o fosso entre as matemáticas informais e formais. Para que essa função de ponte seja cumprida, torna-se necessário que ocorra a mudança de um “modelo de”, para um “modelo para”, isto é, que a mudança ocorra de uma situação particular para uma que atenda todas as outras situações equivalentes.
do entrelaçamento	sublinha a ideia de que os domínios da Matemática, como números, geometria, medidas e tratamento da informação, por exemplo, não devam ser considerados de modo isolado, pelo contrário, que estejam fortemente integrados. Devem ser propostos aos alunos por meio de tarefas ricas em que eles possam utilizar vários conhecimentos e ferramentas matemáticas. Essa ideia, de não haver tantas divisões, também deve ser aplicada a tópicos que estão no interior dos domínios da Matemática.
da interatividade	apresenta a ideia de que a aprendizagem da Matemática não acontece apenas em uma atividade pessoal, mas também em uma atividade social. Assim sendo, aos alunos deve ser dada a oportunidade para que compartilhem suas estratégias, invenções e descobertas com seus colegas, pois, assim, eles podem desenvolver suas estratégias e realizar reflexões,



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

	que podem levá-los a um nível maior de entendimento de uma tarefa proposta.
da orientação.	diz respeito aos trabalhos que são desenvolvidos pelos sistemas educacionais no sentido de “guiar” os alunos para “reinventar” a Matemática. Para que isso aconteça, professores e programas educacionais assumem um papel de fundamental importância – professores com função proativa na aprendizagem dos alunos e programas educacionais disponibilizando cenários com potencial para alavancar alterações na compreensão dos alunos. Tanto professores quanto programas educacionais deveriam basear-se em trajetórias de ensino-aprendizagem de longo prazo e que sejam coerentes.

**Fonte:** o autor

Assumir a Matemática como uma atividade humana e uma educação matemática que respeite esses princípios, implica também em pensar em meios de avaliação que respeitem e considerem isso. E, na RME, assim o é. Boas tarefas de ensino são também boas tarefas de avaliação, uma vez que na RME o ensino e avaliação devem estar sempre integrados. Portanto, quando se trata de tarefas, não há distinção entre as de ensino e as de avaliação. Assim, neste trabalho tratar-se-á de tarefas, sem separar se são de ensino ou de avaliação.

Concebe-se assim a falta de sentido pensar em um sistema de ensino em que a avaliação não esteja a serviço da aprendizagem. Não há razão para existir um sistema de avaliação que seja utilizado apenas para classificar, ou até mesmo punir, os alunos. Da mesma forma, um sistema de ensino que não seja constantemente avaliado corre o risco de estar propondo tarefas mal elaboradas ou que apresentem contextos pobres e sem significado para os alunos.

Uma característica relevante acerca da avaliação na RME é a importância dada às tarefas. Para Van den Heuvel-Panhuizen (1996, p.94) existem dois critérios gerais que as tarefas devem satisfazer: ser significativas e informativas. Nesse sentido, aos alunos deve ser dada a oportunidade de aprender a analisar e organizar situações e aplicar a matemática de forma flexível em tarefas que tenham significado para eles (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996).

Em relação ao aspecto informativo tem-se que as tarefas devem fornecer ao professor o máximo de informações no que diz respeito ao conhecimento dos alunos, visão e habilidades, incluindo suas estratégias e procedimentos. Mediante o uso desse tipo de



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

tarfa em situações de avaliação espera-se que o processo de aprendizagem seja transparente tanto para o professor quanto para o aluno. (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996).

A RME adota três pilares: os pontos de vista sobre o assunto, a maneira como esse deveria ser ensinado e a maneira como se aprende, que sustentam o trabalho pedagógico.

Além disso, como um dos propósitos da RME é propiciar aos alunos a oportunidade de ser “guiado” para “reinventar” a Matemática, tanto professor quanto aluno assumem um papel central quando se trabalha na perspectiva da reinvenção-guiada.

Freudenthal (1973) argumentava que os alunos conseguem reinventar a Matemática por meio 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).

Assim, com base no princípio da orientação, os livros didáticos assumem, juntamente com professores uma grande responsabilidade ao serem portadores de propostas que auxiliam no processo de matematização e que conduzem à reinvenção dos conhecimentos matemáticos pelos alunos. Apresentar tarefas com contextos ricos e situações possíveis de se matematizar torna-se uma das características requeridas em livros didáticos que tenham alguma preocupação com o processo de aprendizagem dos alunos.

Outro princípio da RME que está fundamentalmente relacionado com as e tarefas é o princípio da realidade. Com base nesse princípio entende-se que é necessário que os alunos saibam utilizar a matemática, mas não como simples “aplicação” ao final de um processo de aprendizagem ou da exposição do conteúdo. Desse modo, acredita-se que o processo de aprendizagem deve, desde o seu início, ser marcado por tarefas que contemplem contextos ricos e que necessitem de certa organização matemática.

Conforme aponta Van den Heuvel-Panhuizen (1996), o uso de contextos é uma das características marcantes na RME. Além disso, Treffers e Goffree (1985) afirmam que os contextos desempenham um papel importante em todos os aspectos da educação, servindo,





# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

por exemplo, tanto para a formação de conceito quanto para o desenvolvimento de modelos, ou seja, devem oferecer diferentes oportunidades de aprendizagem.

## **Procedimentos metodológicos**

Esta será uma investigação de natureza qualitativa na qual haverá uma grande interação entre o pesquisador e a situação estudada. A interpretação acontecerá de forma simultânea com as inferências, tornando assim a investigação carregada de subjetividade, o que neste caso, reforça mais ainda a natureza qualitativa da pesquisa.

A pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995, p.58).

Inicialmente, far-se-á um estudo da caracterização/configuração do conceito de oportunidade de aprendizagem presente na literatura da área. Ao mesmo tempo, pretende-se fazer uma consulta, junto ao Núcleo Regional de Educação de Londrina com a finalidade de saber qual é o livro didático do 9º ano do Ensino Fundamental mais utilizado por professores da região abrangida por esse núcleo. Feito isso, será necessário inventariar todas as tarefas apresentadas.

Com as tarefas inventariadas terá início a fase de identificação e a classificação dos tipos de informação presentes nas tarefas inventariadas.

Em um procedimento seguinte, será também necessário resolver todas as tarefas identificando se as informações que são oferecidas por elas são essencialmente as requeridas para que sejam resolvidas. Inventariando desse modo, questões que apresentem a quantidade exata de informações para resolver a tarefa ou questões que estejam apresentadas com informações faltantes ou supérfluas.

Na próxima etapa, serão analisadas as tarefas contidas no livro didático, objeto deste estudo, em relação à oportunidade de aprendizagem requerida, ao nível de demanda cognitiva e a outros critérios encontrados na literatura da área.



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

Por fim, será necessário buscar relações entre as informações recolhidas com esse mapeamento e as classificações das tarefas com as oportunidades de aprendizagem que são ofertadas aos estudantes.

## Referências

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

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v.35, n.2, p.57-63; mar/ago. 1995.

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.

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**. Utrecht, The Netherlands: OW&OC. v. 2, p. 97-123, 1985.

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

\_\_\_\_\_. 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.