

## Trajetórias de Avaliação e a Perspectiva de Avaliação do GEPEMA: um estudo

Gabriel dos Santos e Silva<sup>1</sup>

### GD8 – Avaliação em Educação Matemática

Este trabalho tem a intenção de apresentar um projeto de tese em desenvolvimento, cujo objetivo é investigar aspectos referentes à aplicação de uma trajetória de avaliação elaborada na perspectiva de avaliação do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (GEPEMA). Norteados pela concepção de avaliação do GEPEMA e das ideias da Educação Matemática Realística, foi elaborada uma trajetória de avaliação que está sendo aplicada em uma disciplina de Geometria e Desenho da Universidade Estadual de Londrina. As informações recolhidas serão analisadas e discutidas à luz do referencial adotado.

**Palavras-chave:** Educação Matemática Realística; avaliação da aprendizagem; trajetórias de avaliação.

### Introdução

O Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (GEPEMA<sup>2</sup>) tem, atualmente, dois temas principais que direcionam os trabalhos de dissertação e tese produzidos por seus membros: avaliação da aprendizagem e Educação Matemática Realística.

Em relação à avaliação da aprendizagem, o grupo propõe que essa não deve ser vista como um momento estanque na prática docente, nem ser usada apenas para verificação, seleção, classificação dos estudantes, mas como um processo contínuo, cujo objetivo principal é auxiliar a educação e os sujeitos nela envolvidos.

A perspectiva da Educação Matemática Realística (RME<sup>3</sup>), uma abordagem holandesa para o ensino de matemática, é convergente à do GEPEMA em relação à avaliação (PEDROCHI JUNIOR, 2012). Por isso, e por concordar com ideias da RME, o grupo tem adotado essa abordagem como fundamentação para práticas de professores e para pesquisas teóricas.

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Londrina, e-mail: gabriel.santos22@gmail.com, orientadora: Profa. Dra. Regina Luzia Corio de Buriasco.

<sup>2</sup> Neste texto, GEPEMA também será chamado de “grupo”. Mais informações sobre o grupo: <http://www.uel.br/grupo-estudo/gepema/>

<sup>3</sup> Sigla para a expressão em inglês *Realistic Mathematics Education*.

Ao discutir o planejamento do professor, a RME propõe trajetórias de avaliação (DE LANGE, 1999) em que o professor organiza suas ações em relação a avaliação (aliadas à trajetória de ensino e aprendizagem) com a intenção de organizar as aulas de tal modo que contemplem seus objetivos, suas intenções dentro de um contexto específico.

Tenho, em meu trabalho de tese, a intenção de discutir a perspectiva de avaliação do GEPEMA por meio de uma trajetória de avaliação. Para tanto, apresentarei, neste texto, algumas considerações a respeito da RME, de avaliação (como defendida pelo GEPEMA), os objetivos e algumas informações a respeito dos procedimentos metodológicos.

### **A Educação Matemática Realística**

A Educação Matemática Realística pode ser configurada a partir de 6 princípios: da atividade, da realidade, de níveis, do entrelaçamento, da interatividade e de orientação, como apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1 – Quadro-resumo dos princípios da Educação Matemática Realística**

<b>Princípios</b>	<b>Características</b>
(1) <i>Da Atividade</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- refere-se à interpretação da matemática como atividade humana (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</li> <li>- aprender é uma atividade construtiva (NES, 2009);</li> <li>- as produções dos estudantes são utilizadas para a construção de conceitos (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2000).</li> </ul>
(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 reais que sejam significativos e naturais ao aluno como ponto de partida para a sua aprendizagem (WIDJAJA; HECK, 2003).</li> </ul>
(3) <i>De Níveis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- os alunos passam 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 têm de mudar de “modelo de” ao “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</li> </ul>

	<p>outras disciplinas (WIDJAJA; HECK, 2003);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a resolução de problemas de contexto ricos significa muitas vezes que 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 (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2000).</li> </ul>
(5) Da <i>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 com outros alunos (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 sobre o trabalho (WIDJAJA; HECK, 2003).</li> </ul>
(6) De <i>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 coerente de trajetória de ensino-aprendizagem a longo prazo (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010);</li> <li>- os alunos precisam de espaço para construir conhecimentos matemáticos e ferramentas por si só. Para alcançar isso, os professores têm de proporcionar aos alunos um ambiente de aprendizagem em que este processo de construção possa surgir (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2000).</li> </ul>

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

Para Freudenthal (1991), precursor da RME, matemática não deve ser vista como uma ciência pronta e acabada, nem como um conjunto de conhecimentos a serem “transmitidos”, mas como uma atividade humana, relacionada à ação de matematizar a realidade. Nesse contexto, realidade é entendida como aquilo que pode ser imaginado, experienciado pelo sujeito.

Ao passo que os estudantes matematizam, o professor, cuja função é ser guia, auxilia-os a refinar sua escrita e suas estratégias, passando por níveis de formalização até que se tornem mais formais. Nesse movimento de refinar suas estratégias, o professor pode conduzir os estudantes para que reinventem conteúdos referentes ao conhecimento matemático.

Para que os estudantes aprendam, considera-se essencial a interação entre estudantes (mutuamente) e com o professor. Essa interação, dada pela comunicação oral, escrita, das produções matemáticas, permite aos estudantes a justificação, criação de argumentos, discussão centrada em conjecturas e explicações (SILVA, 2015).

### **A respeito de avaliação**

Diferente da avaliação de rendimento, cuja função principal é fornecer uma medida referente ao rendimento de estudantes a partir do produto de suas atividades, a avaliação da aprendizagem tem como função olhar para o processo de aprendizagem de estudantes, a partir de indícios dados ao longo do caminho.

Buriasco (2000) considera que

uma avaliação da qual o professor e o aluno não retirem nenhum ensinamento para si próprios e que não seja seguida de nenhuma modificação na prática pedagógica não tem qualquer sentido, a menos que não se esteja em situação de formação. O que não é o caso quando se trata de avaliação educacional (BURIASCO, 2000, p. 167-168).

Entende-se que, para que professor e estudante aprendam com a avaliação e, além disso, ela possibilite que o professor modifique sua prática, a avaliação deve fornecer indícios que suscitem tais modificações. Em outras palavras, avaliação é vista como “um processo de buscar conhecer ou, pelo menos, obter esclarecimentos, informes sobre o desconhecido por meio de um conjunto de ações previamente projetadas e/ou planejadas, processo no qual se procura seguir rastros, vestígios, esquadrinhar, ir à pista do que é observável, conhecido” (BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009, p. 75).

Ao praticar uma avaliação nessa perspectiva, o professor assume uma atitude de investigador, voltando seu olhar para o que os estudantes mostram saber, deixando de avaliá-los pela falta e impedindo que seja vista como um instrumento de exclusão (PEREGO, 2005).

Cada instrumento de avaliação tem o potencial para mostrar ao professor diferentes indícios em diferentes momentos do processo de aprendizagem dos estudantes. Com base em suas intenções, cabe ao professor selecionar diferentes instrumentos para que tenha acesso à maior quantidade possível de informações a respeito da aprendizagem dos estudantes (PEDROCHI JUNIOR, 2012).

Além disso, o GEPEMA assume a avaliação como uma oportunidade de aprendizagem. Pedrochi Junior (2012) afirma que a expressão “oportunidade de aprendizagem” remete à “ocasião conveniente ao ato de aprender e a avaliação, sendo parte desse ato, deve contribuir para a aprendizagem dos alunos” (PEDROCHI JUNIOR, 2012).

Nessa perspectiva, as tarefas desempenham um papel importante, não sendo distintas as tarefas de avaliação das tarefas de sala de aula, uma vez que “é preciso que as atividades de avaliação possam oportunizar aprendizagens nas práticas de sala de aula, de modo que os

alunos possam se dar conta de que o que existe é a busca da aprendizagem de todos” (VIOLA DOS SANTOS, 2007, p. 20).

Para discutir avaliação no âmbito da Educação Matemática Realística, De Lange (1999) apresenta nove princípios que configuram sua perspectiva:

1. O principal objetivo da avaliação em sala de aula é auxiliar a aprendizagem.
2. A matemática está embutida em problemas que valem a pena (envolventes, educativos e autênticos) e que fazem parte do mundo real dos estudantes.
3. Métodos de avaliação devem ser tais que permitam aos estudantes mostrarem o que sabem, não o que não sabem.
4. Um plano de avaliação equilibrado deve incluir múltiplas e variadas oportunidades (formatos) aos estudantes para mostrar e documentar suas realizações.
5. As tarefas devem operacionalizar todos os objetivos do currículo (não apenas os primeiros). Ferramentas úteis para conseguir isso são os padrões de desempenho, incluindo os diferentes níveis de pensamento matemático.
6. Critérios de avaliação devem ser públicos, consistentemente aplicados e devem incluir exemplos de avaliações anteriores, mostrando trabalhos exemplares e trabalhos não tão exemplares.
7. O processo de avaliação, incluindo a pontuação e a classificação, deve ser aberto aos estudantes.
8. Os estudantes devem ter a oportunidade de receber *feedback* genuíno de seu trabalho.
9. A qualidade de uma tarefa não é definida pela sua acessibilidade à pontuação objetivada, confiabilidade ou validade no sentido tradicional, mas pela sua autenticidade e justiça, na medida em que atende aos princípios acima enunciados. (DE LANGE, 1999, p. 10).

Essa configuração vai ao encontro da perspectiva adotada pelo GEPEMA.

### **Objetivos da pesquisa**

Buscando estudar a perspectiva de avaliação do GEPEMA e, conseqüentemente, dos autores estudados por esse grupo (como autores da RME, por exemplo), o objetivo geral do meu trabalho de tese é investigar aspectos referentes à aplicação de uma trajetória de avaliação elaborada na perspectiva de avaliação do GEPEMA. Os objetivos específicos são:

- discutir a elaboração de uma trajetória de avaliação para a disciplina de Geometria e Desenho a partir da perspectiva de avaliação do GEPEMA, da abordagem da Educação Matemática Realística e de autores da avaliação da aprendizagem escolar.
- apresentar elementos referentes à aplicação da trajetória de avaliação em uma turma de licenciatura em Matemática.

- analisar e discutir aspectos referentes ao princípio da orientação subjacentes à aplicação da trajetória de avaliação.
- analisar e discutir aspectos referentes ao princípio da interatividade subjacentes à aplicação da trajetória de avaliação.

### **Procedimentos metodológicos**

Esta pesquisa é qualitativa, de cunho interpretativo e pode ser resumida por meio de cinco passos que a norteiam:

- Elaboração, com base na fundamentação teórica, de uma trajetória de avaliação.
- Aplicação da trajetória de avaliação.
- Recolha de informações.
- Organização e tratamento das informações.
- Análise e discussão.

Em relação à elaboração, construí um texto contendo a trajetória de avaliação da disciplina mencionada. Busquei levar em consideração ideias da Educação Matemática Realística como ponto de partida para pensar a dinâmica da disciplina e das aulas, os princípios de avaliação e algumas ideias defendidas pelo GEPEMA, como o uso de diversos instrumentos de avaliação. Portanto, previ a utilização dos seguintes instrumentos: prova em fases, prova com cola, seminários, auto avaliação, avaliação dos colegas, avaliação da disciplina, portfólio, prova em grupo, prova elaborada pelos estudantes e vaivém<sup>4</sup>.

Além disso, na trajetória, apresento algumas informações em relação ao contrato de trabalho, às minhas ações, aos critérios de avaliação e um possível cronograma para a disciplina.

O trabalho está na etapa de aplicação da trajetória de avaliação. Estou aplicando-a, durante o ano letivo de 2016, em uma disciplina de Geometria e Desenho, com duas turmas de primeiro ano do curso de Matemática (Licenciatura) da Universidade Estadual de Londrina, uma de estudantes do primeiro ano e outra de estudantes que estão em dependência na disciplina.

---

<sup>4</sup> Instrumento de comunicação entre professor e estudante criado e utilizado pela Profa. Dra. Regina Luzia Corio de Buriasco (Depto. de Matemática da UEL) desde 1978. O vaivém é como uma correspondência em que, a partir de uma pergunta inicial feita pelo professor, estabelece-se um diálogo por escrito dele com cada estudante.

A respeito da recolha de informações, estou, no decorrer da disciplina, recolhendo e digitalizando todas as produções dos estudantes referentes a estes instrumentos de avaliação destacados. Além disso, faço anotações em um caderno de campo, sempre que necessário.

Ao final da disciplina, organizarei as produções dos estudantes e, a partir de orientações da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004), organizarei as informações para que sejam apresentadas e, posteriormente analisadas. Essa é a etapa de organização e tratamento das informações.

Para a análise e discussão, me nortearei por agrupamentos obtidos a partir do tratamento das informações (se possível) e, por algumas perguntas suscitadas na elaboração do projeto dessa pesquisa. São elas: Quais aspectos do princípio da orientação foram evidenciados neste íterim? Quais aspectos do princípio da interatividade foram evidenciados neste íterim? O uso de diferentes instrumentos de avaliação possibilitou o que? O que se pode dizer a respeito da atribuição de notas (por motivos institucionais) a partir do trabalho adotado? Quais foram as mudanças feitas na trajetória ao longo do trabalho? Quais os motivos das mudanças? Há alguma relação com os instrumentos de avaliação? Quais aspectos evidenciaram que o contexto permitiu dizer que a avaliação foi tomada como prática de investigação? Quais aspectos evidenciaram que o contexto permitiu dizer que a avaliação foi tomada como oportunidade de aprendizagem? Quais funções da avaliação se tornaram evidentes na pesquisa?

## Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70 Ltda., 2004.
- BURIASCO, Regina Luzia Corio de; FERREIRA, Pamela Emmanuelli Alves; CIANI, Andréia Büttner. Avaliação como prática de investigação (alguns apontamentos). **BOLEMA** - Boletim de Educação Matemática, UNESP - Rio Claro, v. 22, n. 33, p. 69-96, 2009.
- BURIASCO, Regina Luzia Corio de. Algumas considerações sobre avaliação educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n.22, p.155-177, jul/dez. 2000.
- DE LANGE, Jan. Assessment: No change without problems. In: T. A. Romberg (Ed.), **Reform in School Mathematics and Authentic Assessment**. New York: SUNY Press, 87- 172, 1995.
- FERREIRA, Pamela Emanuelli Alves. **Enunciados de Tarefas de Matemática**: um estudo sob a perspectiva da Educação Matemática Realística. 2013. 121f. Tese



- (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- FREUDENTHAL, Hans. **Revisiting Mathematics Education**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991.
- NES, F. T. Van. **Young children's spatial structuring ability and emerging number sense**. 2009. 360f. Dissertação (Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education) – Instituto Freudenthal, Utrecht, 2009.
- PEDROCHI JUNIOR, Osmar. **Avaliação como oportunidade de aprendizagem em matemática**. 2012. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.
- PEREGO, Sibéle Cristina. **Questões abertas de Matemática: um Estudo de registros escritos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Universidade Estadual de Londrina.
- SILVA, Gabriel dos Santos e. **Uma configuração da reinvenção guiada**. 2015. 94f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.
- STREEFLAND, L. **Fractions in Realistic Mathematics Education**. Dordrecht: Kluwer, 1991.
- VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN. Mathematics education in the Netherlands: A guided tour. **Freudenthal Institute Cd-rom for ICME9**. Utrecht: Utrecht University, 2000. CD-ROM.
- \_\_\_\_\_. 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.
- VIOLA DOS SANTOS. João Ricardo. **O que alunos da Escola Básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática**. 2007. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Universidade Estadual de Londrina.
- WIDJAJA, Y. B.; HECK, A. How a Realistic Mathematics Education approach and microcomputer-based laboratory worked in lessons on graphing at an Indonesian Junior High School. **Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia**, Amsterdam, v. 26, n. 2, p. 1-51, 2003.