



PROVA-ESCRITA-COM-COLA, PROVA-ESCRITA-EM-FASES E VAIVÉM EM AULAS DE MATEMÁTICA

Gabriel dos Santos e Silva
Universidade Estadual de Londrina - UEL
gabriel.santos22@gmail.com

Diego Barboza Prestes
Universidade Estadual de Londrina - UEL
diego_led@hotmail.com

Cristiano Forster
Universidade Estadual de Londrina - UEL
forster003@gmail.com

Resumo: O objetivo deste minicurso é apresentar aos participantes aspectos relacionados a aplicação dos instrumentos de avaliação Prova-Escrita-com-Cola, Prova-Escrita-em-Fases e Vaivém, bem como possíveis maneiras de efetivar a correção das produções escritas dos alunos e possibilidades de trabalhos, a fim de discutir usos e potencialidades para o ensino de Matemática em diferentes níveis de escolaridade. Para isso, serão utilizados protocolos de pesquisas realizadas e notas de aulas para conduzir as discussões. As apresentações serão realizadas com auxílio de projeções e da distribuição de materiais impressos aos participantes. As discussões serão provocadas a partir de questionamentos relacionados ao tema, que podem ser propostas tanto pelos apresentadores quanto pelos participantes.

Palavras-chave: Educação Matemática Realística. Prova-escrita-com-cola. Prova-escrita-em-fases. Vaivém.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA REALÍSTICA

A Educação Matemática Realística (RME¹) é uma abordagem para o ensino de Matemática que tem Hans Freudenthal (1905-1990) como precursor. Essa abordagem surgiu na Holanda no final da década de 1960 como uma alternativa ao Movimento da Matemática Moderna e tem como ideia principal a matemática como uma atividade humana.

Para Freudenthal, além de matemática ser “uma atividade humana simultaneamente natural e social, tal como a palavra, o desenho e a escrita” (FREUDENTHAL, 1979, p. 321), ela também

[...] 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

¹ Do inglês *Realistic Mathematics Education*.

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).

Nessa perspectiva os alunos aprendem Matemática fazendo-a ou matematizando, como propõe a RME, ou seja, “os alunos, em vez de serem os receptores de Matemática pronta, são tratados como participantes ativos no processo educacional” (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, p.11, tradução nossa). Ao ensinar Matemática o professor deve propiciar ao aluno a oportunidade de ser “guiado” para “reinventar” a Matemática, o que coloca tanto o professor quanto o aluno em uma posição central no processo de reinvenção guiada pelo professor.

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).

De modo geral, a RME pode ser caracterizada por seis princípios apresentados por Van den Heuvel-Panhuizen (2010).

1. Princípio da atividade: diz respeito à Matemática como atividade humana, ou seja, os alunos aprendem Matemática fazendo-a, sendo participantes ativos no processo de aprendizagem.
2. Princípio da realidade: enfatiza que os alunos lidem com aplicações do conhecimento matemático em situações realísticas durante todo o processo de aprendizagem.
3. Princípio de nível: ressalta que os alunos passam por vários níveis de compreensão na aprendizagem da Matemática, desde soluções informais até a criação de atalhos e esquematizações para compreender como conceitos e estratégias estão relacionados.
4. Princípio do entrelaçamento: indica que os domínios da Matemática (números, geometria, medidas e tratamento da informação), devem ser tratados de maneira integrada.
5. Princípio da interatividade: considera a aprendizagem Matemática como uma atividade pessoal e social. Assim, é necessário propiciar aos alunos oportunidades para que compartilhem suas estratégias, invenções e descobertas com seus colegas.

6. Princípio da orientação: refere-se ao trabalho de “guiar” os alunos para “reinventar” a Matemática. Para isso, os professores assumem a função proativa na aprendizagem dos alunos e os programas educacionais disponibiliza cenários com potencial para favorecer o desenvolvimento dos alunos.

AVALIAÇÃO DIDÁTICA

Na Educação Matemática Realística a avaliação é tomada como didática, ou seja, todos os seus propósitos são didáticos, bem como o uso que se faz dos instrumentos, a organização dos conteúdos, as ações (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996). Nesse sentido, ela está a serviço do ensino, oferecendo ao professor informações a respeito dos processos educacionais, oportunidades aos alunos para estudarem e aprenderem, dinâmicas para a condução das aulas, entre outros aspectos que favoreçam didaticamente as ações do professor.

De Lange (1999) apresenta 9 princípios de avaliação que norteiam a avaliação didática:

1. O primeiro, e principal, propósito da avaliação é auxiliar o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem.
2. Métodos de avaliação devem possibilitar aos estudantes mostrarem o que sabem, não o que não sabem.
3. Avaliação deve operacionalizar todos os objetivos da Educação Matemática.
4. A qualidade da avaliação em matemática não é dada primariamente pela acessibilidade à pontuação.
5. Matemática está imbuída em problemas úteis (atraentes, educativos, autênticos) que são parte do mundo real dos estudantes.
6. Critérios de avaliação devem ser públicos e consistentemente aplicados.
7. O processo de avaliação, incluindo pontuação, deve ser aberto aos estudantes.
8. Estudantes devem ter a oportunidade de receber *feedback* genuíno de seus trabalhos.
9. Um planejamento de avaliação balanceado deve incluir múltiplas e variadas oportunidades (formatos) para os estudantes mostrarem e documentarem suas realizações (DE LANGE, 1999, p. 10, tradução nossa).

Para que os princípios possam ser efetivados, o professor deve escolher diferentes instrumentos que atendam objetivos específicos e contemplem aspectos distintos das aprendizagens dos estudantes e de suas aulas. Alguns instrumentos podem ser utilizados para a atribuição de notas, mas esse não deve ser seu único caráter. Devem, primariamente, servir ao ensino.

De acordo com Hadji (1994), os instrumentos podem ser agrupados em três tipos, a saber:

1. Os **instrumentos que servem para recolher observações** são, pois, os que concorrem mais diretamente para a produção de informações para a avaliação. [...]
2. Podem ser considerados como **instrumentos de ajuda ao trabalho do aprendente**, por um lado, todos os instrumentos “de avaliação” susceptíveis de ajudarem os alunos a ver melhor o que se espera deles, e de contribuírem deste modo para a sua progressão, assim como todas as provas que, como já deixámos expresso mais acima, podem servir simultaneamente para a aprendizagem e para a sua avaliação. [...]
3. Uma das hipóteses nas quais se fundamenta a ideia da avaliação formadora é a de que o aluno aprende tanto melhor quanto mais se tornar autónomo. A representação dos fins e a apropriação dos critérios são, simultaneamente, os instrumentos e a marca de uma conquista da autonomia. Não seria também necessário encararmos sob o mesmo ponto de vista os **instrumentos cuja função é a de exprimir e de transcrever os resultados da avaliação?** Trata-se, ainda, de dar ao aluno informações de que ele possa apropriar-se para as utilizar na auto-regulação de suas aprendizagens. [...]” (HADJI, 1994, p. 170-172, grifos do autor).

De certa maneira, os instrumentos podem ter usos distintos daqueles dados à usual prova escrita em que, usualmente, servem apenas para exprimir uma nota relacionada ao rendimento dos estudantes, uma vez que são realizadas ao final do processo e as informações que geram já não podem ser usadas pelo professor. Seus usos podem ser, segundo Hadji (1994), para recolher observações, ajudar o trabalho dos alunos e exprimir e transcrever os resultados da avaliação. Além desses, outros usos podem ser destacados, mas são particulares de cada instrumento de avaliação.

PROVA-ESCRITA-COM-COLA, PROVA-ESCRITA-EM-FASES E VAIVÉM

Dentre os instrumentos de avaliação utilizados por membros do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (GEPEMA), três serão considerados neste minicurso: a Prova-Escrita-com-Cola (FORSTER, 2016; SILVA, 2018), a Prova-Escrita-em-Fases (PRESTES; 2015; SILVA, 2018) e o Vaivém (SILVA, 2018).

A prova-escrita-em-com-cola

[...] é uma prova escrita na qual o aluno tem a sua disposição um pedaço de papel, a cola, em que ele pode anotar as informações que julgar pertinentes para utilizar durante a realização da prova. Para que os alunos façam a cola, é desejável que seja estabelecido um padrão comum a todos. Por exemplo, é preciso definir as dimensões do papel, se o texto da cola deve ser manuscrito ou não, se deve ser feito individualmente ou não (FORSTER, 2016, p. 27).

Forster (2016) apresenta uma discussão a respeito da aplicação de uma Prova-Escrita-com-Cola em uma turma de mestrado. Silva (2018) apresenta a aplicação de duas provas-

escritas-com-cola em uma turma de graduação de um curso de licenciatura em Matemática. Os protocolos de tais aplicações (bem como outros obtidos em outras disciplinas) serão utilizados no minicurso.

Já a Prova-Escrita-em-Fases

[...] é um instrumento de avaliação cuja dinâmica, como o nome já informa, é composta de várias fases. Na primeira fase os estudantes resolvem as questões (quais e quantas julgarem que devam fazer); nas fases seguintes eles retomam a prova com a oportunidade de resolver questões não resolvidas ou, refazer, alterar, refinar, questões já resolvidas (SILVA, 2018, p. 55).

A cada fase, o professor pode fazer intervenções nas produções ou não. As fases podem ser definidas *a priori* ou não. Podem contemplar todo conteúdo de um período ou apenas alguns selecionados previamente. Prestes (2015) apresenta a discussão de uma Prova-Escrita-em-Fases aplicada em uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental sem definir *a priori* as fases e fazendo intervenções a cada fase. Silva (2018) apresenta uma Prova-Escrita-em-Fases aplicada em uma turma de graduação de um curso de Licenciatura em Matemática com fases definidas *a priori* e sem intervenções. Os protocolos de tais aplicações (bem como outros obtidos em outras disciplinas) serão utilizados no minicurso.

Por fim, o Vaivém

[...] consiste no estabelecimento de um espaço de comunicação (por escrito) entre professor e estudantes (individualmente). De maneira geral, [...] o professor faz uma pergunta para toda a classe e cada estudante responde em uma folha de papel. A partir da resposta individual de cada estudante, o professor faz outras perguntas, comentários ao estudante (SILVA, 2018, p. 57).

As perguntas iniciais e as discussões propiciadas pelo Vaivém podem ser relacionadas a algum conteúdo matemático, às questões de aprendizagem dos estudantes, em relação a aspectos pessoais. Silva (2018) apresenta a aplicação de um Vaivém com estudantes de um curso de Matemática a partir da pergunta “Para você, como deve ser uma boa aula de geometria?”. Os protocolos dessa aplicação (bem como outros obtidos em outras disciplinas) serão utilizados no minicurso.

O MÉTODO DO MINICURSO

A intenção do minicurso é apresentar aos participantes aspectos relacionados a aplicação de provas-escritas-com-cola, provas-escritas-em-fases e vaivéns, sua correção e possibilidades, a fim de discutir outros usos e potencialidades para o ensino de Matemática em diferentes níveis, o que pode possibilitar uma mudança de olhar para as práticas avaliativas e de ensino.

Para tanto, os autores apresentarão alguns protocolos de aplicações (PRESTES, 2015; FORSTER, 2016; SILVA, 2018) e notas de aulas e conduzirão algumas discussões. As apresentações serão feitas via projetor e algumas produções serão entregues impressas.

As discussões serão promovidas a partir de perguntas como:

- quais potenciais dos instrumentos para o ensino de Matemática?
- quais são outros usos que se pode fazer desses instrumentos?
- quais informações os instrumentos podem fornecer?
- quais limitações os instrumentos apresentam?

Então, as ideias serão sistematizadas. As discussões também podem emergir a partir de questionamentos realizados pelos participantes. Espera-se que as discussões contribuam para o trabalho de professores que ensinam Matemática em suas práticas avaliativas e de ensino.

REFERÊNCIAS

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

FORSTER, C. **A utilização da Prova-Escrita-com-Cola como recurso à aprendizagem**. 2016. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

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

_____. Matemática nova ou educação nova? **Perspectivas**, Portugal, vol. 9, n. 3, p. 317-328, 1979.

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**. Portugal: Porto Editora, 1994.

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) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

SILVA, G. S. **Um olhar para os processos de aprendizagem e de ensino por meio de uma trajetória de avaliação**. 2018. 166 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

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, Len; KISSANE, Barry; HURST, Chris (Eds.). **Proceedings of the 33th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia**. Fremantle: MERGA, 2010.