

RETRATOS DE UMA PRÁTICA “FRUSTRADA” DE AVALIAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA

André Luis Trevisan, Regina Luzia Corio de Buriasco
andrelt@utfpr.edu.br, reginaburiasco@gmail.com

Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Brasil), Professora da Universidade Estadual de Londrina e Bolsista do CNPq (Brasil)

IV.3 - Prática Profissional de Professores de Matemática

Comunicação breve (CB)

Nível:

Palavras-chave: Educação Matemática. Prática avaliativa. Prova em fases. Análise da produção escrita.

Resumo

Neste artigo são apresentados recortes de uma tese na qual, a partir de uma experiência envolvendo a utilização de uma prova em fases, desenvolve-se uma pesquisa permeada por um repensar da própria prática avaliativa. A abordagem adotada é qualitativa de cunho interpretativo, desenvolvida à luz da Análise de Conteúdo e fundamentada em ideias da Educação Matemática Realística. São apresentadas reflexões oriundas da produção escrita dos estudantes em uma das questões da prova, bem como uma análise crítica a respeito do próprio instrumento e das atitudes enquanto professor de Matemática.

Introdução

Diversos autores¹ têm apontado a avaliação como instrumento de formação presente no processo educativo tanto como meio de diagnóstico dos processos de ensino e de aprendizagem quanto como instrumento de investigação da prática pedagógica. Nessa mesma direção, as análises envolvendo a produção escrita de estudantes desenvolvidas no GEPEMA, Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação², do qual os autores fazem parte, são realizadas sob a perspectiva da avaliação como prática de investigação e oportunidade de aprendizagem.

Embora tenhamos³ consciência disso, enquanto professores muitas vezes questionamos como “operacionalizar” uma perspectiva de avaliação que nos possibilite interpretar, incluir, regular e mediar os processos de ensino e de aprendizagem. Barlow (2006, p.165) nos dá uma pista: é necessário *matar* o imaginário avaliador, pondo em

¹ Barlow (2006), Buriasco (2000), Esteban (2009), Hadji (1994).

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

³ Enquanto primeiro autor deste texto tomo a liberdade de utilizar em alguns momentos a primeira pessoa do singular e em outros a primeira pessoa do plural para descrever, respectivamente, situações que dizem respeito unicamente a mim e reflexões conjuntas com minha orientadora (segunda autora).

questão e rejeitando os mitos e os ritos vetores de falsas aparências; mas, também, é preciso saber ressuscitá-lo, conservando ou recriando “aquilo que é portador de sentido e rico de eficácia potencial”.

Numa tentativa de “matar” meu próprio imaginário avaliador quando ingressei no doutorado, no ano de 2010, encontrava-me em situação de professor-pesquisador que buscava reconceitualizar a prática avaliativa. Pois bem, naquele momento minha concepção de avaliação resumia-se em “fazer prova” e, portanto, modificar a prática avaliativa implicaria modificar o instrumento. Resolvi “experimentar” um formato diferenciado para a prova escrita em minhas aulas, inspirado em alguns estudos que havia realizado envolvendo a *prova em duas fases*. Trata-se de uma prova escrita realizada em dois momentos: uma primeira etapa na sala de aula, com tempo limitado, e uma segunda fase, num tempo maior, em geral, a ser feita em casa. Para De Lange (1987), a prova em duas fases oportuniza aos estudantes refletir a respeito de seu próprio trabalho: depois de resolvida pela primeira vez na escola, a prova é corrigida e comentada pelo professor e, posteriormente, devolvida ao estudante para o trabalho adicional em casa.

Utilizei esse instrumento junto a uma turma do segundo ano do Ensino Médio, em uma instituição pública na qual atuo como professor de Matemática. A prova contemplava 28 questões (provenientes de livros didáticos e provas aplicadas em anos anteriores) referentes aos conteúdos previstos para um semestre letivo, e, diferentemente da prova em duas fases, ela foi organizada para ser resolvida em seis fases, todas em sala de aula. A opção pelo número “seis” foi feita em analogia a um modelo usual de avaliação presente em salas de aula da Educação Básica, composto por duas provas bimestrais e mais uma prova de “recuperação”. A diferença é que, ao invés de seis provas isoladas no semestre, as questões foram compiladas em um único caderno, devendo todas ser resolvidas no horário regular das aulas, em datas previamente agendadas.

Os próprios estudantes poderiam escolher quais questões resolver em cada fase (uma vez que uma única nota seria atribuída ao fim do semestre), podendo alterar as resoluções, nas etapas subsequentes, sempre que julgassem necessário. Assim, à medida que o semestre passava e os conteúdos eram trabalhados na aula, os alunos teriam “condições” de resolver as questões conforme recebessem a prova. Ao final da terceira fase, ao lado de cada resolução, apresentei um questionamento, independentemente dessa estar correta ou incorreta, buscando instigar os estudantes a refletirem acerca

daquilo que haviam apresentado até aquele momento.

Análise da produção escrita em questão da prova

O estudo envolvendo a produção escrita dos 25 estudantes foi desenvolvido à luz da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), constituindo-se como *corpus* o conjunto das resoluções a cada uma das questões da prova, a partir da segunda fase. Com vistas a codificar e categorizar a produção escrita dos estudantes, utilizamos o código de identificação formado pela letra P (prova) seguido de uma numeração arbitrária com dois dígitos (01, 02, ..., 25), e organizando agrupamentos, indicados por G1, G2, e assim por diante, tomando como ponto de corte o procedimento adotado pelo estudante para resolver a questão.

À título de ilustração, apresentamos o estudo realizado envolvendo uma das questões que compuseram a prova. Embora seja de um exemplo pontual, ilustra o formato e as características das questões que compuseram a prova (e que possivelmente muitos outros professores usualmente escolhem quando elaboram provas escritas). Trata-se do seguinte: **Se um arco mede 3780 graus, qual é sua 1ª determinação positiva?**

A análise da produção escrita mostrou que todos os estudantes haviam utilizado como estratégia (bastante “abordada” ao longo das aulas) dividir 3780 por 360 e tomar como resposta o resto dessa divisão. Porém, instigava-nos saber se compreendiam o algoritmo, interpretando o significado do quociente e do resto dessa divisão. Para grande parte dos estudantes, apresentamos ao lado o seguinte questionamento: *O que representa o resultado dessa divisão?* Os agrupamentos organizados a partir dos encaminhamentos dados pelos estudantes frente a esse questionamento são mostrados no Quadro 1.

O G1 representa produções de estudantes que utilizaram a “conta armada” como procedimento para efetuar a divisão de 3780 por 360, obtendo quociente 10 e resto 180. Após, reconhecem o arco com medida 180 graus como 1ª determinação positiva do arco de 3780 graus. Entretanto, ao questionarmos qual seria o significado do quociente 10, apenas dois deles indicam tratar-se do número de voltas completas em uma circunferência que correspondem ao arco de 3780 graus. Outros dois dizem ser a 1ª determinação positiva do arco.

Quadro 1 – Agrupamentos construídos para a questão em tela.

Grupo	Prova	Até a 3ª fase	Questionamento	Após a 3ª fase
G1	P1, P2, P6, P10, P13, P14, P17, P19, P20	Indica a “conta armada” 3780 dividido por 360, obtendo quociente 10 e resto 180. Fornece 180 graus como resposta.	O que representa o resultado dessa divisão?	P19 refaz o algoritmo, obtém os mesmos resultado e apresenta como resposta o valor 0. P1 e P2 respondem que o resultado da divisão representa o número de voltas completas. P6 e P17 respondem que o resultado representa a 1ª determinação positiva do arco. Os demais mantêm suas resoluções.
G2	P9	Indica a “conta armada” 3780 dividido por 360, obtendo quociente 10 e resto 180. Fornece “10” como resposta.		Mantém sua resolução.
G3	P3	Indica a “conta armada” 3780 dividido por 360, obtendo quociente 10 e resto 180. Não fornece resposta alguma.		Responde que o resultado representa a 1ª determinação positiva do arco.
G4	P11, P12, P15, P16,	Indica 10 como resultado da divisão de 3780 por 360. Em seguida, efetua a multiplicação 360×10 e subtrai esse resultado de 3780, obtendo 180. Fornece 180 como resposta		Mantém a resolução. P11 e P15 respondem que o resultado da divisão representa o número de voltas completas.
G5	P22, P23, P25.	Indica 10,5 como resultado da divisão de 3780 por 360. Em seguida, efetua a multiplicação 360×10 e subtrai esse resultado de 3780, obtendo 180. Fornece 180 graus como resposta		Mantém a resolução.
G6	P18	Indica 10,5 como resultado da divisão de 3780 por 360. Apresenta como resposta: “Não, é neutra”.	O que significa um arco ser “neutro”?	Responde ao questionamento dizendo “estar nos pontos 0 graus, 90 graus, 180 graus, 270 graus, 360 graus”.
G7	P24	Indica o algoritmo da divisão de 3780 por 360, “cortando” os zeros e obtendo quociente 1 e resto 18. Fornece 18 graus como resposta.	O que significa esse “cancelamento” que você fez?	Mantém a resolução.

Fonte: Autor.

Tanto G2 quanto G3 são formados por um único estudante, ambos utilizando o mesmo procedimento de G1. Porém, no caso de G2, fornece o valor 10 como resposta, e, mesmo ao ser questionado do significado do resultado daquela divisão, mantém sua resposta original. Já no caso de G3, talvez possa ter considerado que, apresentados os algoritmos das operações realizadas, estaria respondendo à questão. Ao ser questionado,

responde que “o resultado” da divisão representa a primeira determinação positiva do arco. Porém, não sabemos se o resultado refere-se ao quociente ou ao resto da divisão.

Já G4 e G5 diferem entre si pelo fato de que, no primeiro, apresenta-se 10 como quociente da divisão de 3780 por 360, enquanto no segundo apresenta-se 10,5. Em ambos, adota-se a estratégia de “recuperar” o resto da divisão efetuando a multiplicação de 360 por 10, e subtraindo-se de 3780 esse resultado. Em ambos, a medida 180 graus é fornecida como resposta à questão. Ao serem questionados do significado do resultado daquela divisão, os dois estudantes dizem ser o número de volta completas do arco de medida 3780 graus.

Em G6, encontramos a produção de um único estudante que, após efetuar a divisão de 3780 por 360, obtendo quociente 10,5, conclui que a primeira determinação positiva é neutra. Ao ser questionado do significado de “neutro”, o estudante informa que estão “nos pontos 0 graus, 90 graus, 180 graus, 270 graus, 360 graus”, referindo-se aos arcos cujas extremidades encontram-se sobre algum dos eixos do sistema cartesiano ortogonal.

Por fim, G7 corresponde a uma produção em que, ao utilizar a “conta armada” como procedimento para efetuar 3780 dividido por 360, o estudante efetua um cancelamento “cortando” o zero da ordem das unidades tanto do dividendo quanto do divisor. Equivocadamente, apresenta 1 como quociente da divisão de 378 por 36, e 18 como resto, esquecendo-se que o zero cancelado na divisão implicaria em multiplicar por 10 esse resto e tomando o valor 18 graus como resposta.

Nossas inquietações e um repensar da prática avaliativa

Enquanto professor, minha expectativa era que, ao possibilitar aos estudantes alterar suas resoluções nas várias fases da prova, isso de fato se efetivaria. Esperava que os questionamentos contribuíssem para que essas fossem aprimoradas, ou mesmo alteradas. A análise de sua produção escrita apontou “não exatamente” nessa direção. Porém, ao debruçar-me sobre a literatura e buscar um referencial que sustentasse essa minha prática, pude perceber uma série de “falhas” tanto na elaboração quanto na implementação do instrumento. Embora tivesse modificado o instrumento, as questões que o compuseram e, mais do que isso, minha própria atitude frente a ele, continuavam

“tradicionais”. Aquela que seria então uma experiência “piloto” tornou-se o objeto central da pesquisa (TREVISAN, 2013), pois se mostrou um meio para repensar minha própria prática pedagógica.

Com vistas a refletir criticamente, ampliar os horizontes, tomamos como nossos interlocutores autores⁴ da Educação Matemática Realística (RME, do inglês *Realistic Mathematics Education*), movimento que tomou corpo na Holanda nos fins dos anos 50 e teve como seu precursor o matemático Hans Freudenthal. Uma avaliação condizente com a RME deve, como a educação, tomar a matemática como atividade humana, focando-se em aplicações significativas. Deve levar em conta que, em seu processo de desenvolvimento, os estudantes passam por diversos níveis de matematização e “criam” sua própria matemática, oferecendo a eles contextos realísticos (imagináveis).

À luz do referencial teórico constituído, propusemos então reavaliar as questões que compuseram a prova. No caso da questão apresentada e discutida neste artigo, demos conta de que sua resolução envolvia apenas a aplicação de algoritmos padrão para obtenção da primeira determinação positiva de um arco fora da primeira volta. Nesse caso, sugerimos na Figura 1 uma proposta de reformulação incluindo um contexto realístico (uma roleta representando o ciclo trigonométrico), de modo que o problema exija mais do que lembrar um fato ou reproduzir uma técnica, mas mostre-se atraente e estimulante⁵.

Considerações finais

Ao longo de um trajeto de pesquisa permeado por inquietações, dúvidas, questionamentos, decepções, mas também por muitos aprendizados, fui “dando-me conta” que o ato de avaliar tinha outros sentidos, além daquele com o qual minhas experiências anteriores estavam habituadas.

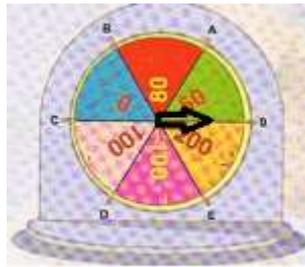
Figura 1 – Proposta para reformulação da questão em tela.

Num concurso há um círculo dividido em seis setores geometricamente iguais. Em torno do centro do círculo roda um ponteiro que, após o movimento, indica a quantia em reais que o jogador recebe ou tem de pagar.

⁴ De Lange (1987), Freudenthal (1979), Van Den-Heuvel Painhuizen (1996).

⁵ Proposta adaptada de

http://www.esaas.com/grupos/matematica/estagios/exerciciosite/FichasTrabalho/FichaTrabalho2_MatA.pdf.



Regras do jogo:

- O ponteiro inicia o movimento no 0, no sentido positivo ou no sentido negativo.
 - A jogada só é válida no caso de o ponteiro dar no mínimo duas voltas completas. Caso contrário, a jogada é repetida.
 - Sempre que, no final da jogada, a seta apontar para a divisão de dois setores, a jogada é repetida.
- a) João fez uma jogada. Em cada caso, determine o resultado da jogada, dada a amplitude do arco descrito pela extremidade do ponteiro, justificando sua resposta:
- i) 3780 graus
 - ii) - 1043 graus
 - iii) $\frac{35\pi}{6} rad$
 - iv) $\frac{11\pi}{3} rad$
- b) Luísa apenas fez uma jogada no sentido positivo e ganhou 80 reais. Escreva amplitudes possíveis do arco descrito pelo ponteiro, sabendo que deu menos de seis voltas.

Fonte: Autor.

Pensar a avaliação não só em sua função certificadora, mas também em suas perspectivas orientadora e reguladora requereu ir além de “verificar” se os estudantes dominavam certo conhecimento, para buscar alternativas com vistas a guiá-los constantemente em seus processos de aprendizagem. Repensar a avaliação numa perspectiva de prática de investigação e oportunidade de aprendizagem dependeu de uma mudança na própria concepção da matemática como ciência pronta e acabada para uma matemática dinâmica que reflete processos de organização da realidade.

A utilização da prova em fases colocou “em xeque” um modelo de avaliação na qual tanto eu, como professor, quanto os estudantes já estávamos moldados. Em primeiro lugar, porque a prova já era conhecida. Assim como eles sentiam-se desconfortáveis com esse fato, pois não sabiam bem como estudar para uma prova que já conheciam, eu acabava por orientar minhas aulas com vistas a “prepará-los” para resolver a prova. A possibilidade de fazer e refazer as questões da prova quantas vezes fossem necessárias, oportunidade genuína quando se fala em *feedback* num contexto de avaliação formativa, mostrou-se bastante limitada naquele momento.

A “releitura” das questões da prova, propiciada por meio da análise da produção escrita dos estudantes, mostrou que os questionamentos que eu havia apresentado ao lado de suas resoluções eram bastante limitados, e em pouco contribuíram na direção de possibilitar aos estudantes reconhecer e corrigir seus erros. O aprimoramento dessa “arte de fazer perguntas” é um exercício constante na prática do professor que busca tornar a avaliação uma prática de investigação e também uma oportunidade de aprendizagem para seus estudantes.

Referências

- Bardin, L. Análise de conteúdo. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 1977.
- Barlow, M. Avaliação escolar: mitos e realidades. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- Buriasco, R. L. C. de. Algumas considerações sobre avaliação educacional. Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo, n. 22, p.155-177, jul./dez. 2000.
- De Lange, J. Mathematics, Insight and Meaning. Utrecht: OW &OC, 1987.
- Esteban, M. T. Avaliação e fracasso escolar: questões para debate sobre a democratização da escola. Revista Lusófona de Educação, Lisboa, n. 13, p. 123-124, 2009.
- Freudenthal, H. Matemática nova ou educação nova? Perspectivas (Portugal), v. 9, n.3, p. 317-328, 1979.
- Hadji, C. A avaliação, regras do jogo. 4.ed. Portugal: Porto, 1994.
- Trevisan, A.L. Prova em fases e um repensar da prática avaliativa em Matemática. 2013. 168 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- Van Den Heuvel-Panhuizen, M. V. D. Assessment And Realistic Mathematics Education. Utrecht: CD-β Press/Freudenthal Institute, Utrecht University. 1996.