

DESAFIOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ESCOLAR: AVALIAR OU EXAMINAR? ACERTAR OU ERRAR?

Vera Lucia L. Petronzelli

vpetronzelli@gmail.com

Paulo Cesar Sanfelice

psanfelice@positivo.com.br

Resumo:

Este minicurso apresenta uma discussão sobre alguns dos desafios da educação matemática escolar e centra a sua atenção no embate teórico-prático entre avaliar e examinar. As reflexões e encaminhamentos apresentados destinam-se aos professores de Matemática do Ensino Fundamental II e a análise realizada, por meio de atividades de aprendizagem, contempla três aspectos: a análise de erros, os critérios de avaliação e a avaliação em duas fases. O seu principal objetivo é apresentar elementos que contribuam tanto na apropriação dos conceitos científicos pelo aluno, quanto no aprimoramento do ato de avaliar na matemática escolar, a partir dos pressupostos da avaliação da aprendizagem: a diagnóstica.

Palavras-chave: educação matemática escolar; avaliação diagnóstica; critérios de avaliação; análise de erros; avaliação em duas fases.

1. Introdução

Nos últimos trinta anos, o tema avaliação da aprendizagem tem sido gerador de constantes debates entre os educadores matemáticos e toda a comunidade educativa. O texto que segue retoma de forma teórico-prática esse tema, articulando-o com a matemática escolar.

Vamos abordá-lo sob a ótica das mediações, o que significa compreender as atividades orientadoras de ensino como unidade entre ensino e estudo, tendo como elemento universal, na apropriação e no desenvolvimento do conhecimento científico pelo aluno, a correspondência entre significado social do objeto de estudo e os seus diferentes sentidos.

O tratamento que daremos à avaliação está assentado em dois momentos: no primeiro encontraremos uma possível forma de realizar a mediação na produção escolar dos alunos e o segundo os elementos que compõe a correção da produção dos alunos, isto

é, partimos do pressuposto de que a *avaliação em duas fases* e os *critérios de avaliação* são *momentos singulares* da avaliação da aprendizagem.

Os pressupostos que embasam esse texto são contrários a propostas pedagógicas e ações educativas que centram a avaliação da aprendizagem na aprovação e na reprovação, como forma meritocrática ou punitiva. Os nossos pressupostos fundamentam-se na perspectiva histórico-social.

O que está em pauta, portanto, é a superação de análises pontuais e lineares - “*via de mão-única*”, onde *trafega a produção do aluno, tendo como ponto de partida seus raciocínios, e de chegada, a validação ou não do professor* - centradas no *certo* ou *errado!*

Nossa opção pelo *conceito de diagnóstico* nos leva a conceber a avaliação da aprendizagem, fundamentalmente, a partir do seguinte princípio: o(a) professor(a) deverá realizar, de forma dialógica e sistemática, uma investigação da qualidade da aprendizagem do aluno, iniciando com a descrição da realidade investigada para, posteriormente, qualificar com base em critérios, o objeto de estudo descrito pelo aluno.

Para o desenvolvimento de tal procedimento, iniciamos com a exploração de alguns aspectos teóricos sobre o papel construtivo do erro e, em seguida, dá-se ênfase à análise de *atividades de aprendizagem de matemática* produzidas por alunos de uma Escola Pública Brasileira. Por fim, reafirmamos a necessidade de um ensino voltado para a *compreensão* do conhecimento historicamente produzido pela humanidade e que este conhecimento deverá ser desenvolvido e apropriado por todos os homens e mulheres, na dimensão escolar e social.

2. Avaliação na matemática escolar: certo e errado *ou* sucesso e insucesso nas atividades escolares?

“A expressão do erro não é a do não sabe, mas do ainda não sabe”. (BURIASCO; PEREGO, 2005)

O maior desafio da matemática escolar, atualmente, consiste em responder quais são os resultados efetivos de uma avaliação que persiste estabelecer a relação entre castigo e erro: a visão culposa do erro.

Como ponto de partida, nada melhor do que enfatizar, nesta reflexão e durante a realização do minicurso, que o erro na prática escolar desenvolve e reforça no aluno uma compreensão culposa da vida e de fracasso e também salientar que “nem sempre a escola é

responsável por todo o processo culposo que cada um de nós carrega, mas ela reforça (e muito) esse processo”. (LUCKESI, 2005, p. 135)

Esse minicurso busca *discutir qual o papel e a função do erro na aquisição do conhecimento escolar, como também demonstrar que é possível, na avaliação escolar, superar a lógica da matemática escolar do “certo ou errado” e desenvolver um processo contínuo e diversificado, baseado em critérios e procedimentos*. Esta discussão será realizada com professores de Matemática do Ensino Fundamental – 6º ao 9º ano.

Nesse sentido, não se pode confundir a avaliação escolar à luz da lógica do certo ou do errado, com o papel construtivo do erro. Não estamos apregoando que os erros não devem ser assinalados e questionados pelo professor, não obstante, quando detectados, eles *devem tornar-se um instrumento de trabalho do professor com o aluno*.

O erro, na perspectiva adotada, tem a finalidade de averiguar se as falhas cometidas pelos alunos são equívocos de: informação, má interpretação da linguagem matemática e suas representações nos enunciados, falhas cometidas nos cálculos, o não entendimento da palavra como instrumento de pensamento e expressão do conceito, a dificuldade de compreensão do processo de generalização, a não transposição da palavra – língua materna – para o conceito matemático, a não compreensão da resolução dos diferentes tipos de problemas a partir de sua complexidade cognitiva – problemas fechados e abertos –, entre outros.

Assim sendo, falar em erro na matemática escolar implica, na verdade, em trazer informações sobre a aquisição do conteúdo escolar pelo aluno e, com elas, superar uma avaliação tradicional, na qual é solicitada ao aluno apenas a resolução de exercícios, sendo o produto a resposta final da atividade escolar e o que denota o elemento central desta concepção.

Na busca da superação de uma avaliação, a partir da visão da Pedagogia Tradicional, conforme afirma Libâneo (2012, p. 336) que “simplesmente responde às demandas da sociedade, assumindo o seu papel de transmissão do conteúdo a uma turma de alunos homogênea, importando pouco às características individuais e socioculturais”, a matemática escolar e a avaliação avançam, ao analisar a produção do aluno, quando se considera que:

As mentes das crianças [alunos] se desenvolvem como um resultado de constantes interações com o mundo social. O mundo social é o mundo de pessoas que fazem coisas com e para o outro, que *aprendem uns com os outros* e usam as experiências de gerações anteriores para cumprir com êxito as exigências da vida no presente. (FREITAS, 2012, p. 137)

A superação do aprender a partir do “certo ou errado” deve ser regulada pelo constante diálogo do professor com os seus alunos; *mediações a serem realizadas no processo de ensino e aprendizagem*. Nessa linha de interpretação, faz-se necessário a intervenção do professor nas atividades escolares com o intuito de melhor compreender o processo de pensamento e produção do aluno e, por conseguinte, orientá-lo nas atividades, com bem salienta Vigotsky (2003, p. 129), que “ele só é capaz de realizar com a ajuda do outro”.

Nessa perspectiva, os encaminhamentos metodológicos devem conduzir a uma aprendizagem não pela mera reprodução e/ou repetição mecânica dos conteúdos escolares, mas pela *compreensão* dos conceitos científicos, pois a mesma viabiliza o desenvolvimento do pensamento matemático e reflexivo. Desse modo, o professor deverá avaliar a produção dos alunos e verificar: as escolhas feitas na busca de conclusão de uma determinada atividade de aprendizagem; os conhecimentos matemáticos envolvidos na produção do aluno; o uso da matemática apresentada nas aulas; a capacidade de o aluno comunicar-se; a relação que o aluno estabelece entre o objeto de estudo e os conteúdos escolares, entre outros.

3. Avaliar na matemática escolar: como?

Instigados pela provocação contida nos parágrafos acima, nós propomos entrar no debate sobre *avaliação diagnóstica*, a fim de superar a avaliação como medida, introduzindo dois elementos: os *critérios de avaliação* e a *avaliação em duas fases*.

Apresentamos, a seguir, duas atividades de aprendizagem que servirão de suporte para o encaminhamento teórico-metodológico deste minicurso e, com certeza, como possíveis encaminhamentos práticos ao professor que ensina matemática na Escola Básica Brasileira.

3.1- Atividade de Aprendizagem: o trabalho com a avaliação em duas fases

Esta atividade - primeiro encaminhamento - será desenvolvida utilizando como referencial a avaliação em duas fases, proferida por Abrantes (1995, p. 29), e aplicada aos alunos do Colégio Estadual Herbert de Souza, na cidade de São José dos Pinhais, área metropolitana de Curitiba, no ano de 2012.

3.1.1- Atividade de Aprendizagem: Números Pares e Ímpares

Se adicionarmos 20 números ímpares, o resultado será um número par ou ímpar? Faça seus testes e investigações e comente sobre o que observou.

$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 +$ $15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27$ $+ 29 + 31 + 33 + 35 + 37 + 39$ $= 410$	Comentários: somamos 20 números ímpares e o resultado é par.
--	---

1ª Fase: *Elaboração da resolução da atividade pelo aluno (sem mediação do professor)*

O objetivo desta atividade é levar os alunos a desenvolverem a generalização, a partir do levantamento de hipóteses numéricas e do seu tratamento.

Se adicionarmos 20 números ímpares, o resultado será um número par ou ímpar? Faça seus testes e investigações e comente sobre o que observou.

$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 +$ $15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27$ $+ 29 + 31 + 33 + 35 + 37 + 39$ $= 410$	Comentários: somamos 20 números ímpares e o resultado é par.
--	---

será que precisa de soma 20 n.º para chegar a esta conclusão?

a soma de dois n.ºs ímpares resulta par ou ímpar? e de 3 n.ºs ímpares? e de 4?

Mediação: *Intervenção do professor*

O processo de generalização não foi realizado pelo aluno e, portanto, o professor realiza intervenções escritas - em vermelho no texto-, que orientam um “novo olhar”, como suporte, para a (re)escrita da solução da atividade de aprendizagem.

Se adicionarmos 20 números ímpares, o resultado será um número par ou ímpar? Faça seus testes e investigações e comente sobre o que observou.

$1 + 3 = 4$ $1 + 3 + 5 = 9$ $1 + 3 + 5 + 7 = 16$	Comentários: lembramos que somamos dois n.ºs ímpares e resulto par e por esse somamos 3 n.ºs e resultado é ímpar, então se somarmos 20 n.ºs o resultado será par.
--	---

2ª Fase: *(Re)elaboração da resolução da atividade de aprendizagem*

Após a intervenção realizada pelo professor, o aluno analisa o padrão presente na representação numérica e consegue determinar a generalização. O comentário realizado pelo aluno determina a “regra de cálculo”.

É importante destacar que a *avaliação em duas fases* deve estar presente durante todo o processo escolar e o seu foco principal é a *mediação*, pois ela é o passo decisivo para que possamos verificar e avançar na qualidade da aprendizagem atingida pelos alunos.

3.2- Atividade de Aprendizagem: o trabalho com os critérios de avaliação

Esta atividade servirá de suporte - *norte* - para a discussão dos critérios a serem utilizados e/ou elaborados pelos professores de matemática para que, de forma clara e objetiva, possam analisar as produções dos seus alunos, os seus domínios e as suas dificuldades.

3.2.1- Atividade com Resolução Gráfica de Equações

A prática avaliativa requer a relação entre a produção realizada pelo aluno (*realidade descrita*) com os critérios de avaliação (*padrão de qualidade*), para que o

professor possa delinear as *dificuldades* e/ou *domínios* atingidos pelos alunos durante a realização de uma atividade de aprendizagem e, por conseqüência, estabelecer uma intervenção pedagógica. Exemplificamos esta relação na atividade a seguir!

Correção	Resolução de Problemas						
<p>Na resolução desse problema você apresentou dificuldades:</p> <p>1. Na interpretação e na análise do enunciado da questão: reversão</p> <p>2. Na interpretação e na análise do enunciado da questão: tratamento</p> <p>3. No desenvolvimento total da questão.</p> <p>4. Nos conceitos matemáticos.</p> <p>5. Nas representações:</p> <p>5.1 Numérica</p> <p>5.2 Algébrica</p> <p>5.3 Geométrica</p> <p>5.4 Gráfica</p> <p>6. Na aplicação das fórmulas matemáticas (algoritmos).</p> <p>7. Na Matemática Básica.</p> <p>8. Nos conteúdos específicos à resolução dessa questão.</p> <p>9. Na organização/elaboração do texto matemático.</p> <p>Valor da questão:</p> <p>Observações:</p> <p style="text-align: right;">Nota:</p>	<p>8) (10,0) Mostre graficamente a solução do sistema, apresente a resolução de cada equação com os pares ordenados obtidos :</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p style="color: red; font-size: 2em; font-weight: bold;">3,0</p> <p style="color: red; font-size: 1.5em;">Foram poucos pares para isso mas com que mancar</p> <p style="color: red; font-size: 1.5em;">0 zero</p> <p style="color: red; font-size: 1.5em;">3 = 3 (-3)</p> </div> <div> $\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 2x + y = -2 \end{cases}$ <p style="color: red; font-size: 1.5em;">mais pares</p> <p>1ª) $x \mid y$</p> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 0 5px;">1</td><td style="padding: 0 5px;">2</td><td style="padding: 0 5px;">5</td></tr> <tr><td style="padding: 0 5px;">3</td><td style="padding: 0 5px;">-1</td><td style="padding: 0 5px;">3</td></tr> </table> <p>$x + 2 \cdot 2 = 5$</p> <p>$x + 4 = 5$</p> <p>$x = 5 - 4$</p> <p>$x = 1$</p> <p>$x + 2 \cdot 3 = 5$</p> <p>$x + 6 = 5$</p> <p>$x = 5 - 6$</p> <p>$x = -1$</p> <p>$x + 2 \cdot 1 = 5$</p> <p>$x + 2 = 5$</p> <p>$x = 5 - 2$</p> <p>$x = 3$</p> </div> </div>	1	2	5	3	-1	3
1	2	5					
3	-1	3					

Salientamos que os critérios apresentados acima foram elaborados por nós durante a nossa docência no Ensino Fundamental II e, portanto, são passíveis de um “novo olhar”.

Partimos do pressuposto de que a produção escolar – atividades de aprendizagem – contém elementos de: *escrita* (reversão e representações), *leitura*, *interpretação*, *cálculos* (tratamento e técnicas de cálculo), *conceitos matemático* e a *organização física do texto*.

Na atividade “Resolução Gráfica de Equações” a produção realizada pela aluna Gabriela – 7º ano do EF – e sua relação com os critérios – requisitos a serem incorporados para atingir o “padrão de qualidade” – são expressos por meio de tópicos, a serem assinalados pelo professor no “quadro de correção”, com o intuito de direcionar a *re(escrita) do texto* ou explicitar a *apropriação* já realizada pelo aluno (*atividade que o aluno já é capaz de realizar sozinho*).

Os critérios permitem que, tanto o professor, quanto o aluno, realizem, de fato, *diagnósticos* mais precisos e detalhados do ato de ensinar e de aprender!

Esta concepção apresenta-nos o desafio de compreender que “o *diagnóstico* propriamente se encerra com a *qualificação da realidade*” (LIBÂNEO, 2012, p. 443).

O *cerne* do processo de ensino e aprendizagem, principalmente na impregnação mútua entre avaliar e diagnosticar, é: *a compreensão histórica e social da vida humana e natural*.

Então, diante desse quadro exposto, o que significa um ensino voltado para a compreensão? O que fundamenta os critérios de avaliação e a avaliação em duas fases?

Moysés (1997, p. 52), ao apresentar as ideias de Vygotsky, resume em essência o ensino voltado para a *compreensão* e para a *avaliação diagnóstica*. O autor destaca algumas expressões que caracterizam esta concepção de ensino e aprendizagem:

1. “*trabalhando com o aluno*”. A preposição *com* já revela uma atitude de interação. Trabalham professor e aluno;
2. “*explicou*” e “*deu informações*”. Explicar é muito mais do que fazer uma mera exposição. É buscar na estrutura cognitiva dos alunos as ideias relevantes que servirão como ponto de partida para o que se quer ensinar. É caminhar com base nessas ideias, ampliando os esquemas mentais já existentes, modificando-os ou substituindo-os por outros mais sólidos e abrangentes. Nesta tarefa desempenham papel fundamental a exemplificação e o enriquecimento do que está sendo explicado com um número suficiente de informações;
3. “*questionou e corrigiu o aluno*”, isto é, procurou verificar se a sua fala havia sido compreendida e, diante de possíveis erros, vai corrigindo-os;
4. “*e o fez explicar*”. Talvez resida aqui o ponto alto de todo o processo. Ele é, em essência, o próprio mecanismo de internalização fazendo-se presente. Ao pedir que o aluno explique, o professor pode detectar se está havendo, no plano intrapsicológico, uma reestruturação das relações que ocorrem no âmbito interpsicológico. Para isso é necessário que esse aluno consiga expor com as suas próprias palavras o assunto tratado, deixando perceber possíveis relações com os outros temas; que exemplifique com dados tirados do seu cotidiano; que faça generalizações etc. (MOYSÉS, 1997, p. 37-8)

Diluem-se, nessa nova caminhada, a matemática punitiva, excludente e permeada pelo fracasso escolar. Constrói-se uma matemática permeada pela produção científica e humana, na constante busca pelo entendimento das relações dos homens em sociedade e do seu domínio sobre a natureza. O grande desafio que se põe hoje para a educação matemática escolar, quando se fala sobre avaliação diagnóstica, é organizar a prática de sala de aula e torná-la, de fato, viável. Este é o nosso propósito!

5. Considerações finais

Pelo que acabamos de escrever, a avaliação da aprendizagem é uma tarefa que envolve uma enorme quantidade de questões pedagógicas e de inúmeros debates.

Reconhecemos que a matemática escolar avançou em seus pressupostos teórico-metodológicos nos últimos anos. No entanto, é necessário um permanente estudo sobre o ato de avaliar na educação matemática escolar e desenvolver, constantemente, ações pedagógicas que viabilizem este “*novo olhar*”.

Enfim, mais do que estabelecer critérios, nossos sentimentos e convicções a respeito *do que é avaliar* em matemática podem ser sistematizados na frase de Guignard (In: PAVANELLO; NOGUEIRA, 2005, p. 32): “*avaliar é deixar-se surpreender*”!

6. Referências Bibliográficas

- ABRANTES, P. **Avaliação e educação matemática**. Campinas: MEM /USU/GPEM, 1995. (Série Reflexões em Educação Matemática)
- BURIASCO, R. L. C. Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. A. (org.) **Conhecimento local e conhecimento universal: a aula e os campos do conhecimento**. Curitiba: Champagnat, 2004.
- BURIASCO, R. L. C.; PEREGO, S. C. Registros escritos em matemática: que informações podem fornecer na avaliação? In: **Educação Matemática em Revista**. N18/19, ano 12, São Paulo, 2005.
- FREITAS, R.A. M. da M. A cultura escolar como uma questão didática. In: LIBÂNEO, J. C; ALVES, N. (org.) **Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, 2012.
- LIBÂNEO, C.L. As relações “dentro-fora” na escola ou as interfaces entre práticas socioculturais e ensino. In: LIBÂNEO, J. C; ALVES, N. (org.) **Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, 2012.
- LUCKESI, C. C. **Prática escolar: do erro como fonte de castigo ao erro como fonte de virtude**. Bahia: UFBA, 2005.
- LUCKESI, C.C. Avaliação da aprendizagem na escola. In: LIBÂNEO, J. C; ALVES, N. (org.) **Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, 2012.
- MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas: Papyrus, 1997.
- PAVANELLO, R. M., NOGUEIRA, C. M. I. **Avaliação em matemática: algumas considerações**. Londrina: UEM, 2005.
- VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.