

EDITORA



**UnB**

# Avaliação em matemática

Contribuições do feedback  
para as aprendizagens

**Cleyton Hércules Gontijo**  
**Deire Lúcia de Oliveira**  
**Ildenice Lima Costa**  
**Wescley Well Vicente Bezerra**  
(organizadores)



Pesquisa,  
Inovação  
& Ousadia



**Universidade de Brasília**

**Reitora**  
**Vice-Reitor**

Márcia Abrahão Moura  
Enrique Huelva

EDITORA



**UnB**

**Diretora**

Germana Henriques Pereira

**Conselho editorial**

Germana Henriques Pereira  
Fernando César Lima Leite  
Beatriz Vargas Ramos Gonçalves de Rezende  
Carlos José Souza de Alvarenga  
Estevão Chaves de Rezende Martins  
Flávia Millena Biroli Tokarski  
Jorge Madeira Nogueira  
Maria Lídia Bueno Fernandes  
Rafael Sanzio Araújo dos Anjos  
Sely Maria de Souza Costa  
Verônica Moreira Amado



# **Avaliação em matemática**

## Contribuições do feedback para as aprendizagens

Cleyton Hércules Gontijo  
Deire Lúcia de Oliveira  
Ildenice Lima Costa  
Wescley Well Vicente Bezerra  
(organizadores)



**Coordenação de produção editorial**  
**Preparação e revisão**  
**Diagramação**

**Equipe editorial**

Luciana Lins Camello Galvão  
Jeane Pedrozo  
Cláudia Dias

© 2018 Editora Universidade de Brasília

Direitos exclusivos para esta edição:  
Editora Universidade de Brasília  
SCS, quadra 2, bloco C, nº 78, Edifício OK,  
2º andar, CEP 70302-907, Brasília, DF  
Telefone: (61) 3035-4200  
Site: [www.editora.unb.br](http://www.editora.unb.br)  
E-mail: [contatoeditora@unb.br](mailto:contatoeditora@unb.br)

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta  
publicação poderá ser armazenada ou reproduzida por  
qualquer meio sem a autorização por escrito da Editora.  
Esta obra foi publicada com recursos provenientes do  
Edital DPI/DPG nº 2/2017.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília

---

A945      Avaliação em matemática : contribuições do feedback para as  
aprendizagens / organizadores, Cleyton Hércules Gontijo ...  
[et al.]. – Brasília : Editora Universidade de Brasília, 2020.  
286 p. ; 23 cm. – (Pesquisa, inovação & ousadia).

ISBN 978-65-5846-036-7

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Avaliação em matemática.  
3. Educação matemática. I. Gontijo, Cleyton Hércules (org.). II.  
Série.

CDU 37:51

---

# Sumário

Prefácio ..... 7

Apresentação ..... 9

**Capítulo 1.** Avaliação formativa nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise da mediação com jogos e brincadeiras no campo da matemática ..... 15

Meire Nadja Meira de Souza

**Capítulo 2.** Registro de avaliação: de um documento formal para um instrumento de avaliação formativa em matemática..... 35

Mônica Regina Colaco dos Santos

**Capítulo 3.** Análise dos feedbacks nas avaliações de um grupo de estudantes com necessidades educacionais..... 55

Francerly Cardoso da Cruz

**Capítulo 4.** Análise das concepções de um grupo de professores sobre a utilização do feedback da Provinha Brasil em sala de aula e seus possíveis impactos..... 81

Ildenice Lima Costa

**Capítulo 5.** A autoavaliação na prática avaliativa em matemática..... 99

Daniel dos Santos Costa

**Capítulo 6.** Avaliação em matemática: leis, discursos e prática ..... 115

Deire Lucia de Oliveira

**Capítulo 7.** O feedback entre pares como instrumento de autorregulação das aprendizagens na resolução de problemas da OBMEP ..... 141

Cristina de Jesus Teixeira

**Capítulo 8.** O feedback na avaliação formativa de alunos da educação básica: uma percepção de professores ..... **159**

Amaral Rodrigues Gomes

**Capítulo 9.** Análise do feedback fornecido aos estudantes por docentes de matemática de ensino médio com base em suas práticas avaliativas..... **179**

Valdir Sodré dos Santos e Cleyton Hércules Gontijo

**Capítulo 10.** Percepções de um grupo de estudantes da educação profissional acerca do feedback no processo de avaliação em matemática..... **209**

Mateus Gianni Fonseca

**Capítulo 11.** Avaliação formativa: percepções de alunos de ensino médio sobre o feedback docente e o rendimento escolar em matemática ..... **227**

Mateus Pinheiro de Farias

**Capítulo 12.** Avaliação para as aprendizagens: uma abordagem a partir do trabalho com limites de funções reais num curso de Cálculo 1 ..... **245**

Wescley Well Vicente Bezerra e Cleyton Hércules Gontijo

**Capítulo 13.** Práticas avaliativas no ensino de Cálculo 1: relato de uma experiência ..... **265**

Lineu da Costa Araújo Neto



# Avaliação formativa: percepções de alunos de ensino médio sobre o feedback docente e o rendimento escolar em matemática

Mateus Pinheiro de Farias

## Introdução

A avaliação é um componente indispensável e indissociável do processo pedagógico no ambiente escolar. A organização atual do trabalho pedagógico situa a avaliação numa visão linear, incompleta e distorcida, onde primeiro ocorre a aprendizagem e depois a verificação da aprendizagem, demarcando uma prática pedagógica voltada para classificação e seleção, legitimando a distribuição desigual dos caminhos de sucesso e fracasso dos estudantes (FREITAS *et al.*, 2014).

Esta distorção do processo avaliativo evidencia uma prática mais somativa, que é amplamente utilizada nas escolas. A avaliação somativa, segundo Earl e Katz (2006), tem por objetivo mensurar o que os alunos aprenderam, promover os estudantes, garantir o cumprimento de normas exigidas e estabelecidas, ganhar a certificação de conclusão de etapas do processo de formação escolar, entrar em certas ocupações, selecionar estudantes para o ensino superior, dentre outros.

A condução da avaliação somativa nas escolas tem centralizado na ação do professor caracterizando-se nas propostas da abordagem tradicional, por meio da qual verifica-se o desempenho dos alunos a partir de objetivos de ensino estabelecidos no planejamento. Nesse processo, são utilizados testes e provas para verificar se os

objetivos e o padrão de aprendizagem ambicionável foram alcançados, fazendo o registro quantitativo dos alunos (RAMANOWSKI; WACHOWICZ, 2003).

Em relação à matemática, Muniz (2001) destaca, também, que o ensino dessa disciplina tem se caracterizado, fundamentalmente, por uma prática tecnicista, tradicional que privilegia a memorização, a repetição e a algoritmização. Nesse contexto, o aluno apresenta-se de maneira passiva, conformada, apática e desinteressada do processo de ensino e aprendizagem, cuja principal função é a reprodução do conhecimento sem significado e desconectado de sua realidade. Essa realidade mostra que as finalidades da educação expressas na legislação de ensino não tem se consolidado no universo das escolas e nem na elaboração dos projetos escolares, gerando um crescente desinteresse de alunos e professores nas diversas etapas de escolarização (KRAWCZYK, 2011).

O trabalho pedagógico organizado em uma perspectiva de reprodução do conhecimento, e com o uso de instrumentos e procedimentos avaliativos exclusivamente de caráter somativo, não tem contribuído para o sucesso escolar dos estudantes. O insucesso manifesta-se tanto no rendimento nas atividades desenvolvidas no âmbito da sala de aula quanto no desempenho nas avaliações externas realizadas pelo Ministério da Educação e por outras instituições.

Em uma pesquisa realizada por Almeida (2011) com o objetivo de estudar o fenômeno do insucesso na disciplina de matemática, procurando analisar a percepção de professores e alunos sobre o fenômeno, verificou-se que as principais causas do insucesso nesta disciplina são a falta de atenção, concentração, empenho e trabalho individual dos alunos. Em relação ao trabalho dos professores, os alunos relatam para o grau de exigência como causa de insucesso, bem como o fato dos professores não explicarem bem a matéria nem implementarem estratégias diversificadas nas aulas. Esta última causa também foi referida pelos professores.

O Exame Nacional do Ensino Médio – Enem na edição de 2014 revelou que a média dos alunos concluintes do ensino médio na prova de matemática foi de 476,6 pontos registrando uma queda de 7,3% quando comparado ao desempenho

do mesmo perfil de estudantes que fizeram a prova em 2013 em que a média foi de 514,1 pontos (INEP, 2014). No que diz respeito ao Sistema de Avaliação da Educação Básica – Saeb relativo ao ano de 2011, os dados apontaram que os alunos do 3º ano do ensino médio obtiveram, em média, 264,58 pontos na prova de matemática. Esse valor posicionou os alunos do ensino médio no nível 1, de uma escala que varia de 1 a 12 níveis, sendo o nível 12 o de maior proficiência (INEP, 2011).

De forma semelhante, os resultados dos estudantes brasileiros com 15 anos de idade no teste do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – Pisa, aplicado no ano de 2012, são insatisfatórios no que diz respeito ao desempenho em matemática, ficando na 58ª colocação em um *ranking* de 65 países (INEP, 2013). Os resultados apresentados são relevantes no sentido de mapear a situação da aprendizagem dos estudantes, apesar das diversas críticas que podem ser feitas a esses sistemas de avaliação de larga escala.

De acordo com os dados apresentados por Smole e Diniz (2012) dos Indicadores Nacional de Educação (INAF) confirmam que em torno de 2% da população brasileira encontra-se em situação de analfabetismo matemático. Estes indivíduos não dominam habilidades simples, como ler o preço de produtos em uma loja, anotar corretamente o número de telefone que lhe foi ditado, usar dinheiro ou até mesmo encontrar informações em um calendário.

Para além de uma visão linear do processo pedagógico (objetivos, conteúdos, execução do planejamento e avaliação), busca-se uma visão mais dinâmica que organiza o processo de ensino e aprendizagem em dois núcleos interligados: objetivos/avaliação e conteúdo/método. Nessa perspectiva, a avaliação figura entrelaçada aos objetivos que dão suporte e orientam a construção de uma avaliação transformadora, contínua e comprometida com o desenvolvimento do aluno. O eixo objetivos/avaliação está subordinado ao eixo conteúdo/método que, delineado pelos objetivos, permitem construir um ambiente de aprendizagem para que o aluno demonstre seu desenvolvimento em uma situação de avaliação (FREITAS *et al.*, 2014).

Dessa forma, a avaliação está presente na escola e na sala de aula superando as intenções de exclusão e subordinação que marcam o sistema educacional na atualidade. E, ainda, esta organização do processo pedagógico permite reflexões sobre o projeto político-pedagógico da escola e das práticas pedagógicas dos professores (FREITAS *et al.*, 2014).

Um indivíduo aprenderá melhor, segundo Perrenoud (1999, p. 173), se o ambiente que o envolve proporcionar-lhe respostas e regulações sob diversas formas como: “identificação dos erros, sugestões e contrassugestões, explicações complementares, revisões das noções de base, trabalho sobre o sentido da tarefa ou autoconfiança”. A busca por uma escola transformadora e libertadora caminha em direção a uma avaliação formativa dos processos de ensino e aprendizagem, que orienta tanto os estudantes quanto os professores no percurso formativo.

Em relação aos estudantes, a avaliação formativa pode colaborar, encorajar e orientar para o desenvolvimento de processos de autorregulação das aprendizagens, isto é, as “capacidades do sujeito para gerir ele próprio seus projetos, seus progressos, suas estratégias diante das tarefas e obstáculos” (PERRENOUD, 1999, p. 96). Enquanto Silva *et al.* (2004, p. 13) aludem que “a aprendizagem regulada pelo próprio estudante resulta da interação de conhecimentos, competências, e motivações, que são necessários ao planejamento, à organização, ao controle e à avaliação dos processos adaptados e dos resultados atingidos”.

A avaliação formativa resulta em um tipo de regulação da ação pedagógica ou da aprendizagem direcionando para uma mudança no uso dos instrumentos e procedimentos avaliativos, transformando o ensino, a gestão da turma e a atenção dedicada aos estudantes, especialmente para aqueles que apresentam dificuldades (PERRENOUD, 1999), a fim de estabelecer de uma cultura de aprendizagem. Essa mudança da prática docente passa por assumir posturas diferenciadas como organização do processo de ensino, proposição de tarefas apropriadas para os alunos, definição prévia e clara dos propósitos e a natureza do processo de ensino e avaliação, diferenciação de estratégias, utilização de um sistema de feedback efetivo que

apoie a regulação da aprendizagem do aluno, ajuste das estratégias de ensino de acordo com a necessidade e criação de um clima adequado de comunicação entre os alunos e entre estes e os professores (FERNANDES, 2009).

A avaliação formativa pressupõe uma divisão de responsabilidades entre alunos e professores em relação à avaliação e regulação das aprendizagens. Cabe aos alunos uma participação ativa nos processos de aprendizagem e avaliação, no desenvolvimento das tarefas propostas, na utilização do feedback para a regulação de suas aprendizagens, na análise e regulação das aprendizagens por meio dos processos metacognitivos e de autoavaliação (FERNANDES, 2009).

Algumas contribuições da avaliação formativa para as aprendizagens dos estudantes foram destacadas pelo Centro de Investigação e Inovação Educativa – CERI da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, a partir de uma pesquisa realizada em 2008 com o objetivo de analisar a prática da avaliação formativa de professores e contribuir para a melhoria das práticas pedagógicas e das políticas públicas. Os resultados evidenciaram alguns elementos da avaliação formativa, como a criação de uma cultura em sala de aula que incentiva a interação e o uso de ferramentas de avaliação, o estabelecimento de objetivos de aprendizagem e o acompanhamento do progresso individual do aluno em direção a esses objetivos, a utilização de métodos variados de instrução para atender às diversas necessidades dos alunos, o uso de variadas abordagens para avaliar a compreensão do aluno, o feedback sobre o desempenho do aluno e a adaptação de instrução para atender às necessidades identificadas e o envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem (OECD/CERI, 2008).

Neste estudo, o feedback foi identificado como vital para que a avaliação esteja a serviço das aprendizagens, entretanto, não é todo o feedback que produz bons resultados. Para que o feedback colabore com o desenvolvimento das aprendizagens, ele precisa ser pontual e específico, incluir sugestões para melhorar o desempenho dos alunos, tornar transparente o processo de aprendizagem e ajustar estratégias de ensino para atender às necessidades dos estudantes.

Com o intuito de corroborar com as reflexões a respeito das múltiplas possibilidades em estabelecer uma avaliação formativa que favoreça, por meio do feedback, o processo de ensino e aprendizagem no campo da matemática, desenvolvemos uma pesquisa com o objetivo de investigar a relação entre a percepção de alunos de ensino médio sobre o feedback docente e o rendimento escolar na disciplina de matemática. Para o alcance desse objetivo, foram elaboradas as seguintes questões de pesquisa:

1. Como se deu o processo avaliativo dos alunos do ensino médio na disciplina de matemática e os seus respectivos rendimentos escolares?
2. Existe diferença entre a percepção de alunos da 1ª série e da 3ª série do ensino médio em relação ao feedback docente na disciplina de matemática?
3. Existe correlação entre a percepção de alunos do ensino médio em relação ao feedback docente e o rendimento escolar na disciplina de matemática?

Antes da descrição dos procedimentos metodológicos e dos resultados encontrados na pesquisa, apresentaremos uma breve consideração acerca do tema feedback no processo pedagógico.

## Feedback docente

Para Brookhart (2008), um feedback, em uma visão geral, corresponde a descrições e sugestões específicas sobre o trabalho de um determinado aluno. O feedback é um componente importante do processo de avaliação formativa e estratégia poderosa, se bem realizado. O poder do feedback formativo reside no alcance dos fatores cognitivos e motivacionais e, ao mesmo tempo, fornece aos alunos informações sobre suas necessidades e proporciona controle no seu processo de aprendizagem.

O feedback eficaz deve ser parte de um ambiente de avaliação de sala de aula em que os alunos veem a crítica construtiva como parte para compreender o processo de aprendizagem (BROOKHART, 2008). A literatura sobre avaliação formativa destaca alguns princípios de boas práticas de feedback que ajudam a esclarecer o bom desempenho (estabelecimento de metas, critérios e padrões esperados), facilita

o desenvolvimento de autoavaliação (reflexão) na aprendizagem, fornece informações de alta qualidade para os alunos sobre a sua aprendizagem, incentiva professores e colegas em um diálogo em torno da aprendizagem, encoraja crenças motivacionais positivas e melhora a autoestima, proporciona oportunidades para fechar lacunas entre o desempenho atual e o desejado e fornece informações aos professores que podem ser usadas para ajudar a melhorar o ensino (NICOL; DICK, 2006).

A concretização de uma prática docente voltada para a utilização de feedbacks estabelece-se por meio do uso de estratégias de feedback escrito e oral. Escrever um bom feedback requer a compreensão de que a linguagem faz mais do que descrever o mundo, pelo contrário, ela nos ajuda a construir o mundo. Um bom feedback escrito deve expressar clareza ao utilizar vocabulário simples, com sentenças bem-estruturadas e redigido no nível do aluno com vistas a facilitar sua compreensão. Além disso, deve ser específico ao usar uma diversidade de substantivos e adjetivos descritivos, elucidando conceitos ou critérios, além de descrever estratégias úteis para a aprendizagem do aluno. E, ainda, o texto deve ter um “tom” adequado para comunicar ao aluno os avanços e as limitações identificadas em suas produções, posicionando-o como aprendiz ativo no processo de aprendizagem e inspirando seu pensamento e/ou despertando sua curiosidade (BROOKHART, 2008).

Da mesma forma, o feedback oral configura-se como um instrumento importante para a avaliação formativa em virtude da sua informalidade e agilidade. Serve para observar a prontidão dos alunos para ouvir o professor (BROOKHART, 2008) e, ainda, para confirmar, acrescentar, reformular ou reorganizar uma informação da memória, independente do seu aspecto científico, metacognitivo ou do senso comum (TIMPERLEY, 2007 *apud* BASTOS, 2015). O feedback oral pode ser de forma individual ou em grupo.

Os benefícios de um feedback oral individual são a especificidade e a busca de um aprimoramento particular do aluno, possibilitando uma maior utilidade da informação dada, pois proporciona uma realimentação do trabalho em processo. Deve, ainda, ser na mesa do aluno ou do professor, enquanto o restante da turma desenvolve atividades

e em um tom adequado. Em relação ao feedback oral em grupo, destacamos que ele pode ser realizado em diferentes momentos, como no início da apresentação de um determinado conteúdo resumindo observações de uma atividade anterior, no início de uma atividade de revisão para conectar os alunos, durante as apresentações dos alunos, depois da aplicação de um teste resumindo os pontos fortes e os possíveis erros recorrentes entre os alunos (BROOKHART, 2008), entre outros.

Uma evidência dos aspectos positivos do feedback é encontrada na pesquisa desenvolvida por Bastos (2015), que buscou conhecer a importância do feedback oral no desenvolvimento de aprendizagens significativas de alunos na disciplina de matemática. Os resultados revelaram a eficácia da prática do feedback oral na interação entre professor e turma e, ainda, na promoção de aprendizagens em matemática.

## Metodologia

### ***Participantes***

Participaram desta pesquisa 109 alunos do 1º e do 3º anos do ensino médio de uma escola pública, localizada na cidade do Gama, Distrito Federal. A escola conta com uma ampla estrutura física para o desenvolvimento das atividades de ensino, tais como: laboratórios de informática, de física, de química, quadra de esportes, sala de multimídia, além de um auditório que é usado para diversas atividades. A idade dos participantes variou de 14 a 19 anos, com Moda 15 anos. Cinquenta alunos (45,9%) eram do gênero feminino e 52 alunos (47,7%) do 3º ano do ensino médio.

### ***Instrumentos***

Escala de percepção dos alunos sobre o feedback dos professores

Utilizamos uma escala construída por Carvalho *et al.* (2014) e validada em uma amostra de 1089 alunos do ensino fundamental e do ensino médio de escolas

públicas de Portugal. Os itens desta escala foram desenvolvidos por uma equipe multidisciplinar que incluiu psicólogos (de educação e clínicos), professores (de educação em ciências) e sociólogos. É composta de 12 itens com afirmações às quais os alunos se posicionavam numa escala do tipo Likert de quatro pontos, ancorada semanticamente nos extremos (*sempre* = 3; *nunca* = 0) e agrupados em dois fatores.

O primeiro fator — Percepção de feedback eficaz (PFe) — inclui 9 itens que referem ao feedback centrado na tarefa, nos objetivos que lhe estão associados e nas características das estratégias de resolução apresentadas pelo aluno. Como exemplos de itens, temos: “o professor faz comentários específicos para nos ajudar nos trabalhos que vamos fazendo” e “o professor explica o que é esperado aprendermos na disciplina”, dentre outros. O segundo fator — Percepção de feedback não eficaz (PFne) — inclui 3 itens e foca no aluno e nas suas características pessoais. Como exemplos, destacamos: “o professor diz para fazermos melhor, mas não diz como” e “o professor comenta mais sobre a nossa maneira de ser do que sobre o nosso trabalho”. Realizamos, para este estudo, uma pequena alteração na estrutura semântica de alguns itens para adequá-los à língua portuguesa do Brasil.

### ***Diário de classe do professor***

Foram solicitados ao professor da disciplina de matemática o diário de classe onde estavam registradas as notas de todos os alunos participantes da pesquisa para verificar o rendimento escolar desses alunos, cujos valores variaram entre 0,0 e 10,0 pontos, referentes ao 1º bimestre de 2016. Justifica-se a escolha desse bimestre por que a coleta de dados realizou-se nesse período.

### ***Procedimentos***

Inicialmente, foi feito contato com a equipe de direção da escola a fim de explicar os motivos da pesquisa, bem como os procedimentos que seriam adotados para

a coleta de dados. Após a explicitação dos objetivos da pesquisa, a direção da escola nos encaminhou para a supervisora pedagógica da instituição para agendarmos a aplicação da escala de percepção dos alunos de ensino médio sobre o feedback do professor de matemática. Aplicamos o instrumento de pesquisa em duas turmas do 1º ano e duas turmas do 3º ano do ensino médio em um tempo entre 15 a 20 minutos. Além disso, solicitamos o diário de classe do professor de matemática das turmas participantes da pesquisa para observarmos o rendimento escolar dos alunos e os procedimentos avaliativos adotados pelo professor no 1º bimestre.

### ***Análise dos dados***

As informações obtidas a partir dos instrumentos de pesquisa originaram um banco de dados que foi examinado por meio de alguns elementos da Análise Documental (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), buscando responder a questão de pesquisa 1. Para responder as outras questões de pesquisa, efetuamos as análises descritivas desses dados e verificamos que não estavam linearmente distribuídos e nem próximos da curva normal, com isso, aplicamos alguns testes não paramétricos. Na questão de pesquisa 2, utilizamos a análise não paramétrica de Mann–Whitney ( $U$ ) e, na questão de pesquisa 3, usamos a correlação não paramétrica de Spearman ( $\rho$  ou  $r_s$ ).

### **Resultados**

*Questão de pesquisa 1: Como se deu o processo avaliativo dos alunos do ensino médio na disciplina de matemática e os seus respectivos rendimentos escolares?*

O processo avaliativo do professor de matemática no 1º bimestre de 2016 esteve em consonância com as Diretrizes de Avaliação Educacional da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (2014), no que diz respeito aos instrumentos/procedimentos avaliativos. O professor utilizou trabalhos individuais, valorizou a participação dos alunos, aplicou estudos dirigidos, valorizou a escrita dos alunos

por meio de uma prova de redação e utilizou uma prova preparatória para os processos seletivos do ensino superior. Também concorda com as diretrizes citadas, em relação à distribuição de pontos do 1º bimestre ao considerar, por exemplo, até 5,0 pontos para testes/provas. Entretanto, consideramos o valor atribuído pelo professor elevado para a preparação de exames vestibulares, ou seja, 4,0 pontos para uma prova (simulado) e 1,0 ponto para prova de redação nos moldes do Enem.

Consideramos como rendimento escolar em matemática as notas obtidas pelos alunos no 1º bimestre. Os dados revelaram uma média geral baixa de 5,74 pontos, desvio padrão de 1,15 pontos, rendimento mínimo de 2,50 pontos e rendimento máximo de 7,50 pontos. Em relação à série de ensino pesquisada, temos que os alunos da 1ª série tiraram uma média de 5,63 pontos com desvio padrão de 1,18 ponto e que os alunos da 3ª série obtiveram uma média de 5,87 pontos. Essa última média foi um pouco maior do que média dos alunos da 1ª série.

*Questão de pesquisa 2: Existe diferença entre a percepção de alunos da 1ª série e da 3ª série do ensino médio em sobre o feedback docente na disciplina de matemática?*

Os resultados indicaram que a percepção dos alunos da 1ª série do ensino médio sobre o feedback eficaz (PFe) do professor de matemática (Mediana = 1,66) difere dos alunos da 3ª série (Mediana = 1,44). Essa diferença foi significativa ( $U = 1151,00$ ,  $p < 0,05$ ) e representa um tamanho de efeito pequeno  $r = 0,20$ .

Percebemos, ainda, que os resultados revelaram que a percepção dos alunos da 1ª série do ensino médio sobre o feedback não eficaz (PFne) do professor de matemática (Mediana = 0,33) não difere dos alunos da 3ª série (Mediana = 0,33). Essa diferença não foi significativa ( $U = 1284,50$ , ns) com um tamanho de efeito pequeno  $r = 0,12$ .

A tabela 1 apresenta as medianas, os valores de U para cada uma destas variáveis, considerando os dois grupos distintamente e os respectivos tamanhos de efeito.

**Tabela 1:** Mediana, Estatística U e Tamanho de Efeito  $r$  de alunos da 1ª série e da 3ª série do ensino médio em relação à percepção sobre o feedback docente na disciplina de matemática

	1ª série	2ª série		
	n=57 <b>Mediana</b>	n=52 <b>Mediana</b>	<b>U</b>	<b>r</b>
<b>PFe</b>	1,66	1,44	1151,00*	0,20
<b>PFne</b>	0,33	0,33	1284,50	0,12

Fonte: elaboração própria

\* $p < 0,05$

*Questão de pesquisa 3: Existe correlação entre a percepção de alunos do ensino médio em relação ao feedback docente e o rendimento escolar na disciplina de matemática?*

Para responder a essa questão de pesquisa, considerou-se os fatores da Escala de percepção dos alunos sobre o feedback dos professores em relação à matemática e a variável rendimento escolar que foi obtida a partir da média aritmética das notas dos alunos nessa disciplina no primeiro bimestre de 2016. Após, verificou-se a correlação entre as variáveis.

Não foram encontradas correlações significativas entre Percepção de feedback eficaz (PFe) e Rendimento escolar (baixo). Por outro lado, foram observadas correlações negativas e significativas entre Percepção de feedback não eficaz (PFne) e Rendimento escolar (baixo) ( $r_s = - 0,20$ ,  $p < 0,05$ ), indicando que quanto menor for o rendimento escolar dos alunos de ensino médio maior será a percepção sobre o feedback não eficaz do professor e vice-versa, entretanto, com efeito pequeno. Os resultados podem ser observados na tabela 2.

**Tabela 2:** Correlações entre os fatores da Escala de percepção dos alunos sobre o feedback dos professores e o Rendimento escolar na disciplina de matemática

	Rendimento escolar
PFe	- 0,21
PFne	- 0,20

Fonte: elaboração própria  
\* $p < 0,05$

## Discussão

Este estudo teve como objetivo investigar a relação entre a percepção de alunos de ensino médio sobre o feedback docente e o rendimento escolar na disciplina de matemática. Nessa investigação, analisamos os instrumentos/procedimentos avaliativos utilizados pelo professor de matemática, o rendimento escolar de alunos do ensino médio nesta disciplina, bem como a possível diferença entre a percepção de alunos da 1ª série e da 3ª série do ensino médio em relação ao feedback docente e, ainda, a correlação entre feedback docente e rendimento escolar.

Observamos um baixo rendimento escolar dos alunos de ensino médio na disciplina de matemática, tanto na média geral quanto nas médias por série de ensino. Os instrumentos/procedimentos avaliativos utilizados pelo professor estão em consonância com as Diretrizes de Avaliação Educacional da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (2014), entretanto, notamos uma ênfase para a preparação para os vestibulares, em torno de 50% da nota do bimestre. Essa prática de ensino relacionada à preparação para exames vestibulares e outros similares, que não incluem formas de analisar o potencial dos estudantes durante seus processos de aprendizagens evidencia, possivelmente, uma preferência do professor por um ensino mais tradicional que privilegia a memorização, a repetição, o uso de algoritmos (MUNIZ, 2001). Nesse sentido, inferimos que essa prática pedagógica está assentada em um modelo mais tradicional, apoiada na concepção transmissiva

do conteúdo, na ideia de que “a aquisição de um conhecimento pelo sujeito é o resultado de uma transmissão, de uma comunicação e a aprendizagem se faz pelo acúmulo de informações” (LIMA, 2009, p. 59).

Segundo Krawczyk (2011), a maioria dos jovens não reconhece a legitimidade do ensino médio para garantir um emprego e o acesso aos estudos superiores. Além disso, nesta etapa final da educação básica, os alunos, em sua maioria, segunda a autora, não dão conta da profundidade dos conteúdos para atender às demandas dos vestibulares. Assim, a escola não consegue atender às necessidades formativas para a empregabilidade e para a continuidade dos estudos e, tampouco, consegue atender à demanda de um mercado de trabalho que exige profissionais cada vez mais especializados e atualizados.

O ponto central desta investigação identificou a correlação negativa e significativa com efeito pequeno entre a percepção dos alunos de ensino médio sobre o feedback não eficaz docente e o rendimento escolar em matemática. Isto significa que quanto maior o rendimento escolar na disciplina de matemática menor será a percepção em relação ao feedback não eficaz ou quanto menor for o rendimento escolar maior será a percepção sobre o feedback não eficaz. Brookhart (2008) refere-se ao feedback eficaz aquele que se centraliza na atividade, nos objetivos associados e nas características das estratégias de resolução apresentadas pelo aluno. E, ainda, contém informações úteis para o aluno no processo de autorregulação das suas aprendizagens. Por outro lado, Carvalho *et al.* (2014) considera que o feedback não eficaz é aquele que foca nas suas características pessoais do aluno, desviando-se das suas aprendizagens, portanto, vazio, sem informação que possa ser utilizada pelos alunos.

## Considerações finais

Este estudo evidenciou a importância do feedback docente no processo de aprendizagem em matemática de alunos de ensino médio e configurando-se um componente central da avaliação formativa nesse campo com possibilidades para

melhorar o rendimento escolar. Encontramos elementos que demonstram uma correlação entre feedback não eficaz e o baixo rendimento em matemática. Isso nos faz refletir sobre como estamos avaliando em matemática e sobre o tipo de feedback praticado nestas aulas e, ainda, como melhorar a relação entre professor e aluno nos aspectos da avaliação e dos feedbacks.

As Diretrizes de Avaliação Educacional da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (2014) sugerem alguns instrumentos e procedimentos que podem potencializar as práticas da avaliação formativa, tais como: a utilização de avaliação por pares (em duplas ou em grupos com registros escritos qualificando o processo de ensino), provas/testes (com itens/questões contextuais e instigantes requerendo análise, justificativa, descrição, resumo, conclusão, inferência, raciocínio lógico), portfólio (pasta, caderno ou arquivo que servem para o estudante reunir ou dispor a coleção de suas produções as quais apresentam evidências da aprendizagem), seminários de pesquisa (em grupos orientados pelo docente e avaliadas por ele e pelos estudantes) e autoavaliação (registrada de forma escrita ou oralmente). Enfatizamos, ainda, que toda a organização do processo de avaliação com vistas à formação do aluno deve ser de forma coletiva e planejada nos momentos de coordenação pedagógica.

O diálogo constante entre professor e aluno, especialmente, representado pelo uso do feedback, segundo as Diretrizes de Avaliação Educacional da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (2014), tende a transformar o processo avaliativo em um espaço-tempo de entendimentos enriquecedores pelos quais todos os envolvidos aprendem com a escola e com seu projeto. Tratando-se de um recurso pedagógico alinhado à avaliação formativa, o feedback possibilita aos sujeitos perceberem seus avanços e suas fragilidades e buscarem a autorregulação para aprender mais.

O feedback pode ser dado ao aluno, preferencialmente, na aula seguinte da aplicação de um instrumento avaliativo de forma oral individual ou para toda a turma, destacando os erros recorrentes e fazendo um debate com vistas a promover a autoavaliação e a autorregulação das aprendizagens do aluno. Pode ser, ainda, por escrito, em um local do instrumento avaliação, que faça com que o aluno perceba suas dificuldades

e possa corrigi-las. Nos dois tipos de feedback, oral e escrito, o professor deve atentar para a atividade desenvolvida e não para as características pessoais do aluno fazendo-se entender por meio de uma linguagem simples, clara e objetiva. Sugerimos, ainda, que a formação inicial e continuada de professores é um espaço adequado para promover e refletir sobre a utilização do feedback eficaz nas aulas de matemática.

## Referências

ALMEIDA, Maria Madalena Ribeiro. *Insucesso na Matemática: as percepções dos alunos e as percepções dos professores*. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado em Supervisão e Coordenação da Educação) – Universidade Portucalense, Portugal, 2011.

BASTOS, Mônica Rabelo. *O feedback oral: um estudo sobre a própria prática, em matemática, no 1º ciclo do Ensino Básico*. 2015. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico) – Instituto Politécnico de Setúbal: IPS, Portugal, 2015.

BRASIL. Senado Federal. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96*. Brasília, 1996.

BROOKHART, Susan M. *How to give effective feedback to your students*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2008.

CARVALHO, Carolina *et al.* Escala de Percepção dos Alunos sobre o Feedback dos Professores: Construção e validação. *Laboratório de Psicologia*, v. 12, n. 2, p. 113-124, 2014.

EARL, Lorna; KATZ, Steven. *Rethinking classroom assessment with purpose in mind*. Western and Northern Canadian Protocol for Collaboration in Education, 2006.

FERNANDES, Domingos. *Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas*. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

FREITAS, Luiz Carlos *et al.* *Avaliação educacional: caminhando pela contramão*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

INEP. *Resultados nacionais – Saeb 2009: Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2011. Disponível em: <http://www.inep.gov.br>. Acesso em: jun. 2016.

INEP. *Resultados nacionais – Pisa 2012: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2013. Disponível em: <http://www.inep.gov.br>. Acesso em: jun. 2016.

KRAWCZYK, Nora. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 41, n. 144, p. 752-769, 2011.

LIMA, Iranete Maria da Silva. Prática Docente: conhecimentos que influenciam as decisões didáticas tomadas por professores. In: DIAS, A. A.; MACHADO, C. J. S.; NUNES, M. L. S. (org.). *Educação, Direitos Humanos e Inclusão Social: currículo, formação docente e diversidades socioculturais*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2009. v. 1, p. 51-67.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Elisa D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, EPU, 1986.

MUNIZ, Cristiano Alberto. *O professor como construtor do conhecimento*. Brasília: GEPEM – UnB, 2001.

NICOL, David J.; MACFARLANE, Debra. Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice, *Studies in Higher Education*, v. 31, n. 2, p. 199-218. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/03075070600572090>. Acesso em: jun. 2016.

OECD/CERI. *Assessment for Learning - Formative Assessment*. International Conference “Learning in the 21st Century: Research, Innovation and Policy”. OECD/CERI: Paris, 2008.

PERRENOUD, Philippe. Não mexam na minha avaliação! Para uma abordagem sistêmica da mudança pedagógica. In: ESTRELA, Albano; NÓVOA, Antônio (org.). *Avaliações em educação: novas perspectivas*. Porto: Porto Editora, 1999.

ROMANOWSKI, Joana Paulim, WACHOWICZ, Lílian Anna. *Processos de ensino na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. In: ANASTASIOU, Lea das Graças Camargo. SC: UNIVILLE, 2003.

SEEDF. *Diretrizes de avaliação educacional: aprendizagem, institucional e em larga escala*. Brasília, DF, 2014.

SILVA, Adelina Lopes; DUARTE, A.; SÁ, I.; SIMÃO, A. *Aprendizagem autorregulada pelo estudante: perspectivas psicológicas e educacionais*. Porto: Porto Editora, 2004, p. 11-39.

SMOLE, Kátia Stocco. DINIZ, Maria Ignez. Da denúncia às metas educacionais de um país. *Revista Pátio*, n. 13. 2012.

# Avaliação em matemática

## Contribuições do feedback para as aprendizagens

O livro *Avaliação em matemática: contribuições do feedback para as aprendizagens* tem como objetivo problematizar a temática da avaliação, buscando evidenciar o papel do feedback fornecido pelo professor aos estudantes como suporte para as aprendizagens no campo da matemática. Ao enfatizar o feedback, explora um tema pouco presente na literatura sobre avaliação no campo da educação matemática, ressaltando o seu potencial para a autorregulação e para o monitoramento das aprendizagens por parte dos estudantes. Discutir o papel da autoavaliação associada ao feedback na construção da autonomia estudantil também é um dos objetivos dessa obra. Constitui-se por treze capítulos, sendo quatro dedicados a pesquisas no âmbito dos anos iniciais do ensino fundamental, outros quatro capítulos focalizando as práticas avaliativas nos anos finais do ensino fundamental, três têm o ensino médio como campo de investigação e dois capítulos analisam práticas de avaliação na educação superior. Ressalta-se que o livro é resultado de um esforço coletivo que nasceu em um espaço privilegiado de produção de conhecimento nos cursos de mestrado acadêmico e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília, reunindo pesquisas de professores e estudantes. Espera-se que o seu conteúdo contribua para o avanço da pesquisa no campo da avaliação em matemática e colabore com a formação dos professores e estudantes de graduação e de pós-graduação acerca dessa temática.



EDITORA



**UnB**