

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

## CAPÍTULO 7

---

# O feedback entre pares como instrumento de autorregulação das aprendizagens na resolução de problemas da OBMEP

Cristina de Jesus Teixeira

### Introdução

Esta pesquisa tem como finalidade analisar o feedback entre pares como instrumento de autorregulação das aprendizagens na resolução de problemas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – Obmep.

O porquê de se utilizar a Obmep envolve duas dimensões: uma pedagógica e outra política. Política por ser uma avaliação de matemática direcionada às escolas públicas, que apesar de ainda não cumprir esse papel, tem tomado proporções de uma avaliação em larga escala, que indiretamente afeta o trabalho pedagógico. Pedagógica pelo formato de suas questões, que são dadas por meio de situações-problema, essa dimensão alimenta nossa pesquisa.

Para o desenvolvimento deste projeto, foram necessárias atividades que levassem o estudante a desenvolver-se cognitivamente, assim configurando uma abordagem que permeasse a dimensão pedagógica da Obmep. O formato das questões, que são dadas por meio de situações-problema, apresenta, em sua maioria, estruturas onde a leitura, a interpretação e a análise tornam-se elementos necessários para a construção do processo de sua resolução, pois exige que o aluno mobilize

estratégias de âmbito cognitivo ao elaborar mentalmente esquemas de resolução e metacognitivo ao esboçar esses esquemas.

Nesse sentido, utilizamos a abordagem formativa, promovendo o feedback entre os pares na resolução das questões, com o objetivo de levá-los à regulação de suas aprendizagens em matemática.

## Referencial teórico

Como o tema da pesquisa é o feedback entre pares como instrumento de autorregulação das aprendizagens na resolução de problemas da Obmep, é necessário que sejam revistos conceitos referentes à avaliação formativa, ao feedback, ao feedback entre pares, à autorregulação das aprendizagens, à resolução de problemas e à Obmep.

Em linhas gerais, os teóricos Fernandes (2009), Perrenoud (1999) e Hadji (2011) concordam que a avaliação formativa é fundamentada na perspectiva construtivista, indicando que o estudante pode ser levado a regular suas aprendizagens a partir dos significados que atribui aos fatos do meio em que está inserido, e que o desenvolvimento dos processos cognitivos e metacognitivos relaciona-se à natureza e à complexidade das atividades oferecidas, e à forma como o estudante se percebe e interage com seus pares nesse meio.

Freitas (2009) coloca que, na perspectiva da interação e do diálogo, o estudante passa a ser responsável por suas necessidades e seus avanços. Dessa forma, o feedback é uma das formas de levar o estudante a iniciar o processo de autorregulação de suas aprendizagens. Segundo Brookhart (2008), trata-se de um componente importante do processo de avaliação formativa, sendo ferramenta determinante para acessar e assessorar os processos de metacognição dos estudantes.

No contexto de resolução de problema entre pares, o feedback permite a promoção da interação a partir do diálogo, do confronto, dos conflitos cognitivos. Para Perrenoud (1999), situações que levem os estudantes a apoiar os outros e a receber ajuda dos pares constituem experiências ricas na reestruturação dos seus



próprios conhecimentos, na autorregulação das suas aprendizagens, e no desenvolvimento da responsabilidade e da autonomia. Desse modo, o feedback entre pares é um processo de autorregulação que oportuniza o desenvolvimento de potencialidades, por ser simultaneamente externo e interno ao sujeito. De acordo com Brookhart (2008), a prática de feedback pelos pares constrói o conhecimento geral sobre a aprendizagem mais do que a habilidade do trabalho individual.

Perrenoud (1999) conceitua a autorregulação como a capacidade do sujeito para ele próprio gerir seus projetos, seus progressos, suas estratégias diante das tarefas e dos obstáculos. Zimmerman (2000) afirma que a autorregulação da aprendizagem pode ser definida como qualquer pensamento, sentimento ou ação criada e orientada pelos próprios estudantes para a realização dos seus objetivos. Nesse sentido, o processo de autorregulação necessita, entre outros, de capacidade de escolha, processamento da informação, tomada de decisão, planejamento e trabalho com resolução de problemas entre pares, demanda que os estudantes mobilizem todas essas estratégias citadas, que são tanto do âmbito cognitivo como do metacognitivo, que podem levar os estudantes a acomodar, reorganizar ou enriquecer seus esquemas de percepção e de representação.

No processo de aprendizagem da matemática, a disponibilidade de situações-problema é fundamental para o desenvolvimento dos processos complexos do pensamento. A problematização inerente à situação-problema leva o estudante a criar novas estruturas que permitem a resolução da mesma.

Para Polya (1986), a resolução de um problema é, na verdade, um desafio e um pouco de descobrimento. Dante (2003) diz que é possível, por meio da resolução de problemas, desenvolver no estudante a iniciativa, o espírito explorador, a criatividade, a independência e a habilidade de elaborar um raciocínio lógico. Desse modo, sendo as atividades da Obmep, em sua quase totalidade, situações-problemas, elas mostram-se interessante material pedagógico para o desenvolvimento das habilidades cognitivas e metacognitivas dos estudantes no sentido de se trabalhar com o feedback entre pares.

A Obmep faz parte do calendário das escolas públicas desde 2005. Em 2016, teve mais 17 milhões de alunos inscritos, como pode ser verificado na tabela 1.

**Tabela 1:** Quantitativo de estudantes inscritos na 1ª fase no período de 2005 a 2016

| Anos | Municípios | Escolas | Estudantes |
|------|------------|---------|------------|
| 2005 | 93,5%      | 31.031  | 10.520.831 |
| 2006 | 94,5%      | 32.655  | 14.181.705 |
| 2007 | 98,1%      | 38.450  | 17.341.732 |
| 2008 | 98,7%      | 40.397  | 18.326.029 |
| 2009 | 99,1%      | 43.854  | 19.198.710 |
| 2010 | 99,16%     | 44.717  | 19.665.928 |
| 2011 | 98,9%      | 44.691  | 18.720.068 |
| 2012 | 99,42%     | 46.728  | 19.166.371 |
| 2013 | 99,35%     | 47.144  | 18.762.859 |
| 2014 | 99,41%     | 46.711  | 18.191.526 |
| 2015 | 99,48%     | 47.580  | 17.972.333 |
| 2016 | 99,59%     | 47.474  | 17.839.424 |

Fonte: OBMEP (2016)

De acordo com o portal da Obmep, os objetivos da olimpíada incluem: estimular o estudo da matemática, melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem das escolas públicas de educação básica, identificar e revelar jovens talentos e incentivar seu ingresso nas áreas científicas e tecnológicas bem como o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, entre outros.

Conforme dados coletados das pesquisas de Soares e Leo (2014), CGEE (2011), Biondi e Vasconcellos (2012) e Bagatini (2010), a Obmep vem desempenhando um papel relevante nas relações pedagógicas de algumas escolas. Os resultados das pesquisas mostram uma relação significativa entre o envolvimento das escolas com a Obmep e a nota de seus estudantes em matemática.

As questões da Obmep não demandam conceitos matemáticos muito elaborados, sendo questões ricas em desafios que trabalham uma variedade de situações. Esse aspecto viabiliza a proposta da pesquisa, por tratar-se de grupos heterogêneos de 6º e 7º anos, para os quais foram disponibilizadas as mesmas baterias de questões.

## Metodologia

O presente artigo relata uma atividade que foi planejada e desenvolvida dentro do projeto de escola integral de uma escola pública do Distrito Federal. Neste projeto foi ofertada aos estudantes dos 6º e 7º anos a possibilidade de participar das oficinas, em contraturno. Ao todo, estavam matriculados 140 estudantes desses dois anos escolares e, destes, 63 participaram efetivamente e 20 participaram parcialmente. Dentre os optantes, incluíam-se estudantes que apresentavam acentuadas dificuldades em matemática, com indicação ao reforço escolar.

Os materiais utilizados nas oficinas foram montados a partir de problemas selecionados no *site* da Obmep, agrupados por grau de dificuldade e organizados em baterias de 5 a 6 questões. A turma foi dividida em grupos de quatro estudantes. A condução das oficinas foi feita com base em feedbacks entre os pares, ao grupo e individuais. Fizeram parte desta pesquisa 140 estudantes com idades entre 10 e 13 anos, sendo 98 do 6º ano e 42 do 7º ano. Foram realizados 19 encontros em contraturno, com duração de 75 minutos cada, às segundas-feiras e terças-feiras, no horário de 13h15 às 14h30, no período compreendido entre 11 de abril a 06 de junho de 2016.

Foi realizada, na escola, uma olimpíada de matemática (simulado), com prova composta por questões objetivas e subjetivas, que foi aplicada no dia 25 de maio de 2016. Os estudantes também participaram da prova da 1ª fase da Obmep aplicada no dia 07 de junho de 2016.

A utilização das abordagens quantitativa e qualitativa justifica-se pela necessidade de verificar e confrontar os resultados com os objetivos propostos. A pesquisa qualitativa foi utilizada na análise das observações e interpretação das falas dos

estudantes no ambiente das oficinas e das respostas aos questionários. A apreensão das falas dos estudantes foi feita por meio de observação e registro escrito.

Como mecanismo de coleta dos dados sobre as percepções dos estudantes, foram aplicados, antes e após as oficinas, questionários com questões abertas e fechadas. O primeiro questionário pretendia analisar as percepções dos estudantes em relação à própria aprendizagem, a sua relação com a matemática e os motivos de participar das oficinas da Obmep. O segundo questionário pretendia analisar as percepções dos estudantes em relação a: suas aprendizagens e a interação com os pares durante as oficinas, as percepções sobre seu desempenho tanto no simulado quanto na prova da 1ª fase da Obmep, seu desempenho na resolução de problemas após participar das oficinas.

A pesquisa quantitativa foi utilizada na análise do desempenho dos estudantes na olimpíada da escola (simulado) e na prova da 1ª fase da Obmep. Os dados foram agrupados em: *estudantes que participaram efetivamente das oficinas*; *estudantes que participaram parcialmente das oficinas* e *estudantes que não participaram das oficinas*.

## Resultados e análises

Nessa parte serão apresentados os resultados e as análises das falas, dos questionários e das notas das provas. As verbalizações foram sintetizadas e analisadas dentro de categorias, as respostas aos questionários foram apresentadas na forma de percentuais e os resultados das duas provas foram apresentados na forma de tabelas.

### ***Análises das percepções dos estudantes em relação às oficinas***

Inicialmente apresentamos as falas dos estudantes em relação aos pares e em relação ao desenvolvimento das atividades nas oficinas em situação de resolução de problemas. Os registros das falas permitiram construir 5 categorias de análise: colaboração entre pares (CP), motivação (M), entendimento/compreensão (EN),

autoavaliação/consciência do próprio processo de aprendizagem (AC) e estratégias (ES). As verbalizações apresentadas são amostras dos registros feitos.

### *Colaboração entre pares (CP)*

As verbalizações dos estudantes na categoria CP evidenciaram que, por meio dos feedbacks, os estudantes tiveram a oportunidade de dividir seus conhecimentos, reforçando o próprio saber, ora auxiliando ora sendo auxiliado. Vejamos a seguir a questão geradora e algumas dessas falas:

(Obmep/2009) Na volta de uma pescaria, Pedro disse para Carlos: “Se você me der um de seus peixes, eu ficarei com o dobro do número de peixes com que você vai ficar”. Carlos respondeu: “E se, em vez disso, eu jogar um de seus peixes no rio, ficaremos com o mesmo número”. Quantos peixes eles pescaram ao todo?

*(Geisa 6º D) “Se a gente prestar atenção dá pra ver que são, ao todo, 6 peixes” (Eduarda 7º A e Wesley 7º A) “explica aqui como você fez Gabriela... nós fizemos e achamos 3 peixes... fizemos assim...” (Pedro 6º D e Fernando 6º A) “São 6 mesmo! Nós resolvemos a igualdade e depois testamos com 3, 6 e 9 peixes”.*

(Obmep/2009) O jogo de dominó tem 28 peças diferentes. As peças são retangulares e cada uma é dividida em dois quadrados; em cada quadrado aparecem de 0 a 6 bolinhas. Em quantas peças o número total de bolinhas é ímpar?

*(Mauro 6º B e Alex 6º B) “Somando essas pedrinhas de dominó dá pra ver que tem umas que são repetidas e tem que riscar” (Lauro 6º B) “Ué mas e se a gente tirar as pedras que só tem números pares e as que só tem números ímpares?” (Alex 6º B) “A soma só dá ímpar se for um par e outro ímpar! Vamos refazer essa parte novamente assim descobrimos o nosso erro”[...].*

(Obmep/2008) Ontem Dona Dulce gastou R\$ 12,00 no mercado para comprar 4 caixas de leite e 6 pães. Hoje, aproveitando uma promoção no preço do leite, ela comprou 8 caixas de leite e 12 pães por R\$ 20,00 no mesmo mercado. O preço do pão foi o mesmo que o de ontem. Qual foi o desconto que o mercado deu em cada caixa de leite?

*(Paulo 7º A) “Se a gente fizer a comparação entre os preços antes da promoção dá pra calcular o desconto” (Wesley 7º A) “Sim, mas se subtrair as duas contas fica mais fácil pra calcular pois sabemos que o pão não mudou de preço”*

(Obmep/2003) Ana e Beatriz compraram dezoito bombons de mesmo preço. Ana pagou por oito deles e Beatriz pelos outros dez. Na hora do lanche, dividiram os bombons com Cecília e cada uma delas comeu seis. Para dividir igualmente o custo dos bombons, Cecília deveria pagar R\$ 1,80 para Ana

e Beatriz. Ela pensou em dar R\$ 0,80 para Ana e R\$ 1,00 para Beatriz, mas percebeu que essa divisão estava errada. Quanto ela deve pagar para Beatriz?

*(Alex 6º B) “Vamos juntar o dinheiro que elas gastaram com chocolates e depois de descobrir o preço de um chocolate dividimos entre as três” (Ricardo 6º B) “Eu achei o preço de cada chocolate, agora é só multiplicar pela quantidade que cada uma comprou” (Carlos 6º C) “Mas eu comparei e fiz conta e se Cecília pagou R\$ 1,80 e comeu 6 é claro que cada custou R\$ 0,30” (Davi Avanço 6º B) “Ah então é só fazer a proporção!” (Paula 7º A) “E se você montar uma tabela? Será quanto dá? (Débora 6º D) “Peraí... deixa eu fazer”*

(Obmep/2007) A figura mostra os três retângulos diferentes que podem ser construídos com 12 quadradinhos iguais. Quantos retângulos diferentes podem ser construídos com 60 quadradinhos iguais?

*(Fernando 6º A) “Tenta ver quais são os divisores de 60” (Nando 6º A) “Divisores são os que tem fim?” (Fernando 6º A) “Isso mesmo!” (Higor 6º A) “Então dá pra fazer usando a fórmula de área” (Julia 7º A) “Vamos calcular assim:  $1 \times 60$ ,  $2 \times 30$ ,...” (Lauro 6º B) “Escreve primeiro o que tem menos” (Jaime 6º B) “Já sei! Tipo combinação de roupa!”.*

O diálogo durante a resolução das questões permitiu aos estudantes encontrar com mais facilidade caminhos para a resolução dos problemas. E, ainda, as discussões e negociações validam, entre os pares, seus procedimentos na busca de soluções para as situações-problema. De acordo com Perrenoud (1999), a colaboração entre os pares é fundamental nesse processo, pois é através de situações de comunicação que os estudantes em interação são colocados em situações de confronto, de troca, de decisão, que os forcem a explicar, a justificar, a argumentar, expor ideias, dar ou receber informações para tomar decisões, planejar ou dividir o trabalho e obter recursos.

### *Entendimento/compreensão (EN)*

As verbalizações dos estudantes na categoria EN realçam o alcance de suas compreensões acerca dos problemas trabalhados nas oficinas e a importância da interação com os pares nesse processo de compreensão, onde destacamos:

*(Carlos 6º C) “Ah! Esses eu entendo como se faz! [...] a Karen me explicou e consegui fazer!”*



*(Luiza 6º B) “Essa questão fala de contorno da chácara... Já sei professora! Deixa que eu sei fazer!”*

*(Sônia 7º A) “Ano passado achei essa questão de área tão difícil e agora o Wolney me explicou e descobri que ela é muito fácil!”*

*(Pedro 6º D) “Essa parte aqui eu não vou fazer... dá muito trabalho e não tem graça...porque essa é a parte fácil e chata!”*

Perrenoud (1999) ressalta que, por meio das ferramentas adquiridas na interação com o outro, o indivíduo é capaz de avançar no estágio de autorregulação ativando os processos cognitivos e metacognitivos dos estudantes, que, por sua vez, regulam e controlam seus processos de aprendizagem.

### *Motivação (M)*

As verbalizações dos estudantes na categoria M evidenciam a motivação dos estudantes em participar das oficinas, principalmente, para interagir com seus pares. Destacamos as seguintes falas:

*(Paula 7º A) “Depois que a gente fizer a prova da Obmep eu posso continuar vindo para as oficinas”*

*(Wesley 7º A) “Eu terminei a lista, tem outra”*

*(Pedro 6º D) “A gente está conseguindo fazer as mesmas coisas que o 7º ano”*

*(Dara 7º A) “Eu posso vir nos dois dias para ajudar os alunos do 6º ano?”*

*(Fernando 6º A) Eu posso sentar no grupo com os alunos das outras turmas? “Eu estou gostando de fazer os problemas junto com os outros alunos, parece que eles gostam de mim”.*

*(Paula 7º A) “Eu gostei de fazer as atividades com os alunos do 6º ano, eles me chamavam o tempo todo...”*

Para haver motivação, o estudante tem de desejar aprender, esse desejo leva à procura de informações, que geram os conflitos cognitivos. Segundo Perrenoud (2000), o primeiro passo para a aprendizagem é a motivação e, de acordo

com Zimmerman (2008), a motivação é fator determinante para a autorregulação das aprendizagens dos estudantes.

### *Autoavaliação/consciência do processo de aprendizagem (AC)*

As verbalizações dos estudantes na categoria AC evidenciam o desenvolvimento da capacidade dos estudantes de refazerem o processo de construção de seus procedimentos, a consciência diante da sua própria evolução, ou seja, o estudante está avaliando o próprio processo de construção. Vejamos algumas:

*(Alex/Ricardo/Lauro 6º B) “Já refizemos e conferimos, está tudo certo” “Olha aqui Professora... tenho certeza que é assim! Nós três tiramos a prova real”*

*(Rick 6º B) “Depois de fazer, fazer e fazer de novo eu já conseguindo resolver esses problemas sozinho”*

*(Jana 6º B/Michele 6º B) “A senhora viu? A gente antes só conseguia calcular os perímetros e agora já conseguimos calcular as áreas”.*

Segundo Hadji (2001), a autoavaliação é um processo de metacognição, entendido como um processo mental interno através do qual o próprio estudante toma consciência dos diferentes momentos e aspectos da sua atividade cognitiva.

### *Estratégias (ES)*

As verbalizações dos estudantes, ao explicar aos colegas o seu procedimento, categoria ES, evidenciam a capacidade de planejamento e organização necessários para facilitar a resolução dos problemas. Destacamos:

*(Geisa 6º D e Talia 6º D) “Bem, primeiro a gente teve que ler umas 2 vezes para conseguir entender depois eu expliquei o que entendi pra Nathália e ela explicou pra mim” “Depois disso começamos a resolver” “cálculos e a prova estão atrás, aqui na frente não tinha espaço”.*

*(Antônio 7º B e Henrique 7º B) “É só desenhar as peças...” O Hélder percebeu que se virar a folha de cabeça para baixo dá pra ver se encaixa ou não.”*

*(Eduarda 7º A) “Eu fiz primeiro esse do centro pois pela conta ele não podia ficar nas pontas...depois de tentar umas vezes deu pra ver que só podia ser par” (Antônio 7º B) “Ué mas como você sabia que o do centro não podia*

*ficar nas pontas (Eduarda 7º A) “Porque para dar esse resultado tem que ser maior que 12”.*

A atividade realça os processos cognitivos e metacognitivos envolvidos e, conforme Perrenoud (1999), a interação leva o estudante a decidir, agir, se posicionar, participar de um movimento que o ultrapassa, antecipar, conduzir estratégias e preservar seus interesses.

## Resultados das respostas dos questionários

As respostas foram sintetizadas e organizadas em quantidades percentuais, sendo consideradas apenas as respostas em quantidades mais expressivas.

### **Primeiro questionário**

As respostas evidenciam que o grupo de estudantes é bastante interessado em aprender matemática e que gosta do trabalho em grupo. Apresentamos a seguir algumas das respostas:

- a) sobre o motivo de participar: 46% *“Porque quero aprender mais”*, 17% *“Porque eu gosto de matemática”*, 15% *“Porque quero ganhar uma bolsa de estudos”*;
- b) sobre o que esperavam das oficinas: 63% *“Que me ajudem a aprender”*, 18% *“Que sejam interessantes”*, 16% *“Que me ajudem a tirar nota boa na Obmep”*;
- c) sobre a melhor maneira de aprender matemática: 56% *“Por meio da explicação do professor”*, 40% *“Por meio de atividades em grupos”*;
- d) sobre o que mais gostam em matemática responderam: 49% *“Fazer cálculos/contas”*, 36% *“Gosto dos problemas/problemas de raciocínio/desafios”*.

Um ponto importante a ser ressaltado é o fato de que aproximadamente 47%, ou seja, 39 de 83 estudantes participantes expressaram que o motivo da participação

na oficina é “*querer aprender mais*”. Considerando o total de 140 estudantes dos 6º e 7º anos, é possível concluir que cerca de 28% do total relatam que querem aprender mais matemática.

Este dado diverge, e muito, do senso comum que leva a acreditar que os estudantes não querem aprender e não gostam de matemática. Esse contraste entre senso comum e dados obtidos na pesquisa pode estar relacionado a diversos fatores, mas, relacionando com as verbalizações dos estudantes, pode-se inferir que os fatores mais relevantes são: a forma como são conduzidas as oficinas (feedback entre os pares) e o tipo de atividade trabalhada (problemas/desafios).

### **Segundo questionário**

As respostas indicaram que a interação entre os pares foi fundamental para o desenvolvimento e resolução dos problemas, contribuindo, inclusive, para melhor desempenho nas provas. Destacamos as seguintes:

- a) sobre a participação na primeira fase das oficinas: 40% “*Foi legal, aprendi muita coisa*”, 43% “*Legal, quando tive dificuldade os colegas e as monitores me ajudaram*”;
- b) sobre como se sentiram nas oficinas: 29% “*Bem, pois eu gosto de matemática*”, 43% “*Bem, pois eu gosto de fazer atividades com os colegas*”;
- c) sobre ter auxiliado ou não algum colega: 56% “*Sim, porque queria que eles aprendessem, eu gosto de ajudar*,” 21% “*Não, eu não sei explicar*”, 17% “*Não, mas todos me ajudaram, eu tinha dificuldade*”;
- d) sobre de quem recebeu mais auxílio: 60% “*da professora*”, 40% “*das monitores e colegas*”;
- e) sobre gostar de matemática antes e depois de participar das oficinas: 72% “*Passei a gostar mais de matemática*”, 23% “*As oficinas não modificaram em nada seu gosto pela matemática*”, 5% “*Passei a gostar menos de matemática*”;

- f) sobre o desempenho na prova da mini olimpíada (simulado): 54% *“Achou as questões difíceis, mas como participou das oficinas se saiu bem”*, 21% *“Achou as questões fáceis porque participou das oficinas”*, 17% *“Achou as questões difíceis”*;
- g) sobre o desempenho na prova da Obmep: 78% *“Achou as questões difíceis, mas como participou das oficinas você se saiu bem”*, 33% *“Achou as questões difíceis”*, 9% *“Achou as questões fáceis porque participou das oficinas”*.

Pontos que merecem destaque: *“De quem mais recebeu auxílio”* 40% responderam *“das monitoras e colegas”*, fica perceptível que a interação entre os pares foi fundamental para o desenvolvimento das atividades; *“Gostar de matemática antes e depois da prova”* 72% responderam *“passei a gostar mais de matemática”*, levando em consideração que, provavelmente, quase a totalidade dos 23% que responderam que *“as oficinas não modificaram e nada seu gosto pela matemática”* são de estudantes que já gostavam de matemática, pode-se concluir que a estratégia de focar o desenvolvimento das atividades, na interação entre os pares, foi eficiente. As outras questões também corroboram com a conclusão da eficiência da forma de condução das oficinas.

### ***Análise do desempenho dos estudantes participantes das oficinas***

Ao observar as tabelas 2 e 3, fica evidente a eficácia da abordagem escolhida para o desenvolvimento da pesquisa.

**Tabela 2:** Notas da prova da 1ª Olimpíada de matemática do CEF CASEB – 2016

| Notas        | Participaram efetivamente | Participaram parcialmente | Não participaram | Total       |
|--------------|---------------------------|---------------------------|------------------|-------------|
| 0,2 a 0,4    | 6                         | 1                         | 27               | 34          |
| 0,41 a 0,6   | 6                         | 3                         | 14               | 23          |
| 0,61 a 0,8   | 5                         | 5                         | 4                | 14          |
| 0,81 a 1,0   | 15                        | 6                         | 3                | 24          |
| 1,01 a 1,2   | 5                         | 1                         | 1                | 7           |
| 1,21 a 1,4   | 8                         | -                         | -                | 8           |
| 1,41 a 1,6   | 13                        | -                         | -                | 13          |
| 1,61 a 1,8   | 5                         | -                         | -                | 5           |
| 1,81 a 2,0   | 2                         | -                         | -                | 2           |
| <b>Total</b> | <b>65</b>                 | <b>16</b>                 | <b>49</b>        | <b>130*</b> |

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Notas:

\* Cento e trinta estudantes (130) fizeram a prova da olimpíada de nível I no dia 25/05/2016.

**Tabela 3:** Notas da prova da 1ª fase da Obmep- 2016, nível 1

| Notas        | Participaram efetivamente | Participaram parcialmente | Não participaram | Total       |
|--------------|---------------------------|---------------------------|------------------|-------------|
| 0,2 a 0,4    | 7                         | 11                        | 26               | 44          |
| 0,5 a 0,6    | 24                        | 5                         | 22               | 51          |
| 0,7 a 0,8    | 13                        | 1                         | 4                | 18          |
| 0,9 a 1,0    | 6                         | -                         | -                | 6           |
| 1,1 a 1,2    | 3                         | 1                         | -                | 4           |
| 1,3 a 1,4    | 1                         | -                         | -                | 1           |
| <b>Total</b> | <b>54</b>                 | <b>18</b>                 | <b>52</b>        | <b>124*</b> |

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Notas:

\* Cento e vinte e quatro estudantes (124) fizeram a prova da olimpíada no dia 07/06/2016.



Sabe-se que os números são muito superficiais para captarem e reproduzirem o que realmente se desenvolve em práticas como essas. Parafraçando Saint Exupéry, “o essencial é invisível aos números”. Apenas no contato direto se pode compreender o que é verdadeiro, mas eles, os números e as tabelas, podem indicar e sinalizar a efetividade de algo. Sendo assim, analisaremos alguns números das tabelas.

Na tabela 2, com relação ao quantitativo de estudantes que obtiveram a nota entre 0,2 e 0,4, é possível notar que 55% dos estudantes que não participaram das oficinas estão neste intervalo. Já os que participaram efetivamente e os que participaram parcialmente têm 9% e 6%, respectivamente, dos seus participantes nesse mesmo intervalo. Agora, analisando o intervalo de notas entre 1,21 e 2,0, constata-se que 43% dos alunos que participaram efetivamente das oficinas estão compreendidos neste intervalo, enquanto que **nenhum** estudante dos outros dois grupos (participaram parcialmente e não participaram) obteve nota superior a 1,2.

Na tabela 3, que faz referência às notas da 1º fase da Obmep, percebemos uma distribuição semelhante à distribuição da tabela 2. Dos estudantes que não participaram da oficina, 50% tiveram notas entre 0,2 e 0,4, já os que participaram efetivamente apenas 13% ficaram neste mesmo intervalo. Já no intervalo das notas acima de 0,9, temos 18% dos estudantes que participaram efetivamente e nenhum caso de estudantes que não participaram.

Desse modo, pode-se afirmar que a participação nas oficinas contribuiu significativamente para um melhor desempenho dos estudantes nas provas e, portanto, no desenvolvimento das habilidades e competências na resolução de problemas de matemática.

## Considerações finais

A análise do feedback entre pares como instrumento de autorregulação das aprendizagens na resolução de problemas da Obmep foi realizada com base nos resultados e nas análises dessa pesquisa. A regulação das aprendizagens, tendo como

ferramenta o feedback no processo de resolução dos problemas, fica evidente nos registros das verbalizações dos estudantes, que também realçaram o entendimento, a compreensão, a motivação, as estratégias, a autoavaliação, a consciência dos processos percorridos.

O objetivo de verificar se os feedbacks, observados a partir das oficinas, poderiam ampliar as habilidades e competências na resolução de problemas de matemática pode ser confrontado com a leitura das tabelas 2 e 3, que evidenciam a eficiência das oficinas no desempenho dos estudantes. Nos resultados da pesquisa, ficam perceptíveis que as construções de processos conjuntos que propiciam o envolvimento dos estudantes, tendo o feedback entre os pares como mola propulsora, podem gerar a autorregulação das aprendizagens, possibilitando a ampliação das habilidades e competências em matemática e na resolução de problemas matemáticos.

## Referências bibliográficas

BAGATINI, Alessandro. *Olimpíadas de Matemática, Altas Habilidades e Resolução de Problemas*. Graduação (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

BIONDI, Roberta Loboda; VASCONCELLOS, Lígia; MENEZES-FILHO, Naercio Aquino. *Avaliando o Impacto da OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - na qualidade da educação*, 2012. Disponível em: <http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/251396.o>. Acesso em: 08 maio 2016.

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

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. *Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas escolas públicas* – OBMEP 2010. Brasília, 2011. Disponível em: <http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/251395.o>. Acesso em: 07 maio 2016.

DANTE, Luiz Roberto. *Didática da Resolução de problemas de matemática*. 12ª ed. São Paulo: Ática, 2003.

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.

HADJI, Charles. *Ajudar os alunos a fazer a autorregulação de sua aprendizagem: por quê? Como? Visando um ensino com orientação construtivista*. Tradução: Laura Pereira. Pinhais: Melo, 2011.

HADJI, Charles. *Avaliação Desmistificada*. Trad. Patrícia C. Ramos. Porto Alegre, Artmed 2001.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS (OBMEP). *Dados e números sobre a OBMEP*. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/>. Acesso em: 6 e 7 jun. 2016.

PERRENOUD, Philippe. *Dez novas competências para ensinar*. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: ed. Artes médicas, 2000.

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.

POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Primeira reimpressão. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciências, 1986.

SECRETARIA DE ESTADO E EDUCAÇÃO DO DF. Secretaria do Centro de Ensino Fundamental CASEB (CEF CASEB). Brasília, 2016.

SOARES, Camila M. Machado; LEO, Elisabette; SOARES, José Francisco. *Impacto da Olimpíada Brasileira de Escolas Públicas (OBMEP) no Desempenho em Matemática na Prova Brasil, ENEM e PISA*, 2014. Disponível em: <http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/420951.o>. Acesso em: 08 maio 2016.

ZIMMERMAN, Barry J. Attaining self-regulation. A social cognitive perspective. In: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P.; ZEIDNER, M. (ed.). *Handbook of self regulation*. New York, San Diego: Academic Press, 2000, p. 13-39.

ZIMMERMAN, Barry J. Investigating self-regulation and motivation: historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, v. 45, p. 166-183, 2008.



# 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**