

## AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM FASES: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE LOGARITMOS

*Elias Angelo Bonfim*  
Secretaria Estadual da Educação - SP  
[eliasangelobonfim@hotmail.com](mailto:eliasangelobonfim@hotmail.com)

*Mariana Pelissari Monteiro Aguiar Baroni*  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
[mariana.baroni@gmail.com](mailto:mariana.baroni@gmail.com)

### **Resumo:**

Este trabalho apresenta uma nova metodologia para avaliação dos conceitos de logaritmos utilizando uma Prova em Fases. Essa prova foi idealizada para uma aplicação em três fases. Os itens que compõem a Prova em Fases foram classificados de acordo com o que propõe a Taxonomia de Bloom. Concluímos que esse instrumento de avaliação traz um novo repensar as práticas avaliativas para os docentes e para os estudantes, uma vez que é possível a utilização de um único instrumento para realizar as abordagens da avaliação (diagnóstica, formativa e somativa) de forma a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Avaliação da Aprendizagem; Prova em Fases; Logaritmos.

### **1. Introdução**

A avaliação vista pelos documentos oficiais (LDB 9394/1996, PCN) dão ênfase à avaliação como um processo contínuo e um tratamento importante aos diferentes instrumentos de avaliação. Muito tempo é gasto em atividades de avaliação, tanto na elaboração, implementação e correção, portanto deve-se utilizar os dados extraídos de maneira a contribuir com a aprendizagem dos alunos e não apenas para formar uma nota ou um conceito que aparecerá no boletim, sem nenhuma contribuição prática.

Portanto, com vistas a trazer contribuição tanto ao professor quanto aos alunos no processo de ensino e aprendizagem, a avaliação deve ser tratada nessa concepção. A partir disso, propomos a prova em fase como instrumento de avaliação. Assim, nesse trabalho são apresentados o conceito de Prova em Fases, exemplos de questões, sua classificação de acordo com seus objetivos educacionais e um exemplo de comentário do professor em uma Prova em Fases.

### **2. A Prova em Fases**

A Prova em Fases é um instrumento de avaliação que pode ser utilizado em vários momentos do processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Mendes (2014), é baseada

na prova de duas fases idealizada por De Lange, quando o aluno faz a prova, o docente corrige e após isso, devolve ao aluno com apontamentos parciais e indicações de erros grosseiros. O aluno pode refazer os exercícios, caso considere necessário. Trevisan e Mendes (2015) destacam que a Prova em Fases tem o mesmo formato de uma prova escrita, que é resolvida em sala de aula e individualmente, onde as questões são associadas aos objetivos de aprendizagem a serem explorados num determinado tempo.

Nesse modelo o estudante tem contato com a prova em várias fases, podendo fazer exercícios em uma fase e na outra, refazê-los considerando o que aprendeu entre uma fase e outra. Durante as fases, o professor não corrige a prova de uma maneira “certo ou errado”; quando há erros nas resoluções dos exercícios, o professor intervém com considerações e reflexões para que o estudante tome consciência para entender o que falta para a resolução estar correta.

Pesquisas recentes envolvendo a Prova em Fases foram desenvolvidas pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (GEPEMA) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Essas pesquisas são teses de doutorado, orientadas pela Doutora Regina Luzia Corio de Buriasco com diferentes números de fases:

<b>Pesquisador</b>	<b>Aplicação</b>	<b>Número de fases</b>
Trevisan (2013)	Ensino técnico em vestuário	Seis
Pires (2013)	Formação continuada de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Três
Mendes (2014)	Disciplina de Cálculo no Ensino Superior	Dez

Com isso, o número de fases é um ponto a ser considerado: é uma variável que depende da opção dos professores. Há pesquisas realizadas com a aplicação de três fases (Pires, 2013) e até dez fases (Mendes, 2014). Desse modo, a escolha do número de fases depende o professor frente ao seu planejamento e frente às demandas escolares a que é submetido. Trevisan e Mendes (2015) classificam a escolha do número de fases como propostas “agressivas” (com muitas fases e que tendem a ser composta por um conteúdo mais abrangente) e propostas “conservadoras” (com menos fases, abrangendo menos conteúdos). Portanto, não há uma regra que determina o número de fases, isso é decidido de acordo com o planejamento e as perspectivas do docente.

Para a elaboração dessa prova utilizamos a Taxonomia de Bloom. Assim, ao utilizá-la como metodologia para a escolha das questões para aplicação da prova, procura-se padronizar a linguagem para a análise dos objetivos cognitivos delas. A utilização da Taxonomia de Bloom também colabora para que o instrumento de avaliação utilizado tenha um fundamento teórico que coopere com o professor e os estudantes nesse processo, uma vez que a utilização dela traz benefícios ao ensino. Benefícios esses que, segundo Ferraz e Belhot (2010), referem-se a estimular o professor a auxiliar seus alunos a adquirirem competências e dominar habilidades das mais simples as mais complexas.

### 3. Proposta de avaliação utilizando a Prova em Fases

A prova foi elaborada com exercícios de diferentes níveis de complexidade, distribuídos de forma aleatória, sobre o conteúdo de logaritmos. A ordem dos exercícios não é exatamente a ordem em que as aulas ocorrem/ocorrerão. Assim, os estudantes têm liberdade de ler todas as questões da prova e respondê-las na ordem em que achar conveniente.

Consideramos que as questões contidas nessa prova devem ter as seguintes características:

- questões com diferentes tipos de dificuldades, considerando as habilidades do domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom;
- questões abertas que requerem investigação e reflexão; e
- questões escolhidas pelo professor responsável pela avaliação interna.

Ela foi idealizada para ser aplicada em três fases, onde o professor teria abordagens diferentes em cada fase, fato esse que possibilita ao professor identificar as dificuldades dos alunos e de planejar as aulas com o objetivo de ir ao encontro delas. Ao estudante há a oportunidade de saber auto avaliar sua produção.

Como exemplos, classificamos as três questões abaixo de acordo com seus objetivos educacionais.

1. Determine os valores de  $x$  para que exista:

a)  $\log_{x-5} 10$

b)  $\log_{2x-1} \sqrt{3}$

O exercício tem como objetivo educacional ANALISAR o valor de uma variável encontrada para inequações de primeira ordem, na posição de base, para que o logaritmo exista, ou seja, não seja uma indefinição. Para isso, é esperado que o estudante além de reconhecer e

aplicar as condições de existência dos logaritmos (“ $\log_a N$  existe quando e somente quando  $\begin{cases} N > 0 \\ a > 0 \text{ e } a \neq 1 \end{cases}$ ”), realize a análise para determinar qual o valor numérico de  $x$  esperado.

2. Escreva usando logaritmos de base 10.

- a)  $\log_2 5$
- b)  $\log_x 2$

Já o exercício tem como objetivo educacional CALCULAR o valor de um logaritmo utilizando a definição de logaritmos e propriedade de mudança de base ( $\log_b m = \frac{\log_k m}{\log_k b}$ ). Assim, é esperado que o estudante reconheça que trata da aplicação de uma propriedade dos logaritmos.

3. Determine entre quais inteiros consecutivos fica cada logaritmo:

- a)  $\log 279$
- b)  $\log 0,071$
- c)  $\log_7 2$
- d)

Esse exercício tem como objetivo educacional DETERMINAR, através da definição de logaritmos, entre quais inteiros consecutivos os logaritmos, tanto de base dez como de outra base, se localizam ( $a < b < c \leftrightarrow \log a < \log b < \log c$ ).

#### 4. Comentários do professor

Os comentários do professor na aplicação da Prova em Fases fornecem informações importantes para um diagnóstico do que os alunos sabem ou não para dar continuidade aos conceitos de logaritmos e possivelmente, redirecionar a atividades do professor em sala de aula.

Esperamos que os comentários feitos pelo professor influenciem o estudante na hora de reelaborar as resoluções que não estão totalmente corretas. Portanto, como exemplo de como pode ser realizado os comentários, destacamos o seguinte quadro:

Enunciado: Usando a definição de logaritmos, calcule  $\log_3 27$ .

1ª fase	2ª fase	3ª fase
Possível apresentação de solução pelo estudante: $\log_3 27$	Possível apresentação de solução pelo estudante: $\log_3 27$	Possível apresentação de solução pelo estudante: $\log_3 27 = x$

<p>Fatorar 27:</p> $27 \mid 2$ $13 \mid 2$ $6 \mid 2$ $3 \mid 3$ $1 \quad 2^3 * 3$ $3^x = 2^3 * 3$ <p>Observações: reconheceu que se trata de conceitos de logaritmos, utilizou uma estratégia coerente, entretanto, não a utiliza de forma correta nem apresenta uma resposta. Logo, ele apresenta o pensamento matemático e começa a delinear estratégias para resolução. Ainda não apresenta a comunicação matemática a contento.</p> <p>Sugestão: o professor deve interferir no ponto onde a resolução não está correta e indicar o que pode ser feito para resolver o exercício. Como por exemplo: “Reflita sobre a fatoração efetuada. O fator 2 é a</p>	<p>Fatorar 27:</p> $27 \mid 3$ $9 \mid 3$ $3 \mid 3$ $1 \quad 3^3$ $3^x = 3^3$ <p>R: <math>x = 3</math></p> <p>Observações: como sequência da primeira fase, dessa vez o estudante realizou a decomposição em fatores primos e utilizou estratégias coerentes em busca da resolução. Entretanto, ele indica o valor numérico de <math>x</math> como resolução do exercício, fato esse que não foi solicitado no enunciado. Logo, o estudante apresenta o pensamento matemático, traçou uma estratégia de resolução coerente e apresenta uma dificuldade em sua comunicação matemática.</p> <p>Sugestão: como nessa segunda fase o aluno já mostrou uma evolução em relação à resolução apresentada na primeira fase, o professor sugere colocar o resultado de uma forma</p>	<p>Fatorar 27:</p> $27 \mid 3$ $9 \mid 3$ $3 \mid 3$ $1 \quad 3^3$ $3^x = 3^3$ $x = 3$ <p>Portanto, se:</p> $\log_3 27 = x \rightarrow \log_3 27 = 3$ <p>Observações: na terceira fase, em sequência à segunda fase, o estudante se comunica matematicamente de forma coerente e atinge o objetivo educacional esperado: Aplicar a definição de logaritmos. Logo, o estudante apresentou a contento os três itens da escala de avaliação em Matemática.</p> <p>Sugestão: nesta etapa o professor pode elogiar o desempenho do aluno, como por exemplo: “Muito bem”, “Parabéns”, ou algum sinal de correto.</p>
---	--	--

melhor escolha para esse caso?”	comumente encontrada, como por exemplo: “Refleta: o exercício pode o valor de $x$ ?”	
---------------------------------	--	--

Dessa maneira, o professor não responde se está ou não correta a resolução de questões durante as fases, mas destaca pontos positivos e negativos, indicando o estudante a encontrar a solução correta.

## 5. Considerações finais

Trevisan (2013) aponta que a Prova em Fases traz um novo repensar nas práticas avaliativas dos professores ao proporcionar informações para intervenção no processo de ensino e aprendizagem. Aos alunos, o instrumento de avaliação contribui ao torná-los cientes de suas dificuldades e, através disso, tornar a avaliação como um momento que torna oportuna a aprendizagem. O diálogo entre a produção escrita do estudante juntamente com os comentários do professor torna a avaliação num momento de troca de ideias, num “bate papo”. A partir daí o estudante revela o que já sabe e o que ainda não sabe, dessa forma, o professor tem a oportunidade de retomar nas aulas os conceitos que percebeu que os estudantes não sabem e ainda pode indicá-los através dos comentários feitos na prova.

Em nossa concepção, a Prova em Fases para ser aplicada no ensino básico deve ter, acima de tudo, uma abordagem formativa, na qual o principal objetivo dela é monitorar as aprendizagens dos alunos, dando subsídios ao professor para atuar de forma efetiva nas dificuldades detectadas.

Uma estratégia para não permitir que a Prova em Fases se limite é acrescentar novas questões a cada fase. Desse modo, os estudantes teriam as questões comentadas da fase anterior e as novas questões para responder. Essas novas questões inclusive podem trazer categorias da Taxonomia de Bloom ainda não utilizadas em uma primeira versão da Prova em Fases.

Os PCN (1997) alertam que mudanças na concepção de aprendizagem, interpretação e abordagens do ensino de Matemática implicam nas finalidades da avaliação, uma vez que novas metodologias de ensino sejam praticadas por professores, novas concepções e novos instrumentos de avaliação são necessários para essas mudanças. Nesse contexto, a Prova em Fases é um novo instrumento de avaliação que pode tornar o processo de avaliar um momento de repensar tanto as ações dos professores quanto dos estudantes, trazendo uma reflexão ao papel de cada um no cotidiano escolar.

## 6. Referências

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/ SEF, 1997.
- FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetos instrucionais. **Gestão & Produção**. São Carlos. v. 17. n. 2. p. 421-431, 2010.
- MENDES, M. T. **Utilização da prova em fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo**. 2014. 275f. Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual de Londrina, PR.
- PIRES, M. N. M. **Oportunidade para aprender: uma Prática da Reinvenção Guiada na Prova em Fases**. 2013. 122f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- TREVISAN, A. L. **Prova em fases e um repensar da prática avaliativa em Matemática**. 2013. 168f. Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual de Londrina, PR.
- TREVISAN, A. L.; MENDES, M. T. A Prova Escrita como Instrumento de Avaliação em Aulas de Matemática. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo. v. 45, p. 48-55, 2015.