


---

## Um estudo da aplicação de uma prova-escrita-em-fases de matemática no ensino fundamental

Gabriel dos Santos e Silva<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-7527-7763>

Jessica Aparecida Borssoi Zanquim<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-3619-0275>

### Resumo

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa feita no Ensino Fundamental por meio da aplicação de uma Prova-Escrita-em-Fases, em uma perspectiva de avaliação como prática de investigação e como oportunidade de aprendizagem, com base em autores como Buriasco, Ferreira e Pedrochi Junior. Nesse instrumento, 36 estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental tiveram a oportunidade de resolver 5 questões de matemática em 5 fases, contando com intervenções da professora regente, que também é autora deste artigo. À luz da Análise de Conteúdo, foram investigadas as produções escritas de um estudante. Pode-se observar que o instrumento possibilitou que o estudante modificasse suas respostas, repensando-as e que a Prova-Escrita-em-Fases auxilia na superação da dicotomia certo/errado.

*Palavras-chave:* Educação matemática. Avaliação como prática de investigação. Avaliação como oportunidade de aprendizagem. Prova-escrita-em-fases.

---

### A study of the implementation of a Mathematics written test in phases in Elementary School

### Abstract

This article presents results of a study conducted in Elementary School through the application of a written test in phases, from a perspective of assessment as inquiry practice and as a learning opportunity, based on authors such as Buriasco, Ferreira, and Pedrochi Junior. In this tool, 36 students from the 6th and 7th grades of Elementary School had the opportunity to solve 5 mathematics questions in 5 phases, with interventions from the lead teacher, who is also the author of this article. Through Content Analysis, the written productions of one student were investigated. It can be observed that the tool allowed the student to modify their answers, rethinking them, and that the written test in phases helps overcome the dichotomy of right/wrong.

*Keywords:* Mathematics education. Assessment as an investigation practice. Assessment as a learning opportunity. Written test in phases.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná, Curitiba, gabriel.santos22@gmail.com.

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Londrina, Londrina, jessica.zanquim@uel.br.

---

## Introdução

A Avaliação da Aprendizagem Escolar é um dos temas de estudo do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (GEPEMA). Membros desse grupo distinguem a avaliação de rendimento da avaliação da aprendizagem. A avaliação de rendimento é aquela associada ao produto final, sem preocupação com reais mudanças nas aprendizagens dos estudantes. É efetuada ao final de um processo e está associada à verificação, seleção e certificação.

O processo educacional, associado à avaliação de rendimento, tem por objetivo eliminar as diferenças existentes entre os estudantes, não havendo espaço para as multiplicidades de pensamento, muito menos para os erros. O professor se torna detentor de um conhecimento pronto, acabado, superior, válido e validador. Ao estudante compete [sic] procedimentos rotineiros, como memorização, reprodução, aplicação de algoritmos e fórmulas previamente apresentados (Silva; Buriasco, 2023, p. 2).

Por outro lado, a avaliação da aprendizagem se dá durante o processo, buscando provocar mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem.

Essa perspectiva também envolve deixar de lado a ideia de “avaliar para saber se o estudante ‘de fato’ aprendeu” e adotar a ideia de que avaliação (por meio de seus instrumentos, suas estratégias e ações) pode fornecer ao professor uma quantidade importante de informações a respeito da aprendizagem dos estudantes, como as estratégias que escolhem para resolver tarefas, como lidam com seus procedimentos de resolução (Silva; Buriasco, 2023, p. 5).

Adotar a avaliação da aprendizagem (avaliação formativa) envolve compreendê-la como uma prática de investigação e como uma oportunidade de aprendizagem. Enquanto prática de avaliação, o professor busca, na condição de investigador, informações, indícios e pistas das aprendizagens dos estudantes, a fim de oferecer feedback genuíno e de reorientar sua própria prática (Ferreira, 2009). Desse modo, as ações avaliativas e todas as decisões do professor constituem (mais uma) oportunidade de aprendizagem para os estudantes. Afinal,

---

[...] uma avaliação da qual o professor e o aluno não retirem nenhum ensinamento para si próprios e que não seja seguida de nenhuma modificação na prática pedagógica não tem qualquer sentido, a menos que não se esteja em situação de formação. O que não é o caso quando se trata de avaliação educacional (Buriasco, 2000, p. 167-168).

Nessa direção, busca-se ressignificar os instrumentos de avaliação, para que se tornem recursos para a implementação da avaliação como prática de investigação e como oportunidade de aprendizagem. Um desses instrumentos, investigado neste artigo, é a Prova-Escrita-em-Fases, proposta para que os estudantes resolvam uma mesma prova em diferentes momentos, podendo repensar suas resoluções ao longo desse processo.

No contexto de um projeto envolvendo a aplicação da Prova-Escrita-em-Fases em diferentes níveis de ensino, este artigo se insere como o resultado dessa aplicação no Ensino Fundamental. O objetivo deste artigo, então, é analisar as produções escritas de um estudante do 7º ano do Ensino Fundamental ao lidar com tarefas não rotineiras<sup>3</sup> em uma Prova-Escrita-em-Fases.

Este artigo está organizado em 4 seções, a saber: Prova-Escrita-em-Fases, em que se define o instrumento de avaliação e se faz um breve panorama de pesquisas que utilizam esse instrumento; Procedimentos Metodológicos, em que são apresentados os principais aspectos a respeito da coleta, tratamento e análise das informações obtidas; Análise e Discussão, que contém uma apresentação das resoluções de um estudante em todas as fases de uma Prova-Escrita-em-Fases e as intervenções da professora, sob um olhar analítico; Considerações Finais, em que se retomam os principais aspectos da pesquisa.

### **Prova-escrita-em-fases**

A Prova em Duas Fases originou-se nos Países Baixos, e sua proposta inicial era que, num primeiro momento, uma prova fosse resolvida em sala de aula, sem quaisquer indicações do professor e sem qualquer forma de consulta. Num segundo momento, o professor faria

---

<sup>3</sup> Entende-se tarefa como “o item ou o conjunto de itens (exercício, problema) que o professor apresenta (ou atribui) aos alunos como proposta de trabalho” (Forster, 2020, p. 31). Tarefas não rotineiras são aquelas que não aparecem com frequência em livros didáticos e aulas de matemática.

comentários nas resoluções dos estudantes, que teriam a oportunidade de refazer as questões com mais tempo e com base nas intervenções do professor.

Ressalta-se que “os comentários do formador em relação às resoluções do aprendente não dizem respeito a informar se houve acerto ou não, mas a oportunizar que ele possa reconstituir, explicar, criticar a sua própria resolução” (Pires; Buriasco, 2017, p. 475).

Como uma ampliação da ideia de Prova em Duas Fases, membros do GEPEMA propõem a Prova-Escrita-em-Fases, definida como

[...] um instrumento de avaliação cuja dinâmica, como o nome já informa, é composta de várias fases. Na primeira fase os estudantes resolvem as questões (quais e quantas julgarem que devam fazer); nas fases seguintes eles retomam a prova com a oportunidade de resolver questões não resolvidas ou, refazer, alterar, refinar, questões já resolvidas (Silva, 2018, p. 55).

A Prova-Escrita-em-Fases permite que os estudantes e o professor retirem informações que reorientem suas práticas, oportunizem reflexões a respeito daquilo que produziram e, conseqüentemente, favoreçam sua aprendizagem, uma vez que a proposta é que o estudante “volte a refletir sobre o que ele já escreveu, apoiado nas observações do formador” (Pires; Buriasco, 2017, p. 478).

No Quadro 1, apresentam-se algumas dinâmicas adotadas por membros do GEPEMA na implementação de Provas-Escritas-em-Fases.

Quadro 1 - Algumas informações de Provas-Escritas-em-Fases desenvolvidas por membros do GEPEMA

	<b>Sujeitos</b>	<b>Fases</b>	<b>Intervenções</b>	<b>Questões</b>
Pires (2013)	Professoras de uma escola municipal do Paraná participantes de um projeto desenvolvido em uma instituição pública do Paraná.	A quantidade de fases foi se dando ao longo do desenvolvimento da prova. A pesquisadora terminou o trabalho na 17ª fase.	Foram feitas intervenções nas resoluções de cada professora nas diferentes fases.	As questões relacionavam-se a conteúdos de matemática da Educação Básica, e foram escolhidas por potencializarem o surgimento de diferentes resoluções e o pensamento matemático.

<p>Trevisan (2013)</p>	<p>Alunos do curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrado em Vestuário de uma instituição pública do Paraná.</p>	<p>Foram 5 fases determinadas <i>a priori</i> pelo professor, mais uma inicial para leitura das questões.</p>	<p>Inicialmente, o professor informou que não faria questionamentos nas produções dos estudantes, mas, devido ao encaminhamento dado por eles, optou por fazer intervenções nas resoluções de cada um entre a terceira e a quarta fase.</p>	<p>Foram escolhidas para contemplar os conteúdos a serem desenvolvidos em um semestre. Os conteúdos foram sendo trabalhados pelo professor também em sala de aula.</p>
<p>Mendes (2014)</p>	<p>Alunos do curso de graduação em Engenharia matriculados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I de uma universidade pública do Paraná.</p>	<p>Inicialmente, a professora propôs a resolução da prova em sete fases (15 aulas). Por sugestão dos alunos, a quantidade de fases foi ampliada para 10 (30 aulas).</p>	<p>A professora fez intervenções nas resoluções de cada um em 6 das 10 fases. Nas fases em que não havia intervenções, os alunos podiam continuar trabalhando em suas resoluções.</p>	<p>Foram escolhidas para contemplar conteúdos de Ensino Médio relacionados à disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I. O conteúdo das questões não foi trabalhado diretamente em sala de aula.</p>
<p>Prestes (2015)</p>	<p>Alunos de 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Paraná.</p>	<p>A quantidade de fases não foi definida <i>a priori</i>, mas seguiu o encaminhamento dado pelo professor, que decidiu que a 5ª fase deveria ser a última.</p>	<p>Foram feitas intervenções nas resoluções de cada um entre cada uma das fases para que os estudantes respondessem na fase seguinte.</p>	<p>As questões escolhidas eram não rotineiras e referiam-se a um conteúdo que poderia ser trabalhado ao longo do ano. Possivelmente, conteúdo que já havia sido trabalhado pela professora da turma, mas as questões eram não rotineiras pois demandavam reflexão para a resposta.</p>

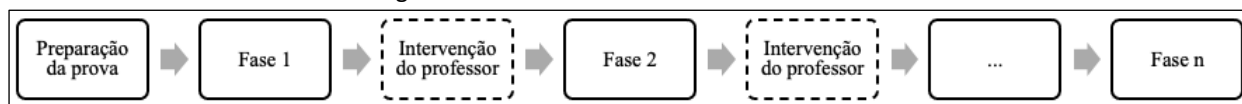
<p>Paixão (2016)</p>	<p>Professores participantes de um grupo de discussão de um projeto desenvolvido por membros do GEPEMA em uma universidade pública do Paraná.</p>	<p>As fases se deram em seis encontros destinados à realização da prova.</p>	<p>Foram feitas intervenções nas resoluções de cada um entre cada uma das fases para que os professores respondessem na fase seguinte.</p>	<p>Foram escolhidas questões que se referiam a um conteúdo de Matemática da Educação Básica de diferentes anos. Possivelmente, os professores já haviam lidado com o conteúdo de matemática envolvido nas questões ao longo de sua carreira, mas elas tinham a intenção de motivar reflexões por meio de intervenções.</p>
<p>Silva (2018)</p>	<p>Alunos do curso de Licenciatura em Matemática matriculados na disciplina de Geometria e Desenho de uma universidade pública do Paraná.</p>	<p>Oito fases foram determinadas pelo professor no início do ano letivo.</p>	<p>Não foram feitas intervenções nas produções dos estudantes.</p>	<p>Foram escolhidas questões referentes ao conteúdo anual previsto na ementa da disciplina. Parte desse conteúdo foi trabalhado diretamente ao longo do ano letivo, enquanto outros só foram trabalhados via Prova-Escrita-em-Fases.</p>
<p>Souza (2018)</p>	<p>Alunos do curso de Licenciatura em Matemática matriculados na disciplina Prática II: Modelagem Matemática e Resolução de Problemas de uma universidade pública do Mato Grosso do Sul.</p>	<p>A quantidade de fases (seis) foi definida <i>a priori</i> pela professora.</p>	<p>A professora pediu para os estudantes escolherem a ordem na qual resolveriam as questões, excluindo uma das sete propostas por ela. Duas a duas, as questões foram sendo introduzidas ao longo das fases. A professora fez intervenções em todas as questões já resolvidas pelos estudantes entre todas as fases.</p>	<p>Foram escolhidas questões de matemática da Educação Básica. Possivelmente, os estudantes já conheciam os conteúdos envolvidos nas questões, mas a reflexão era um elemento importante para a obtenção das respostas das questões e para lidar com as intervenções da professora.</p>

Cardoso (2023)	Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais de uma escola particular de um município de médio porte do norte do Paraná.	Dezenove fases foram definidas pela professora.	A professora fez intervenções em todas as fases.	Foram escolhidas questões de Matemática da Educação Básica provenientes do livro didático, de artigos, teses e livros e de provas como o PISA e o AVA (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar da Rede Estadual do Paraná).
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------	--------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Adaptado de Silva e Buriasco (2022).

As dinâmicas da Prova-Escrita-em-Fases são diversas: a quantidade de fases pode ser definida a priori ou não; as questões podem abordar conteúdos de todo o período letivo ou apenas de parte dele; pode-se fazer intervenções nas produções dos estudantes, em apenas algumas ou não fazer. Silva e Buriasco (2023) sistematizam a dinâmica da Prova-Escrita-em-Fases, como apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Dinâmica da Prova-Escrita-em-Fases



Fonte: Silva e Buriasco (2023, p. 13).

De acordo com os autores, as caixas referentes às intervenções do professor foram apresentadas com tracejado, pois o professor pode intervir em todas as fases, em algumas ou em nenhuma (Silva; Buriasco, 2023).

### Procedimentos metodológicos

O projeto “O uso da prova-escrita-em-fases como recurso à aprendizagem na Educação Básica e no Ensino Superior”, sob responsabilidade do segundo autor deste artigo, tem a participação de duas professoras de matemática da Educação Básica e do Ensino Superior e de uma futura professora de matemática. Nesse projeto, foram desenvolvidas três Provas-Escritas-em-Fases, uma no Ensino Fundamental, uma no Ensino Médio e uma no Ensino Superior. O objetivo do projeto é investigar aspectos relativos ao uso da Prova-Escrita-em-Fases como

recurso à aprendizagem na Educação Básica e no Ensino Superior. Este artigo apresenta parte dessa investigação, desenvolvida no Ensino Fundamental - Anos Finais.

Esta pesquisa é qualitativa, de cunho interpretativo, e foi desenvolvida no âmbito do Colégio Santa Marta, localizado no município de Ibiporã (PR), em três turmas, sendo duas turmas de sexto ano e uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental - Anos Finais. A primeira autora desta pesquisa foi professora das turmas no colégio.

Para esta pesquisa, solicitamos a autorização da direção, que nos enviou uma carta escrita com o consentimento da instituição. Após a aprovação do colégio, elaboramos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi enviado aos pais e responsáveis dos estudantes de forma impressa, para que estes estivessem cientes do trabalho e dos seus objetivos e que consentissem que seus filhos participassem da pesquisa.

Dos 38 alunos pertencentes às turmas, 37 participaram da pesquisa, uma vez que seus responsáveis assinaram o TCLE, sendo 23 alunos do sexto ano e 14 do sétimo ano. Além disso, durante a coleta de informações, um dos alunos saiu do colégio, sendo, então, excluído da pesquisa.

A prova aplicada continha 5 questões de matemática, escolhidas *a priori*. Na primeira fase, os alunos deveriam resolvê-las sem nenhum tipo de consulta, para que, posteriormente, pudessemos analisar as estratégias utilizadas por cada aluno e fazer as intervenções necessárias. Nas fases 2 a 5, fizemos a separação de cada questão e intervimos de maneira particular para cada aluno. As resoluções nessas fases foram feitas em casa.

Para a análise do material, buscou-se utilizar técnicas da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016). Esse método de pesquisa é caracterizado por “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (Bardin, 2016, p. 44). Para trabalhar com a Análise de Conteúdo, a autora sugere três etapas: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferências e interpretação.

Na etapa de pré-análise, sugere-se que os documentos sejam escolhidos e explorados. Também é nessa etapa que se fazem as primeiras inferências (Bardin, 2016). Então, nesta pesquisa, foi feita uma leitura flutuante das produções, a fim de identificar alguns aspectos que pudessem ser investigados. Observou-se que era possível agrupar as produções dos estudantes a partir do que fizeram em relação às intervenções da professora.



A segunda etapa, de exploração do material “consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (Bardin, 2016, p. 131). Para manter em sigilo a identidade dos estudantes, utilizou-se a seguinte operação de codificação: SM22EXY, em que “SM” se refere às iniciais do nome do colégio, “22” ao ano em que foi realizada a coleta de informações, “E” à palavra “estudante” e “XY” aos algarismos do número do aluno referido.

Além da codificação, Bardin (2016) sugere que, na etapa de exploração do material, sejam feitos agrupamentos. Então, para agrupar as resoluções dos alunos, separamo-las por fases e as agrupamos de acordo com o que fora proposto em cada intervenção, e se os alunos as responderam ou não, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Agrupamentos das produções dos estudantes

<b>Fase</b>	<b>Fez o que foi proposto na intervenção</b>	<b>Não fez o que foi proposto na intervenção</b>	<b>Não respondeu à intervenção</b>
Fase 2	SM22E01; SM22E02; SM22E05; SM22E09; SM22E11; SM22E13; SM22E14; SM22E18; SM22E21; SM22E22; SM22E23; SM22E24; SM22E25; SM22E27; SM22E28; SM22E31; SM22E32; SM22E35	SM22E04; SM22E06; SM22E07; SM22E08; SM22E15; SM22E16; SM22E19; SM22E26; SM22E29; SM22E30; SM22E33; SM22E34; SM22E36; SM22E37; SM22E38	SM22E10; SM22E12; SM22E17
Fase 3	SM22E02; SM22E07; SM22E09; SM22E14; SM22E15; SM22E24; SM22E25; SM22E28; SM22E30; SM22E31; SM22E32; SM22E34; SM22E35	SM22E01; SM22E04; SM22E05; SM22E06; SM22E08; SM22E10; SM22E11; SM22E12; SM22E13; SM22E16; SM22E17; SM22E18; SM22E19; SM22E21; SM22E22; SM22E23; SM22E26; SM22E27; SM22E29; SM22E33; SM22E36; SM22E37; SM22E38	—

Fase 4	SM22E01; SM22E02; SM22E06; SM22E08; SM22E09; SM22E12; SM22E13; SM22E17; SM22E18; SM22E23; SM22E25; SM22E27; SM22E28; SM22E30; SM22E31; SM22E35	SM22E05; SM22E07; SM22E11; SM22E14; SM22E15; SM22E16; SM22E19; SM22E21; SM22E24; SM22E26; SM22E29; SM22E32; SM22E34; SM22E36; SM22E37; SM22E38	SM22E04; SM22E10; SM22E22; SM22E33
Fase 5	SM22E01; SM22E02; SM22E05; SM22E06; SM22E08; SM22E09; SM22E12; SM22E13; SM22E14; SM22E15; SM22E16; SM22E17; SM22E18; SM22E22; SM22E23; SM22E24; SM22E25; SM22E28; SM22E31; SM22E34; SM22E36; SM22E37; SM22E38	SM22E07; SM22E10; SM22E11; SM22E19; SM22E21; SM22E26; SM22E27; SM22E29; SM22E30; SM22E32; SM22E33; SM22E35	SM22E04

Fonte: os autores.

A terceira fase, de tratamento dos resultados obtidos e interpretação, se refere às inferências e interpretações dos pesquisadores em relação às produções selecionadas (Bardin, 2016). Essa etapa foi efetuada em três momentos: o primeiro refere-se à escolha do estudante que seria analisado; o segundo, à leitura vertical de suas produções; e o terceiro momento, às inferências e interpretações a partir das resoluções desse estudante.

As análises, inferências e interpretações foram apoiadas pela Análise da Produção Escrita, que pode ser entendida como “um conjunto de ações frente à produção escrita dos alunos que possibilita ao professor obter informações para conhecer e compreender o processo de aprendizagem dos alunos, planejar e executar intervenções de modo a auxiliá-los” (Santos, 2014, p. 23).

Após o agrupamento das resoluções a partir das intervenções, observamos, em cada caso, se havia alunos que responderam a todas as intervenções em todas as fases, e se havia alunos que não responderam a intervenção alguma.

Para observar quais alunos se encaixavam nos casos citados no parágrafo anterior, utilizamos as informações do Quadro 2, notando que apenas os estudantes SM22E02, SM22E09,

SM22E25, SM22E28 e SM22E31 responderam a todas as intervenções, enquanto apenas os alunos SM22E19, SM22E26 e SM22E29 não responderam a intervenção alguma.

Para o presente trabalho, por conveniência, escolhemos apenas as resoluções de um aluno que respondeu a todas as intervenções, a saber, SM22E31. Optar por trabalhar com as produções escritas de apenas um estudante refere-se a uma leitura vertical, que é uma:

[...] leitura de todas as produções de um mesmo aluno. Permite que o professor conheça como o aluno lida com tarefas, quais estratégias de resolução utiliza, que dificuldades apresenta. Possibilita encontrar similaridades nas produções do aluno e a construção de um perfil do modo dele lidar com as questões (Santos, 2014, p. 27).

Então, procedeu-se com a leitura de todas as resoluções de SM22E31 em todas as fases. Posteriormente, fez-se uma interpretação das produções escritas do estudante. De acordo com Santos (2014, p. 27), a fase de interpretação “auxilia a compreender como os alunos lidam com as questões. Constitui-se em movimentos para tentar atribuir significados à produção escrita analisada, para compreender o que é encontrado na produção escrita do aluno”. As interpretações feitas são apresentadas em formato descritivo na seção seguinte.

Após a fase de interpretação, prosseguiu-se às inferências, em que se “busca ir além do que é encontrado na produção do aluno para tentar complementar informações a respeito do seu modo de lidar que não estão visíveis à primeira vista” (Santos, 2014, p. 27). Na fase de inferências, buscou-se relacionar as principais informações obtidas com a literatura apresentada neste artigo.

Na seção seguinte, são apresentadas as produções escritas do estudante, bem como as intervenções da professora. Tais intervenções não são analisadas neste artigo, uma vez que a intenção desta pesquisa é trabalhar com aspectos relativos à aprendizagem do estudante. Porém, optou-se por apresentá-las para que se pudesse compreender o diálogo estabelecido entre professora e estudante no decorrer das fases da Prova-Escrita-em-Fases.

Análise e discussão

Em relação ao estudante SM22E31, que respondeu a todas as intervenções feitas pela professora, apresentam-se, nas Figuras 2, 3 e 4, suas resoluções para os itens a, b e c da questão 1 da Prova-Escrita-em-Fases, respectivamente.

Figura 2 - Resolução do estudante SM22E31 na questão 1 item a na primeira fase da Prova-Escrita-em-Fases

1. Um fazendeiro planta macieiras em uma área quadrada. Para protegê-las contra o vento, ele planta coníferas ao redor do pomar. O diagrama abaixo mostra essa situação, na qual se pode ver as macieiras e as coníferas para um número de filas de macieiras.

```

X X X   X X X X X   X X X X X X X
X • X   X • • X   X • • • X
X X X   X   X   X   X
X • X   X • X   X • • X
X X X X X   X   X   X
X • • • X   X • • • X
X X X X X X X   X X X X X X X
X   X   X   X   X
X • • • X   X • • • X
X X X X X X X   X X X X X X X
X   X   X   X   X
X • • • X   X • • • X
X X X X X X X   X X X X X X X
    
```

X = coníferas  
• = macieiras

a) Complete a tabela abaixo:

Filas de macieiras	Quantidade de macieiras	Quantidade de coníferas
1	1	8
2	4	16
3	9	24
4	16	32
5	25	40
6	36	48

Fonte: os autores.

Figura 3 - Resolução do estudante SM22E31 na questão 1 item b na primeira fase da Prova-Escrita-em-Fases

b) Explique qual estratégia você utilizou para completar a tabela.

R: Na fila de macieiras eu fiz o número dividido por ele mesmo (ex: 2 · 2 = 4) e o que der eu os números que coloquei na "Quantidade de macieiras".  
E a parte das coníferas eu observei os primeiros números e contei as bolinhas do segundo e o resto fiz a tabuada de 4 até acabar.

Fonte: os autores.

Figura 4 - Resolução do estudante SM22E31 na questão 1 item c na primeira fase da Prova-Escrita-em-Fases

c) De acordo com a sua estratégia, em algum momento o número de macieiras será igual ao número de coníferas? Explique sua resposta.

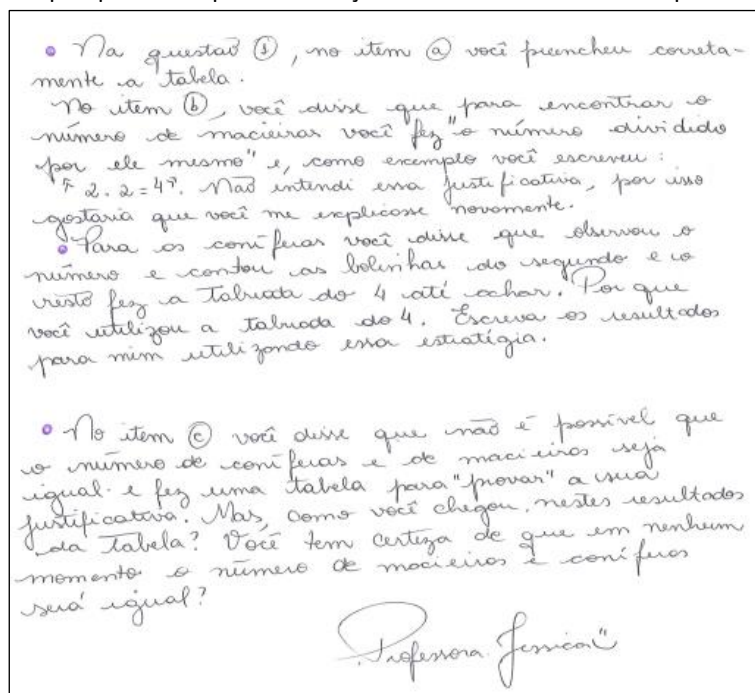
7	49	52
8	64	56
9	81	60
10	100	64
11	121	68

R: Não, porque vamos ver continue fazendo o número de macieiras sempre seria maior que o de coníferas.

Fonte: os autores.

O estudante completou corretamente a tabela da questão 1 item a e explicou seu procedimento na questão 1 item b. A respeito da justificativa do estudante, observa-se que SM22E31 utiliza a palavra "dividido", mas opera no item a com a multiplicação entre os números. Em relação à questão 1 item c, observa-se que a quantidade de macieiras segue o padrão estabelecido pelo estudante nos itens anteriores, ou seja, a quantidade de macieiras é dada por  $n.n$ . Porém, a quantidade de coníferas deixa de seguir o padrão adotado pelo próprio estudante, uma vez que ele começa a adicionar 4 ao invés de 8. A partir das produções de SM22E31 nos itens da questão 1, a professora fez as primeiras intervenções, apresentadas na Figura 5.

Figura 5 - Intervenção feita pela professora para a Resolução do estudante SM22E31 na questão 1 itens a, b e c, na Fase 2



Fonte: os autores.

Nas intervenções da professora, apresentadas na Figura 5, observa-se que sua intenção era questionar o uso da palavra “dividido”. Inference-se que o estudante pode ter cometido um erro de escrita ou pode ter considerado que a multiplicação e a divisão são operações inversas. Ainda em relação à intervenção feita, observa-se que a professora validou a resposta do estudante no item a. Além disso, a professora questiona o estudante sobre a utilização da “tabuada do 4”. Em relação ao item c, a professora questiona o estudante sobre o método utilizado para que ele concluísse que não seria possível que o número de coníferas e de macieiras fossem iguais em algum momento.

A resolução do estudante após a primeira intervenção se encontra na Figura 6.

Figura 6 - Resolução do estudante SM22E31 após a intervenção feita pela professora na questão 1 itens a, b e c

b) Para descobrir a quantidade de macieiras fiz o número das "fileiras de macieiras" vezes ele mesmo por exemplo:  $(3 \cdot 3 = 9, 4 \cdot 4 = 16)$  e o resultado que deu é a quantidade de macieiras. E para saber o número de coníferas eu contei as coníferas da primeira e da segunda figura e percebi que era a tabuada do 8 e fiz esse processo até o fim por exemplo:

$8 \times 1 =$	8
$8 \times 2 =$	16
$8 \times 3 =$	24
$8 \times 4 =$	32
$8 \times 5 =$	40
$8 \times 6 =$	48

c)

7	49	56
8	64	64
9	81	72
10	100	80
11	121	
12	144	
13	169	

Resposta = Sim, pois se fez essas estratégias, o número de macieiras será igual ao número de coníferas.

Fonte: os autores.

É possível observar, na Figura 6, que o estudante utiliza a expressão “vezes ele mesmo” para se referir à operação de multiplicação, dando exemplos numéricos para validar a sua justificativa. A professora não interveio mais nessa questão, porém, ela poderia ter explorado essa justificativa perguntando ao estudante o que significa fazer esse “número vezes ele mesmo”, o que matematicamente se trata de um número que foi elevado ao quadrado. Além disso, o estudante revê a tabela que completou no item a e percebe que, para as fileiras de coníferas, é utilizada a “tabuada do 8” — e, dessa forma, ele conseguiu utilizar a sua justificativa para encontrar uma fileira na qual o número de coníferas e macieiras seriam iguais. A ideia de explorar matematicamente as produções corretas dos estudantes em direção a uma matematização mais formal (Gravemeijer, 2008) poderia ter sido uma estratégia para oportunizar a aprendizagem do estudante (Pedrochi Junior, 2012).

Ao observar as respostas iniciais, a intervenção feita e a resposta pós-intervenção do estudante, pode-se notar que o objetivo da professora em auxiliar o estudante a identificar e repensar o seu erro foi atingido. Nessa direção, Buriasco, Ferreira e Ciani (2009, p. 76) afirmam que as tarefas devem levar os estudantes a “pensar, refletir, criticar, levantar hipóteses, compreender e correlacionar conteúdos”.

Após a segunda fase, a professora utilizou as questões 2 e 3 para a terceira fase. Nas Figuras 7 e 8 encontram-se as resoluções do estudante SM22E31 feitas na primeira fase.

Figura 7 - Resolução do estudante SM22E31 na questão 2 na primeira fase da Prova-Escrita-em-Fases

2. Um encanador A cobra por cada serviço feito um valor fixo de R\$60,00 mais R\$ 18,00 por hora de trabalho. Um outro encanador B cobra um valor fixo de R\$24,00 mais R\$36,00 por hora de trabalho. Sendo t o tempo, medido em horas, para quais valores de t o encanador A fica mais barato que o B?

A = valor fixo R\$ 60,00 / por hora: R\$ 18,00  
 B = valor fixo R\$ 24,00 / por hora: R\$ 36,00

$$\begin{array}{r} 60 \\ + 18 \\ \hline 78 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ + 24 \\ \hline 60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \overline{) 78} \\ \underline{0 \ 9} \phantom{0} \\ 18 \phantom{0} \\ \underline{18 \ 0} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \overline{) 60} \\ \underline{0 \ 6} \phantom{0} \\ 18 \phantom{0} \\ \underline{18 \ 0} \\ 0 \end{array}$$

Fonte: os autores.

Figura 8 - Resolução do estudante SM22E31 na questão 3 na primeira fase da Prova-Escrita-em-Fases

3. Qual dos resultados abaixo é diferente de  $52 - 39$ ?

a)  $42 - 29$   
 b)  $72 - 59$   
 c)  $53 - 40$   
 d)  $54 - 37$   
 e)  $152 - 139$

Explique como você obteve a resposta.

R: Eu resolvi cada uma para ver qual resultado é diferente.

$$\begin{array}{r} 454 \\ - 137 \\ \hline 317 \end{array}$$

Fonte: os autores.

Observa-se que, na questão 2, o estudante SM22E31 apresenta as expressões “A = valor fixo R\$ 60,00/ por hora: R\$ 18,00”, “B = valor fixo R\$ 24,00/ por hora R\$ 36,00” e “ $60 + 18 = 78$ ” e, em seguida, calcula o valor cobrado pelo encanador A na primeira hora de trabalho ( $60 + 18 = 78$ ) e pelo encanador B ( $36 + 24 = 60$ ).

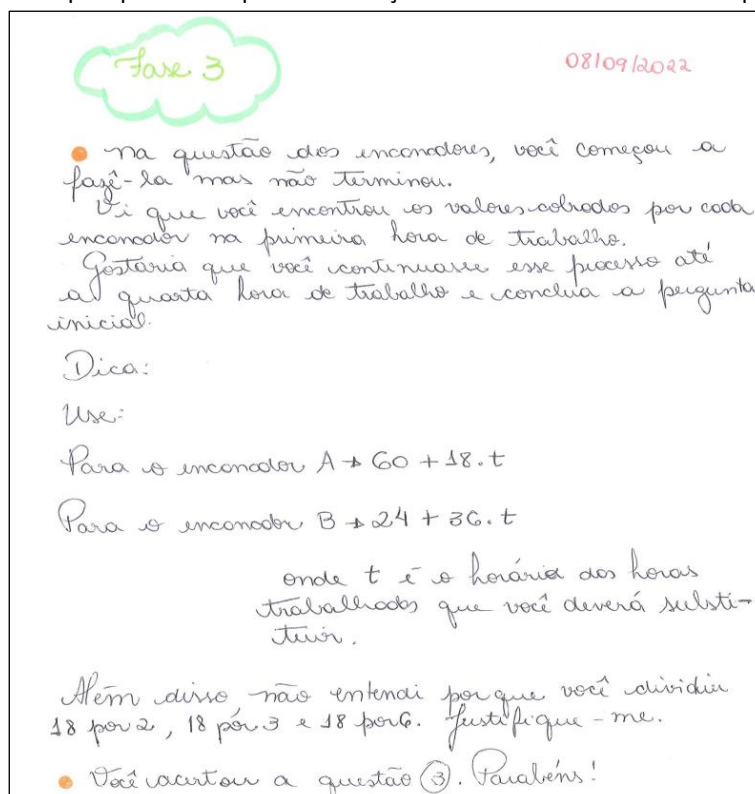


Um pouco abaixo dessa resolução, o estudante efetua as seguintes divisões:  $(18 \div 2 = 9)$ ,  $(18 \div 3 = 6)$  e  $(18 \div 6 = 3)$ . Como 18 é o valor cobrado pelo encanador A por hora de trabalho, infere-se que SM22E31 efetuou as divisões por 2, 3 e 6, que representam, respectivamente, 2, 3 e 6 horas de trabalho do encanador.

Na questão 3, o estudante resolve a questão por meio do algoritmo da subtração em cada item e, assim, apresenta a alternativa correta. Ainda que não haja registros de algumas subtrações, o estudante afirma: “Eu resolvi cada uma para ver qual resultado é diferente”.

Na figura 9, encontra-se a intervenção feita pela professora, questionando as estratégias que o estudante utilizou nas questões 2 e 3.

Figura 9 - Intervenção feita pela professora para a Resolução do estudante SM22E31 nas questões 2 e 3, na Fase 3



Fonte: os autores.

Nas intervenções apresentadas na Figura 9, a professora afirma que, ainda que a questão 2 esteja correta, faltou terminá-la. Para auxiliar o estudante na resolução, ela apresenta as expressões algébricas que representam os preços (A e B) dos encanadores em função do tempo (t).

Além disso, a professora pede para que o estudante faça a substituição de  $t$  por valores de 1 a 4. Na Figura 10, encontra-se a resolução do estudante após a intervenção, que foi mostrada anteriormente.

Figura 10 - Resolução do estudante SM22E31 na questão 2 após a intervenção da professora

**FASE 3**

$A = 60 + 18 \cdot 1 = 78$ $60 + 18 \cdot 2 = 156$ $60 + 18 \cdot 3 = 234$ $60 + 18 \cdot 4 = 312$	$B = 24 + 36 \cdot 1 = 60$ $24 + 36 \cdot 2 = 120$ $24 + 36 \cdot 3 = 180$ $24 + 36 \cdot 4 = 240$
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

$R = 3t$

Porque antes eu fiz por exemplo:  
 o valor fixo:  $60,00 + 18,00$  do encanador A e o do B que era  $24,00 + 36,00$  e peguei esses resultados e subtrai ( $78 - 60$ ) que deu 18 e peguei esse número e dividi por números como: 2, 3 e 6 para ver quanto ia dar que varia o valor de  $t$

Fonte: os autores.

Na 3ª fase, o estudante apresentou as expressões  $60 + 18 \cdot t$  e  $24 + 36 \cdot t$  substituindo  $t$  por valores de 1 a 4. Ao efetuar as operações de adição e multiplicação, observa-se que SM22E31 efetua a adição antes de efetuar a multiplicação. Sendo assim,  $60 + 18 \cdot 2$ , que deveria resultar em 96, acaba por resultar em 156. Ainda assim, o estudante conclui que o tempo necessário para que o encanador A seja mais barato que o encanador B é a partir de 3 horas. Entretanto, a professora não explorou o erro do estudante, nem fez intervenções que pudessem auxiliá-lo a reconhecer que as operações foram efetuadas em ordem contrária. Infere-se que, pelo fato de a resposta final estar correta, a professora pode não ter percebido o erro.

Como a dinâmica dessa Prova-Escrita-em-Fases foi feita de maneira que determinadas questões fossem trabalhadas separadamente em determinadas fases, a professora poderia ter feito mais uma intervenção em relação à maneira de escrita do estudante, enfatizando sobre a escrita da unidade de tempo, pois, na resposta final, o estudante diz que o encanador A fica mais barato em  $3t$  — e, matematicamente, o ideal seria que o estudante apresentasse a resposta como  $t = 3$  ou “3 horas”.

Outro aspecto que a professora poderia ter destacado é a respeito da questão 3. A professora apenas disse ao estudante que o que ele havia feito estava correto, porém, ela poderia ter questionado se haveria alguma estratégia diferente para chegar ao resultado da expressão  $52 - 39$ . Isso poderia ter sido feito pois podemos observar algumas estratégias em cada alternativa, sem ser necessário fazer a subtração. No item a, na expressão  $42 - 29$ , em cada valor foram subtraídas 10 unidades da expressão inicial, dessa forma, o resultado não é alterado, e isso ocorre com os itens b, c e e, onde aumentam 20 unidades em cada termo, depois 1 unidade e depois 100 unidades, respectivamente. A busca por outras estratégias de resolução e o aumento da demanda cognitiva de uma tarefa (De Lange, 1999) são papéis do professor nas intervenções feitas durante a Prova-Escrita-em-Fases (Mendes, 2014). Nessa direção, Mendes (2014, p. 182), ao aplicar esse instrumento, afirma que:

O interesse maior não era fazer com que os alunos apenas resolvessem as questões, mas promover um diálogo por meio de suas produções que trouxesse enriquecimento a seus conhecimentos matemáticos, ou seja, fazer dessa prática de resolver questões de Prova em Fases uma oportunidade de aprendizagem.

Na figura 11, apresenta-se a resolução do estudante para a questão 4 na primeira fase; e, na Figura 12, a intervenção da professora na quarta fase.

Figura 11 - Resolução do estudante SM22E31 na questão 4 na primeira fase da Prova-Escrita-em-Fases

4. O quadro a seguir mostra uma "conta" com a resposta. Em seguida, mostra mais "contas" similares à primeira. Tente encontrar as respostas para essas "contas" olhando cuidadosamente para a que já está pronta. Você pode fazê-las em qualquer ordem. Especifique os procedimentos que utilizou para dar as respostas.

$$86 + 57 = 143$$

$$86 + 56 = 142$$

$$57 + 86 = 143$$

$$860 + 570 = 1430$$

$$85 + 57 = 142$$

$$143 - 86 = 57$$

$$86 + 86 + 57 + 57 =$$

$$85 + 58 =$$

Fonte: os autores.

Figura 12 - Intervenção feita pela professora para a Resolução do estudante SM22E31 na questão 4, na Fase 4

Na questão 4, você não terminou as operações. gostaria que você as fizesse:

- $86 + 57 = 143$
- $86 + 56 = 142$
- $860 + 570 = 1430$
- $85 + 57 = 142$
- $143 - 86 = 57$
- $86 + 86 + 57 + 57 =$  \_\_\_\_\_
- $85 + 58 =$  \_\_\_\_\_

Após terminar, quero que você os observe e tente identificar algo "curioso" nelas. (alguma característica interessante ou algum padrão?)

Professora Juliana

R: Nas contas para resolvermos havia alguns números que estavam presentes na conta com a resposta, mas em ordem diferente.

Fonte: os autores.

Na figura 12, a professora inicia a intervenção pedindo para que o estudante termine as operações e depois tente encontrar algo "curioso" nas alternativas, algum padrão nos resultados

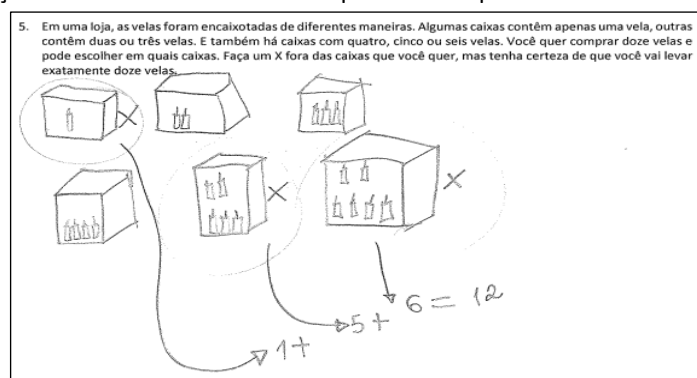
das operações. Após a intervenção, o estudante apresenta sua resposta na mesma folha em que a professora interveio. Nela, o estudante completa o resultado das operações que não havia feito e, posteriormente, ao final da folha, diz que, nas contas que resolveu, “alguns números estavam presentes na conta com resposta, mas em ordem diferente”. Pode-se inferir que o estudante estava se referindo às alternativas “ $86 + 56$ ”, pois foi diminuída apenas uma unidade do 57, que fazia parte da operação inicial, logo, o resultado seria apenas uma unidade menor do que o resultado da operação inicial.

Já na operação “ $860 + 570$ ”, cada parcela fora multiplicada por 10, sendo assim, o mesmo se aplica ao resultado. Na operação “ $85 + 57$ ”, fora diminuída uma unidade do primeiro número da subtração inicial, sendo assim, o mesmo ocorreria com o resultado. Na operação seguinte, “ $143 - 86$ ”, fora utilizado o resultado da operação inicial e subtraiu-se o primeiro termo, também da operação inicial, e isso resultaria no segundo valor da subtração que fora apresentado inicialmente. Na expressão “ $86 + 86 + 57 + 57$ ”, foram adicionados os dois valores da operação inicial, sendo assim, o resultado teria o valor dobrado. Por fim, na última operação, “ $85 + 58$ ”, fora subtraída uma unidade do primeiro termo da operação original e adicionada uma unidade ao segundo termo da operação inicial, sendo assim, o resultado continuaria sendo o mesmo.

Como a resposta do estudante não apresenta outros indícios, não é possível fazer outras inferências a respeito dos padrões que observou nas operações apresentadas. Se houvesse mais intervenções, poder-se-ia ter outras informações relevantes.

Na figura 13, encontra-se a resolução da questão 5 apresentada pelo estudante SM22E31 na primeira fase da Prova-Escrita-em-Fases.

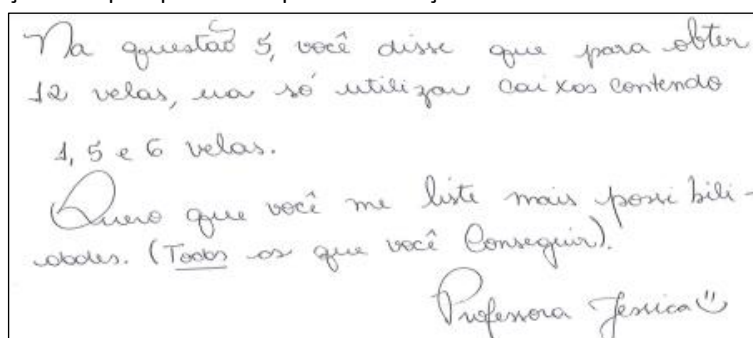
Figura 13 - Resolução do estudante SM22E31 na questão 5 na primeira fase da Prova-Escrita-em-Fases



Fonte: os autores.

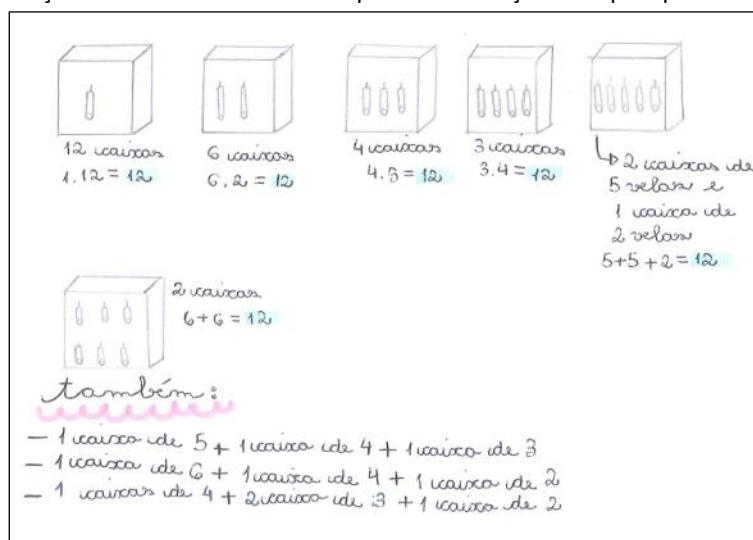
Observa-se que, na questão 5, o estudante faz o desenho de todas as caixas que são exemplificadas na tarefa e utiliza a caixa que continha 1, 5 e 6 velas, respectivamente, para se obter doze velas. Embora a tarefa não tenha pedido diversas possibilidades de resolução, existem mais possibilidades para tal, e é isso que a professora pede para o estudante fazer na intervenção, que se encontra na Figura 14. Na figura 15, apresenta-se a resposta de SM22E31 à intervenção da professora.

Figura 14 - Intervenção feita pela professora para a Resolução do estudante SM22E31 na questão 5 na Fase 5



Fonte: os autores.

Figura 15 - Resolução do estudante SM22E31 após a intervenção feita pela professora na questão 5



Fonte: os autores.

Observa-se que, após a intervenção da professora, SM22E31 apresentou 9 combinações diferentes. Antes da intervenção da professora, não era possível afirmar que o estudante poderia apresentar diferentes resoluções para a mesma questão. Isso reforça a importância das

intervenções na Prova-Escrita-em-Fases, tanto nas resoluções consideradas corretas quanto nas consideradas incorretas (Pires, 2013; Mendes, 2014).

### Considerações finais

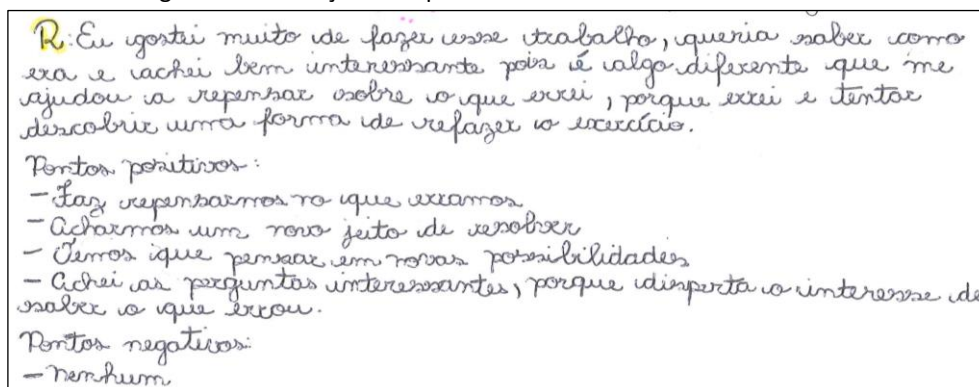
O objetivo deste artigo é analisar as produções escritas de um estudante do 7º ano do Ensino Fundamental ao lidar com tarefas não rotineiras em uma Prova-Escrita-em-Fases. Para tanto, foram utilizadas as produções de SM22E31 e as intervenções feitas pela professora. As produções escritas do estudante revelaram que as fases da prova oportunizaram que ele pudesse repensar suas estratégias de resolução e seus erros.

Além disso, na investigação realizada, pode-se observar que as produções escritas do estudante mostraram modificações ao passo em que a professora realizava intervenções. Em alguns casos, o estudante foi orientado a buscar resoluções alternativas para a questão trabalhada. Em outros casos, o estudante continuou sua resolução ou identificou seus erros de fases anteriores a partir das intervenções da professora. Com isso, entende-se que é possível utilizar a Prova-Escrita-em-Fases como um instrumento para oportunizar a superação da dicotomia certo/errado, utilizando a produção escrita do estudante como uma fonte para aprendizagem.

Além disso, a oportunidade de aprendizagem ficou clara para o estudante SM22E31, analisado neste artigo. Ao ser solicitado apresentar uma avaliação da dinâmica da Prova-Escrita-em-Fases, o estudante afirma que o instrumento “[...] me ajudou a repensar sobre o que errei, porque errei e tentar descobrir uma forma de refazer o exercício” (Figura 16). As respostas dadas ressaltam que a oportunidade de aprendizagem oferecida ao estudante foi consciente.

Esta pesquisa pode ser continuada analisando as intervenções da professora ou até mesmo seu possível relato sobre como desenvolveu o trabalho com o instrumento de avaliação. Além disso, pode-se investigar as impressões dos estudantes analisados a respeito da dinâmica da Prova-Escrita-em-Fases, tendo em vista que houve a coleta de informações com outros estudantes, que não foram objeto de análise deste artigo.

Figura 16 - Avaliação feita por SM22E31 da dinâmica desenvolvida



Fonte: os autores.

Por fim, tomar a Prova-Escrita-em-Fases em um contexto de avaliação como prática de investigação e como oportunidade de aprendizagem implica romper com os padrões tradicionais de avaliação que visam apenas a classificação e seriação dos estudantes. Dessa forma, os momentos de resolução da prova se estendem e os estudantes podem ter acesso às questões por mais tempo — e, assim, de fato estudar.

### Referências

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução Luís, A. R.; Augusto P. São Paulo: Edições 70, 2016.

BURIASCO, R. L. C. de. Algumas considerações sobre avaliação educacional. *Estudos em Avaliação Educacional*, n. 22, p. 155-178, 2000. DOI: <https://doi.org/10.18222/ae02220002221>

BURIASCO, R. L. C. de.; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como prática de investigação (alguns apontamentos). *Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)*, v. 22, p. 69-96, 2009.

CARDOSO, M. A. M. *Recuperação de estudos: uma oportunidade de aprendizagem?* 2023. 134f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

DE LANGE, J. *Framework for classroom assessment in mathematics*. Madison: WCER, 1999.

FERREIRA, P. E. A. *Análise da produção escrita de professores da Educação Básica em questões não-rotineiras de matemática*. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.



FORSTER, C. *Um olhar realístico para tarefas de função afim em livros didáticos*. 2020. 112f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020.

GRAVEMEIJER, K. RME theory and mathematics teacher education. In: *International handbook of mathematics teacher education*, Rotterdam: Sense Publisher, v. 1, p. 238--302, 2008.

MENDES, M. T. *Utilização da prova em fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo*. 2014. 275f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2014.

PAIXÃO, A. C. G. *Uma Prova em Fases de Matemática: da análise da produção escrita ao princípio de orientação*. 2016. 103f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

PEDROCHI JUNIOR, O. *Avaliação como oportunidade de aprendizagem em Matemática*. 2012. 56f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

PIRES, M. N. M.; BURIASCO, R. L. C. de. Professores dos anos iniciais, a prova em fases e a possibilidade de aprender. *Zetetiké*, v. 25, p. 474-495, 2017. DOI: <https://doi.org/10.20396/zet.v25i3.8648524>

PIRES, M. N. M. *Oportunidade para aprender: uma Prática da Reinvenção Guiada na Prova em Fases*. 2013. 122f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013

PRESTES, D. B. *Prova em fases de Matemática: uma experiência no 5o ano do Ensino Fundamental*. 2015. 122f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

SANTOS, E. R. dos. *Análise da produção escrita em matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino*. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.

SILVA, G. dos S. e; BURIASCO, R. L. C. de. O erro na avaliação como prática de investigação e como oportunidade de aprendizagem. *Revista de História da Educação Matemática*, v. 9, p. 1-17, 2023. Disponível em: <https://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/573>  
Acesso em: 31 out. 2023.

SILVA, G. dos S. e; BURIASCO, R. L. C. de. Índícios de interatividade na aplicação de uma Prova-Escrita-em-Fases. *Ciência & Educação*, v. 28, e22036, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320220036>

---

SILVA, G. dos S. e. *Um olhar para os processos de aprendizagem e de ensino por meio de uma trajetória de avaliação*. 2018. 166f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018

SOUZA, J. A. de. *Cola em prova escrita: de uma conduta discente a uma estratégia docente*. 2018. 146 p. Doutorado (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2018.

TREVISAN, A. L. *Prova em fases e um repensar da prática avaliativa em Matemática*. 2013. 168f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

Submetido: 31.10.2023.

Aprovado: 26.03.2024.