

Para Auxiliar em Sala de Aula



Análise da Produção Escrita como Possibilidade de Trabalho para Professores que Ensinam Matemática

João Ricardo Viola dos Santos⁸
Regina Luzia Corio de Buriasco⁹
Pamela Emanuelli Alves Ferreira¹⁰

Resumo

Neste artigo apresentamos algumas possibilidades da análise da produção escrita para o trabalho de professores que ensinam matemática. Nossa intenção é propor uma subversão de alguns usos de produções escritas dos professores em sala de aula de matemática e mostrar outras possibilidades. Tecemos considerações a respeito de alguns trabalhos que investigaram produções escritas de alunos e professores e apontamos algumas características de práticas pedagógicas as quais acreditamos serem viáveis para educar matematicamente alunos da Educação Básica. Propomos uma mudança em relação à natureza das discussões matemáticas em sala de aula, de modo a fazê-las processos de matematização nos quais os alunos investiguem, interroguem e produzam significados.

Palavras-Chave: Educação Matemática. Prática de Investigação. Produção Escrita. Formação de professor.

Introdução

Na prática escolar do professor que ensina matemática na Educação Básica, o trabalho com a produção escrita de seus alunos é muito frequente, seja em provas ou em trabalhos, em relatórios de atividades e em anotações diversas. Ao olharmos os processos de avaliação em sala de aula, vemos que o instrumento mais utilizado ainda é a prova escrita. Ao final de um período, o professor aplica uma prova que serve para certificar o trabalho do aluno: satisfatório, regular, péssimo, aprovado, reprovado... Em alguns casos, outros instrumentos avaliativos compõem esse processo, porém a prova escrita ainda tem o maior destaque. “*Minha avaliação contém trabalhos dos alunos, mas é a prova que me diz se meus alunos sabem ou não*” (fala de um professor). Esse tipo de prova, como todo instrumento de avaliação, tem suas potencialidades e suas limitações. Não propomos a sua abolição, nem o consideramos como algo nefasto para a vida dos alunos. Nossa discussão e

⁸Doutor em Educação Matemática, docente do Instituto de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: joao.santos@ufms.br

⁹Doutora em Educação, docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) - PR. Bolsista do CNPq. E-mail: reginaburiasco@gmail.com.

¹⁰Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática, docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) - E-mail: pamelael@gmail.com.

**ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA COMO POSSIBILIDADE DE TRABALHO
PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**

crítica residem, por um lado, na utilização da prova escrita como instrumento único e exclusivo para a avaliação dos alunos, e, por outro, na consideração de que a nota de uma prova escrita mostra, de fato, o que o aluno aprendeu ou não em relação a uma temática.

A avaliação da aprendizagem, vista como uma prática de investigação dos e nos processos de ensino e aprendizagem de professores e alunos, se apresenta como uma alternativa promissora para a prática pedagógica de professores que ensinam matemática. Promissora porque oportuniza diferentes olhares para os modos de produções de significados (de alunos e professores) em relação às temáticas\conteúdos discutidos; fornece indícios das aprendizagens (de alunos e professores); possibilita ao professor repensar e modificar seu planejamento de trabalho e a dinâmica das aulas. Esses, dentre outros, são argumentos que nos motivam a indicar possibilidades para transformações na prática avaliativa de professores de matemática, saindo de uma prática voltada ao estático, pontual e sem reflexão, para uma dinâmica, sistemática e contínua (BURIASCO, 2004).

Uma discussão a respeito de investigações que realizam análise da produção escrita

Nos últimos dez anos, o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Avaliação (GEPEMA)¹¹ tem investigado de modo detalhado como alunos e professores lidam com questões de provas de matemática: como se configuram suas estratégias e procedimentos de resolução? Que relações estabelecem entre as resoluções apresentadas e as informações presentes no enunciado? Quais os papéis do contexto e da linguagem dos enunciados dos problemas? Estas, entre outras, são questões que têm estado presentes na agenda de pesquisa dos integrantes desse grupo. As investigações recorrem, em sua maioria, à análise da produção escrita de alunos e professores, ou seja, aos seus registros escritos. A produção escrita dos alunos é uma rica fonte para entender os processos de ensino e de aprendizagem bem como os procedimentos e as estratégias utilizados para resolver problemas (BURIASCO, 2004). Ela tem se revelado um caminho para conhecer aspectos da atividade matemática dos alunos. Segundo Buriasco, Ferreira e Ciani (2009)

Acredita-se que uma prova escrita, na perspectiva da avaliação como prática de investigação deve conter questões que possibilitem ao estudante trabalhar do seu próprio “jeito” com as informações do enunciado na busca não somente de resolver a questão, mas também de produzir conhecimento matemático a partir dela, de proporcionar resoluções a partir das quais o professor possa investigar (BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009, p. 80).

A análise da produção escrita oferece possibilidades para professores e alunos “tirarem retratos” do desenvolvimento de seus trabalhos em sala de aula. Para os

¹¹Para maiores informações consultar: <http://www.uel.br/grupo-estudo/gepema/>

**ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA COMO POSSIBILIDADE DE TRABALHO
PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**

professores, tais retratos possibilitam interpretações em relação ao desenvolvimento do seu trabalho, do questionamento a respeito da matemática que os estudantes estão aprendendo, do entendimento do que é trabalhado em sala de aula, dos conhecimentos das dificuldades dos alunos, bem como podem fornecer indicativos para intervenções consistentes. Para os alunos, tais retratos oferecem a possibilidade de conhecerem suas próprias produções e (re)elaborarem seus modos de interpretar e resolver tarefas de matemática, além de compartilhar com seus colegas diferentes modos de produzir significados para uma atividade matemática.

Um dos pontos cruciais para o trabalho com análise da produção escrita em sala de aula (tanto para o professor como para o aluno) é a maneira como a matemática é trabalhada. Saímos de uma visão na qual os conteúdos que “são ensinados” pelo professor devem ser “aprendidos” pelos alunos de uma única maneira, para outra, em que os diferentes modos de produzir significados para a matemática são explicitados e tematizados. A matemática passa de uma prática de ensinar (no sentido de ditar) conteúdos para uma prática de problematizar significados. Apresentamos, a seguir, alguns trabalhos realizados no interior do GEPEMA para exemplificar nossas discussões.

Um exemplo de uma análise da produção escrita de alunos pode ser encontrada no trabalho de Santos e Buriasco (2010), que teve como propósito compreender como alunos do Ensino Médio lidam com uma questão discursiva não rotineira de matemática. A questão estudada é um problema utilizado em uma prova do PISA¹²:

Na escola de Marli, o professor de ciências aplica provas que valem 100 pontos. Marli obteve uma média de 60 pontos nas primeiras quatro provas de ciências. Na quinta prova, ela conseguiu 80 pontos. Qual a média da Marli em ciências após as cinco provas?

Figura 1 - questão não rotineira da prova do PISA.
Fonte: Santos e Buriasco (2010).

As autoras fazem suas análises apresentando algumas produções escritas dos alunos, como segue,

The image shows two handwritten mathematical solutions. The left solution is a vertical addition of 80 and 60, resulting in 140, followed by a division of 140 by 5, resulting in 28. The right solution is a vertical addition of 80 and 60, resulting in 140, followed by a division of 140 by 2, resulting in 70.

Figura 2- Resolução de um aluno.
Fonte: dos autores.

¹²PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. PISA é o Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes. Para mais informações desse programa no Brasil consultar <http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>

**ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA COMO POSSIBILIDADE DE TRABALHO
PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**

A partir da análise, as autoras inferem que esse aluno tem algum conhecimento de como calcular a média, mesmo que não tenha apresentado uma resposta para o problema. O aluno:

Provavelmente considerou que Marli obteve 60 pontos após as quatro provas, e que pode ter interpretado que a média seria obtida dividindo o total de pontos obtidos pela quantidade de notas diferentes. Acredita-se também que esse estudante possa ter considerado que, apresentado os algoritmos das operações realizadas, ele estaria respondendo à questão. (SANTOS; BURIASCO, 2010, p.112).

Quais foram as significações desse aluno ao lidar com esse enunciado? Como o professor pode discutir com seus alunos as limitações do modo particular desse aluno resolver a questão? Para esse tipo de discussão, o ponto de partida pode ser o registro escrito dos alunos, porém o ponto de chegada está aberto a uma variedade de problematizações de ideias, conceitos e de procedimentos matemáticos.

Outro exemplo é o trabalho de Ferreira e Buriasco (2009), no qual foi analisada a produção escrita de professores da Educação Básica que resolveram uma prova constituída por 25 itens distribuídos em 14 questões de provas de matemática do PISA. No trabalho, as autoras apresentam uma análise da seguinte questão (2009, p. 4):

Taxa de Câmbio
Mei-Ling, de Singapura, estava preparando-se para uma viagem de 3 meses à África do Sul como aluna de intercâmbio. Ela precisava trocar alguns dólares de Singapura (SGD) por rands sul-africanos (ZAR).
Item 1: TAXA DE CÂMBIO Mei-Ling descobriu que a taxa de câmbio entre o dólar de Singapura e o rand sul-africano era: 1 SGD = 4,2 ZAR. Mei-Ling trocou 3000 dólares de Singapura por rands sul-africanos a esta taxa de câmbio. Quantos rands sul-africanos Mei-Ling recebeu?
Item 2: TAXA DE CÂMBIO Ao retornar a Singapura após 3 meses, Mei-Ling ainda tinha 3900 ZAR. Ela trocou novamente por dólares de Singapura, observando que a taxa de câmbio tinha mudado para: 1 SGD = 4,0 ZAR. Quantos dólares de Singapura Mei-Ling recebeu?
Item 3: TAXA DE CÂMBIO Durante estes 3 meses, a taxa de câmbio mudou de 4,2 para 4,0 ZAR por SGD. Foi vantajoso para Mei-Ling que a taxa de câmbio atual fosse de 4,0 ZAR em vez de 4,2 ZAR, quando ela trocou seus rands sul-africanos por dólares de Singapura? Dê uma explicação que justifique a sua resposta.

Figura 3 - questão não rotineira da prova do PISA.
Fonte: Ferreira e Buriasco (2009).

**ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA COMO POSSIBILIDADE DE TRABALHO
PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**

Em relação ao item três da questão, as autoras apresentam algumas descrições das resoluções dos professores. Um grupo de professores resolvem uma regra de três conforme o modelo a seguir,

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ SGD} & - & 4,2 \text{ ZAR} \\ x & - & 3900 \end{array}$$

e apresentam a justificativa: “*Mei-Ling obteve vantagem porque recebeu mais dólares*” (FERREIRA; BURIASCO, 2009, p.5).

Outro grupo de professores resolveu o item 3, dividindo 3900 por 4,2 e justifica que Mei-Ling obteve vantagem porque recebeu mais dólares. Segundo Ferreira e Buriasco (2009) a estratégia que os participantes mais utilizaram neste item é a apresentação de apenas uma ou mais justificativas. A estratégia de desenvolver uma ou mais regras de três e apresentar uma ou mais justificativas é a segunda mais utilizada pelos participantes.

Em relação às dificuldades que os professores apresentam em resolver essa questão, as autoras consideram que estão relacionadas a lidar com operações aritméticas com números decimais e, também, a maioria dos participantes parece ter interpretado que o enunciado pedia para justificar a vantagem ou desvantagem de Mei-Ling na conversão de moedas e as estratégias e os procedimentos desenvolvidos foram coerentes com as interpretações feitas do enunciado, pois levaram à apresentação de suas justificativas (2009, p.17).

Esses dois exemplos mostram algumas possibilidades de trabalhos que investigaram produções escritas de alunos que podem trazer para a prática profissional de professores que ensinam matemática. Acreditamos que uma análise e discussão dos registros escritos dos alunos, podem servir como estratégia didática para o trabalho do professor.

Possibilidades para o trabalho do professor por meio da análise da produção Escrita

a) alunos produzindo significados para produções escritas de outros alunos

Uma primeira discussão de como a análise da produção escrita pode se constituir como uma possibilidade para o trabalho de professores é fazer com que os alunos se coloquem na atitude de analisar produções escritas de seus colegas. A intenção é que eles elaborem critérios e analisem produções investigando, por exemplo, as estratégias elaboradas, os procedimentos utilizados e as respostas apresentadas. Pode ser que, no início, os alunos apresentem alguma dificuldade em relação aos critérios para análise.

ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA COMO POSSIBILIDADE DE TRABALHO
PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Entretanto, no decorrer das atividades, seus *olhares* podem ficar mais sofisticados, engendrando algumas maneiras de análise e discussões. Eles podem contar para isso, inclusive, com a ajuda do professor.

Muitas vezes, as atitudes dos alunos na aula de matemática se restringem a resolver os problemas e os exercícios, sem que haja uma reflexão em relação a esse processo. Quando um professor abre possibilidades para seus alunos analisarem produções escritas de seus colegas, ele também abre muitas outras possibilidades para seus alunos refletirem sobre seus próprios processos de resolução. Como meu colega interpreta esse enunciado? Por que ele organiza as operações desse problema dessa maneira? Quando ele faz essa operação, como ele fala, como produz significado? Essas são questões que podem surgir nas atividades de análise por parte dos alunos e, ao surgirem, oferecem oportunidades para que diferentes modos de produzir significado sejam explicitados e que outras tematizações sejam construídas.

Segue uma cena de uma análise realizada por um aluno.

Professor, meu grupo está analisando essa atividade sobre frações:

O resultado de é:

O resultado de $\frac{a}{b} + \frac{a}{c}$ é:

a) $\frac{2a}{b+c}$ b) $\frac{a^2}{bc}$ c) $ac + ab$ d) $\frac{ac + ab}{bc}$

Olha como esse nosso colega resolve essa atividade¹³ de frações

No meu pensamento a resposta é $\frac{2a}{b+c}$ pois fazendo a conta é usou um pouco da lógica pois tem $2a$ e $b+c$

Mas a resposta também pode ser a $\frac{a}{b+c} = \frac{2a}{b+c}$ mas o b e c está somando e continuo a somando?

pelos meus raciocínios fiz com a alternativa d pois se eu fosse tirar a prova real usaria o que deu a lógica.

$\frac{a}{b+c} = \frac{a+c}{b+c}$ assim volta ao começo do exercício $\frac{a}{b+c}$

Professor, esse aluno apresenta uma resposta e depois outra e depois volta para a primeira. Eu acho que ele não tem muita certeza do que tá fazendo. Eu acho que na primeira resposta, ele tá somando as letras como se fosse uma fração e esse é o problema. Na última parte ele fala de prova real e isso eu não entendi. Tem prova real da fração? Eu sei que tem da soma, da subtração. Professor a gente poderia estudar um pouco mais essa coisa de prova real da fração? Será que existe?

Quadro 1: cena de uma atividade na qual um aluno analisa uma produção escrita de um colega.
Fonte: elaborado pelos autores.

¹³Mais informações em Viola dos Santos (2009).

ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA COMO POSSIBILIDADE DE TRABALHO
PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

b) alunos elaborando outros enunciados, a partir de resoluções diferentes das consideradas corretas que seus colegas apresentaram para o enunciado do problema.

Um segundo modo de implementar o trabalho do professor, com produções escritas, seria colocar os alunos para elaborarem enunciados de problemas a partir de resoluções diferentes das consideradas corretas que seus colegas apresentaram para um problema. Os alunos teriam em mãos o enunciado de um problema (problema proposto) e várias resoluções de seus colegas (problemas resolvidos) que foram construídas a partir desse problema proposto, mas que são diferentes das consideradas corretas¹⁴.

Um tópico a ser explorado nesse trabalho é fazer com que os alunos elaborem argumentos para dizer os motivos de uma resolução não ser considerada correta. Muitas vezes, nas aulas de matemática, se problematizam pouco os argumentos que sustentam os processos de resolução dos problemas.

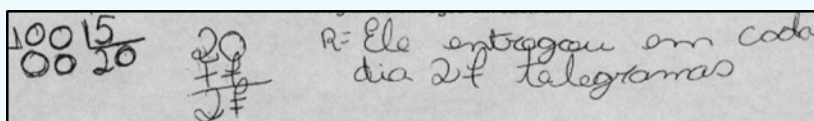
Outro modo a ser explorado é a *elaboração de problemas por parte dos alunos*. Os professores podem discutir a natureza dos problemas construídos pelos alunos, a plausibilidade da resolução apresentada tendo como foco as relações entre as estratégias e os procedimentos mobilizados.

Essas propostas possibilitam outros desdobramentos, como, por exemplo, o professor propor a problematização de argumentos, ideias e conceitos presentes nas resoluções apresentadas.

Segue outra cena de um aluno realizando a análise de produção escrita e elaborando sugestões para o enunciado.

Francisco: *Professor, nessa questão do carteiro meus colegas resolveram de várias maneiras. Eu acho, professor, que a gente poderia discutir isso também: por que esse enunciado oferece possibilidade de várias interpretações? Vou tentar elaborar o enunciado de um problema no qual essa resolução seja válida. Bom, vou tentar né. Vamos olhar a questão e a resolução desse colega:*

Um carteiro entregou 100 telegramas em 5 dias. A cada dia, a partir do primeiro, entregou 7 telegramas a mais que no dia anterior. Quantos telegramas entregou em cada dia?



The image shows a student's handwritten work. On the left, there is a calculation: $100 \div 5 = 20$. To the right of this, there is a small diagram with the number 20 and some scribbles. Further to the right, the student has written: "R= Ele entregou em cada dia 27 telegramas".

Francisco: *Professor, esse aluno faz uma coisa que eu também pensei em fazer quando li o problema pela primeira vez. Ele divide 100 por 5 e ao resultado soma 7, apresentando como resposta que o carteiro entregou 27 telegramas. Eu acho que o pega para ele é aquilo que a gente discutiu na última aula em relação às palavras chaves dos problemas que levam a gente para cometer erros de interpretação, 7 a mais. Vou tentar elaborar um enunciado para essa resolução: Um carteiro entregou 100 telegramas em 5 dias. Supondo que ele entregou, o mesmo número de telegramas, quantos ele entregou?*

¹⁴Mais informações em Dalto e Buriasco (2009).

¹⁵Mais informações em Viola dos Santos (2007).

**ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA COMO POSSIBILIDADE DE TRABALHO
PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**

Luiz Henrique: *Mas Francisco, eu acho que você não precisa escrever essa parte de supondo. Meu problema seria mais simples. Eu faria assim:*

Um carteiro entregou 100 telegramas em 5 dias. Quantos telegramas entregou em cada dia?

Francisco: *Professor, há problemas em tirar essa parte do supondo e deixar o problema proposto como o Luis Henrique fez? Como será que os alunos resolveriam?*

Luiz Henrique: *Francisco, Francisco.... Vamos pedir para o professor aplicar na outra sala do oitavo ano esses dois problemas para gente analisar. Dai a gente pode tirar nossas dúvidas e analisar outras resoluções. Que você acha?*

Quadro 2: cena de uma atividade na qual alunos analisam e elaboram sugestões para a formulação do enunciado.
Fonte: elaborado pelos autores.

Algumas Considerações

Neste artigo, apresentamos algumas possibilidades de trabalhar com análise de produção escrita para os professores que ensinam matemática.

Um ponto de destaque é que esse tipo de trabalho remete a uma mudança da natureza das discussões matemáticas que devem acontecer na sala de aula, possibilitando que a matemática passe a ser encarada como uma atividade de matematizar, um processo no qual os alunos investigam, interrogam e produzam significados.

As propostas aqui apresentadas podem servir para provocar uma reflexão a respeito da importância das tarefas propostas aos estudantes, posto que tanto a formulação, o contexto, os conteúdos matemáticos e as relações estabelecidas com o enunciado, no momento em que lidam com a tarefa, devem ser considerados para a aprendizagem. Além disso, a sugestão de inserir na prática docente a análise da produção escrita nos parece uma estratégia promissora, considerando que abre diálogo entre professores e alunos a respeito da produção matemática.

Referências

BURIASCO, R. L. C.; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como Prática de Investigação (alguns apontamentos). **BOLEMA. Boletim de Educação Matemática** (UNESP. Rio Claro. Impreso), v. 33, p. 69-96, 2009.

DALTO, J. O.; BURIASCO, R. L. C. Problema proposto ou problema resolvido: qual a diferença? **Educação e Pesquisa** (USP. Impreso), v. 35, p. 449-461, 2009.

FERREIRA, P. E. A.; BURIASCO, R. L. C. de. Estudo de registros escritos de professores de matemática. In: IV SIPEM - Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2009, Taguatinga. - DF. **ANAIS** do IV SIPEM. Taguatinga: UCB, 2009. CD-ROM.

SANTOS, E. R.; BURIASCO, R. L. C. de. Estudo da Produção Escrita de Estudantes do Ensino Médio em uma Questão Não Rotineira de Matemática. **Unión** (San Cristobal de La

ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA COMO POSSIBILIDADE DE TRABALHO
PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Laguna), v. 24, p. 103-115, 2010.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. **O que alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática.** 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

VIOLA DOS SANTOS, J. R.. Para além da análise de erros. In: IV SIPEM - Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2009, Taguatinga - DF. ANAIS do IV SIPEM. Taguatinga: UCB, 2009. CD-ROM.



**Curta nossa página
no Facebook!**



Veja mais em www.sbembrasil.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA