

## **A Análise da Produção Escrita em Matemática como Estratégia de Avaliação: Aspectos de uma Caracterização A Partir dos Trabalhos do GEPEMA**

(Analysis of Math Written Production as an Assessment Strategy: Aspects of a Characterization Based on GEPEMA Works)

**EDILAINE REGINA DOS SANTOS e REGINA LUZIA CORIO DE BURIASCO**

Universidade Estadual de Londrina ([edilaine.santos@yahoo.com.br](mailto:edilaine.santos@yahoo.com.br),  
[reginaburiasco@gmail.com](mailto:reginaburiasco@gmail.com))

**Resumo.** Esse artigo tem por objetivo apresentar considerações a respeito de uma investigação realizada a partir de trabalhos desenvolvidos por membros do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação – GEPEMA – acerca da análise da produção escrita em matemática. Com essa investigação, pautada em orientações presentes na Análise de Conteúdo, pode-se obter aspectos de uma caracterização para análise da produção escrita em matemática como estratégia de avaliação, ter informações a respeito do que ela é, do que ela possibilita, e das ações para sua realização por parte do professor que ensina matemática.

**Abstract.** The objective of this article is to give some considerations about an investigation based on works developed by Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (Mathematics Education and Assessment Research and Study Group) - GEPEMA - on the analysis of math written production. With this investigation, supported by Content Analysis guidelines, it is possible to characterize math written production analysis as an assessment strategy, gather information about it, about what it provides, and about the actions a math teacher can carry out to realize it.

**Palavras-chave:** educação matemática, avaliação escolar em matemática, análise da produção escrita em matemática

**Keyword:** mathematics education, school assessment in math, math written production analysis

### **Introdução**

O Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação - GEPEMA - está constituído no Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e desenvolve suas atividades no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática dessa mesma instituição de Ensino Superior. As principais atividades incluem o desenvolvimento de investigação no campo da Educação Matemática e Avaliação, bem como a formação de pesquisadores nessa área, nos níveis de Mestrado e Doutorado.

Entre os participantes do grupo estão alunos da Licenciatura em Matemática, professores que ensinam matemática na Educação Básica, alunos e ex-alunos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática e docentes da UEL.

Desde 2005 o GEPEMA tem realizado investigações, sob a perspectiva da avaliação escolar em matemática como prática de investigação, com o intuito de

compreender como estudantes e professores que ensinam matemática lidam com questões discursivas de matemática quando apresentadas em situação de avaliação.

Tendo a análise da produção escrita como estratégia de investigação sob uma perspectiva de avaliação prática de investigação, os estudos buscam, de modo geral, revelar como os participantes dessas investigações lidam com essas questões, ou seja, que interpretações fazem do enunciado, que estratégias de resolução (entendida com o qual se aborda um problema) e procedimentos de resolução (modo com o qual se desenvolve a estratégia) utilizam para resolvê-las.

Alguns dos trabalhos realizados no âmbito do grupo (NAGY-SILVA, 2005; PEREGO, 2005; SEGURA, 2005; PEREGO, 2006; NEGRÃO DE LIMA, 2006; ALVES, 2006; DALTO, 2007; VIOLA DOS SANTOS, 2007) tiveram como objeto de estudo a produção escrita de estudantes e professores em resoluções de questões consideradas rotineiras da Prova de Questões Abertas de Matemática da AVA/2002-Avaliação Estadual do Rendimento Escolar do Paraná.

Outros trabalhos (CELESTE, 2008; SANTOS, 2008; ALMEIDA, 2009; FERREIRA, 2009; BEZERRA, 2010; LOPEZ, 2010) tiveram como objeto de estudo a produção escrita de estudantes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, graduandos em Matemática e professores que ensinam Matemática em resoluções de questões consideradas não-rotineiras de provas de matemática da aferição do PISA- Programme for International Student Assessment.

Nesse artigo são apresentadas considerações a respeito de uma investigação<sup>1</sup>, realizada a partir desses trabalhos, acerca da análise da produção escrita em matemática. Inicialmente, são apresentadas considerações sobre a avaliação escolar como prática de investigação que, posteriormente, possibilitaram, por meio de orientações presentes na Análise de Conteúdo, a caracterização da análise da produção escrita em matemática como estratégia de avaliação. Também são tecidas considerações acerca de ações que possibilitem ao professor analisar a produção escrita em matemática de seus estudantes.

### **A avaliação escolar como prática de investigação: algumas considerações**

Um dos temas de estudo e investigação do GEPEMA tem sido a avaliação da aprendizagem escolar. Diversas investigações foram realizadas tendo como cerne a avaliação da aprendizagem como prática de investigação.

---

<sup>1</sup> Artigo baseado na tese defendida por Santos (2014).

Segundo Esteban (2000, p.11), a avaliação enquanto prática de investigação

se configura pelo reconhecimento dos múltiplos saberes, lógicas e valores que permeiam a tessitura do conhecimento. Nesse sentido, a avaliação vai sendo constituída como um processo que indaga os resultados apresentados, os trajetos percorridos, os percursos previstos, as relações estabelecidas entre as pessoas, saberes, informações, fatos, contexto.

Ferreira (2009, p.21) complementa que a avaliação como prática de investigação

é um processo de buscar conhecer ou, pelo menos, obter esclarecimentos, informes sobre o desconhecido por meio de um conjunto de ações previamente projetadas e/ou planejadas que procura seguir os rastros, os vestígios, esquadrinhar, seguir a pista do que é observável, conhecido.

Nesse sentido, por meio da avaliação busca-se “romper as barreiras entre os envolvidos no processo ensino/aprendizagem” e tem-se a finalidade de “que todos possam ampliar continuamente os conhecimentos que possuem, cada um no seu tempo, por seu caminho, com seus recursos, com a ajuda do coletivo” (ESTEBAN, 2003, p.24).

Enquanto prática de investigação a avaliação possibilita ao professor a obtenção de informações a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem, a reflexão e planejamento de intervenções, e ao estudante, a obtenção de informações acerca de seu processo de aprendizagem, a reflexão e o planejamento de ações que o auxiliem a superar dificuldades (ESTEBAN, 2003; BURIASCO, 2004; PEREGO, 2005; SANTOS, 2008; FERREIRA, 2009; BURIASCO et al, 2009).

Ainda para o professor, a avaliação ao ser realizada sob a perspectiva de prática de investigação se constitui em uma alternativa para que ele possa indagar as respostas apresentada pelos estudantes, identificar os conhecimentos presentes nelas, analisar sua própria ação em sala de aula e orientar sua prática pedagógica.

Em uma avaliação assim praticada, enfatiza-se o caminho percorrido pelo estudante e não simplesmente um resultado obtido por ele, reconhece-se e valoriza-se a diversidade de caminhos percorridos na construção de soluções para os problemas, indaga-se o que o estudante fez com o propósito de se obter informações a respeito do que ele sabe e não apenas do que lhe falta, do que não sabe (SANTOS, 2008).

Sob esse foco, a avaliação centra-se, de fato e não apenas no discurso, nos processos de ensino e de aprendizagem e serve à orientação e manutenção desses processos, deixando de ser considerada apenas como a etapa final de um ciclo, um elemento de ameaça e punição.

No que diz respeito à matemática, a avaliação tomada como prática de investigação possibilita investigar, analisar e discutir como os estudantes lidam com

determinado problema, ou seja, como o interpretam, que estratégias e procedimentos utilizam para resolvê-lo, como expressam matematicamente suas ideias. Nesse sentido, o professor tem a possibilidade de ter uma visão mais abrangente do processo de aprendizagem do estudante podendo “participar ativamente desse processo, agindo realmente como mediador entre o aluno e o conhecimento matemático, procurando a estratégia didática adequada para cada intervenção necessária” (PEREGO, 2005, p.81).

Ao investigar, por exemplo, a produção escrita dos estudantes na resolução de um problema, o professor pode perceber que, por meio dessa resolução, seja ela considerada totalmente correta, parcialmente correta ou incorreta, é possível obter informações sobre o que eles sabem do conteúdo envolvido, ter pistas do que podem vir a saber futuramente, além de também ter pistas de como ele, o professor, pode auxiliá-los em suas aprendizagens.

Nessa perspectiva, a análise da produção escrita do estudante se mostra como estratégia para a efetivação da avaliação como prática de investigação.

### **Procedimentos metodológicos**

O desenvolvimento dessa investigação, que é de natureza qualitativa, ocorreu à luz de orientações presentes na Análise de Conteúdo, que segundo Bardin (2004), organiza-se em torno dos polos: pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

A pré-análise, segundo Bardin (2004, p.90), é uma fase de organização e tem por objetivo “tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso de desenvolvimento das operações sucessivas”. Nessa fase, há realização de leituras flutuantes que possibilitam o estabelecimento de contato com os documentos que poderão ser analisados de modo que se possa conhecer o texto por eles apresentados. Há ainda nessa fase a constituição do *corpus*, que segundo Bardin (2004, p.90) é “o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos”. Não há, nessa fase, segundo essa autora, a obrigatoriedade de se ter hipóteses para guiar as análises, que por vezes podem ocorrer às cegas e sem haver ideias já concebidas.

O polo referente à exploração do material diz respeito à administração sistemática das decisões tomadas que, segundo Bardin (2004), pode ser longa e fastidiosa e consiste essencialmente de operações (codificação, enumeração, etc.) sobre o *corpus* em função de regras estabelecidas previamente. Nessa fase, tais operações

possibilitarão que algumas características do material em estudo possam ser descritas e, além disso, uma representação simplificada dos dados (BARDIN, 2004).

Na fase do tratamento dos resultados obtidos e interpretação, os resultados em bruto são tratados e sintetizados com o intuito de torná-los significativos, o que auxiliará o investigador a fazer inferências e antecipar interpretações em relação aos objetivos estabelecidos, ou que digam respeito a revelações inesperadas (BARDIN, 2004).

Desse modo, para investigar como a análise da produção escrita tem sido apontada e realizada nas investigações desenvolvidas no interior do GEPEMA, tem-se que em um primeiro momento foram realizadas leituras de todas as investigações desenvolvidas por membros do grupo que tiveram como objeto de estudo a produção escrita de estudantes ou professores em questões de matemática apresentadas em situação de avaliação (NAGY-SILVA, 2005; PEREGO, 2005; SEGURA, 2005; PEREGO, 2006; NEGRÃO DE LIMA, 2006; ALVES, 2006; DALTO, 2007; VIOLA DOS SANTOS, 2007; CELESTE, 2008; SANTOS, 2008; ALMEIDA, 2009; FERREIRA, 2009; LOPEZ, 2010; BEZERRA, 2010).

Com base nessas leituras, foram realizados, em um segundo momento, inventários nos textos com o intuito de obter informações a respeito da análise da produção escrita. Buscou-se extrair desses inventários particularidades que fossem significativas para sintetizar como a análise da produção escrita é entendida no âmbito do grupo e como ela pode ser feita. Para auxiliar na apresentação dessas particularidades foram construídos dois quadros: um relacionando autor e a descrição do que é análise da produção escrita e do que ela possibilita, segundo a perspectiva adotada em seu trabalho, e outro, relacionando autor e ações apresentadas por ele para realização da análise da produção escrita.

Em seguida, essas informações foram interpretadas de modo que se pudessem apresentar características a respeito da análise da produção escrita, de como ela pode ser realizada pelo professor em sala de aula e de como ela pode auxiliá-lo nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática.

### **Uma caracterização para a análise da produção escrita em matemática: estratégia de avaliação**

A partir dos procedimentos de coleta de dados, as análises foram realizadas buscando particularidades nos inventários realizados.

O quadro a seguir apresenta particularidades dessas investigações que revelam o que vem a ser a análise da produção escrita em matemática. Nesse quadro, a descrição é feita tendo em vista informações a respeito do que é a análise da produção escrita e do que ela possibilita. Vale destacar que, nesse quadro, são utilizadas palavras diferentes (tais como, alternativa, ferramenta, forma, caminho) para a descrição do que ela é, pois se buscou preservar os termos utilizados pelos autores em seus trabalhos.

**Quadro 1-** Descrição da Análise da produção escrita em matemática no âmbito do GEPEMA

Autor/Ano	Análise da produção escrita em matemática	
	Descrição do que é	Descrição do que possibilita
NAGY-SILVA (2005)	Alternativa para a reorientação da avaliação escolar e uma forma de conhecer quais conhecimentos os alunos demonstram ter e quais ainda estão em construção.	Realizar intervenções de modo a contribuir para o desenvolvimento dos alunos.
PEREGO (2005)	Ferramenta que pode ser utilizada para investigar as respostas dos alunos e descobrir o que sabem ou como lidam com aquilo que não dominam ou dominam parcialmente.	Obter informações de como agir e em que e como intervir durante o processo de aprendizagem de seus alunos.
SEGURA (2005)	Fonte de informações a respeito das compreensões dos diferentes conteúdos, estratégias e procedimentos presentes na produção escrita.	Identificar o caminho percorrido pelos alunos e escolher quais intervenções poderão favorecer a aprendizagem.
PEREGO (2006)	Caminho que pode ser utilizado para investigar e auxiliar o processo de aprendizagem.	Conhecer como os alunos expressam aquilo que sabem.
NEGRÃO DE LIMA (2006)	Processo investigativo da produção escrita dos alunos.	Conhecer e compreender como os alunos utilizam seus conhecimentos matemáticos.
ALVES (2006)	Conversa com a escrita do aluno que fornece informações, pistas sobre o desenvolvimento do processo ensino/aprendizagem.	Ter uma visão geral da aprendizagem dos alunos.
DALTO (2007) <sup>2</sup>		Inferir algo acerca de seu conhecimento matemático e de como esse conhecimento matemático foi

<sup>2</sup> No caso do trabalho de Dalto (2007) foi possível identificar apenas informações que evidenciam o que a análise da produção escrita faz ou o que ela possibilita.

Autor/Ano	Análise da produção escrita em matemática	
	Descrição do que é	Descrição do que possibilita
		mobilizado para a resolução do problema.
VIOLA DOS SANTOS (2007)	Uma das formas de buscar conhecer as maneiras de alunos resolverem questões abertas de matemática, de conhecer como se configuram seus processos de aprendizagem. A análise da produção escrita se apresenta como uma estratégia para a implementação da avaliação como prática de investigação.	Inferir a respeito dos modos como interpretam o enunciado de uma questão, das estratégias que elaboram, dos procedimentos que utilizam, ou seja, é possível compreender como lidam com questões abertas de matemática.
CELESTE (2008)	Um procedimento que pode ser utilizado para conhecer as estratégias de resolução dos alunos, as dificuldades apresentadas por eles e os erros cometidos.	Indicar uma (re)orientação na prática pedagógica do professor.
SANTOS (2008)	Um dos caminhos que pode ser adotado em sala de aula pelo professor para implementar a avaliação como prática de investigação, para compreender os modos de pensar dos alunos e como lidam com problemas.	Subsidiar o planejamento de ações do professor de modo que estas possam contribuir com a aprendizagem dos alunos.
ALMEIDA (2009)	Um dos caminhos que pode ser utilizado para que a avaliação como prática investigativa se constitua.	Inferir a respeito do que mostram saber e acerca dos caminhos que escolheram para resolver um problema.
FERREIRA (2009)	Ferramenta de investigação por meio da qual se pode obter informações a respeito dos processos de ensino e aprendizagem.	Conhecer de que forma os alunos lidam com questões de matemática, sejam elas rotineiras ou não.
LOPEZ (2010)	Um meio de obter informações sobre o processo de ensino e aprendizagem de alunos.	Obter informações a respeito do modo como os alunos lidam com tarefas apresentadas em situação de avaliação.
BEZERRA (2010)	Fonte de comunicação entre professor e aluno.	Conhecer os modos de compreensão dos alunos, os caminhos percorridos por eles, e o aluno, acompanhar o desenvolvimento de sua aprendizagem.

Fonte: SANTOS (2014)

Com base nessas informações, tem-se que a análise da produção escrita tem sido utilizada no GEPEMA como estratégia de investigação por meio da qual se pode obter informações acerca dos processos de ensino e de aprendizagem em matemática. Considerando que tem sido apontada nessas investigações como uma alternativa para a (re)orientação da avaliação escolar e (re)orientação da prática pedagógica, bem como, uma possibilidade para a implementação da avaliação em uma perspectiva de prática de investigação (ESTEBAN, 2000; FERREIRA, 2009), pode-se dizer que a análise da produção escrita em matemática pode ser considerada como uma estratégia de avaliação.

Considerando que estratégia é um “conjunto de ações coordenadas tendo em vista uma finalidade” (HADJI, 1994, p.47) e que a avaliação tem por objetivo “contribuir para melhorar a aprendizagem em curso, informando o professor sobre as condições em que está a decorrer essa aprendizagem, e instruindo o aprendente sobre o seu próprio percurso, os seus êxitos e as suas dificuldades” (HADJI, 1994, p.63), tem-se que a análise da produção escrita em matemática como estratégia de avaliação pode ser tomada como um conjunto de ações frente à produção escrita dos estudantes - seja ela obtida por meio de trabalhos, provas ou qualquer outro instrumento que possibilite o registro escrito—que permite que o professor obtenha informações que auxiliem a conhecer e compreender o processo de aprendizagem dos estudantes, planejar e executar intervenções de modo a auxiliá-los (SANTOS; BURIASCO, 2010).

Nesse sentido, a análise da produção escrita não tem como objetivo a atribuição de uma nota ou um conceito. O objetivo está em obter informações que possibilitem uma tomada de consciência do ocorrido nos processos de ensino e de aprendizagem e de decisão de modo a auxiliar tanto professor quanto estudantes a organizar e orientar seus trabalhos.

Como trabalhos acadêmicos, os estudos desenvolvidos no grupo, que analisaram a produção escrita encontrada em questões apresentadas em situação de avaliação, em sua maioria, foram realizados sob a luz das orientações presentes na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004) e, de modo geral, tiveram como etapas: a pré-análise, a exploração do material, a inferência e interpretação. Após a correção das resoluções dos estudantes, na pré-análise, foram realizadas leituras para conhecer os registros escritos presentes nessas resoluções e uma descrição detalhada do que foi encontrado em cada questão de modo que se pudesse visualizar a resolução por meio da descrição. Na exploração do material, identificaram-se as estratégias e procedimentos de resolução e



realizou-se uma operação de classificação da descrição da produção escrita em agrupamentos, em razão da parte comum existente entre elas, de modo que possibilitasse um estudo mais detalhado do processo da realização das resoluções. Por fim, foram realizadas interpretações e inferências das produções dos participantes.

O **Quadro 2** apresenta, com base nesses trabalhos, algumas ações que possibilitam analisar a produção escrita do estudante em matemática. Vale ressaltar que, nesse quadro, buscou-se preservar o que cada autor apresenta de informações a respeito dessas ações em seus trabalhos. Isso justifica uma mesma ação ser descrita diferentemente por alguns autores. Destaca-se também que nesse quadro as ações são expressas por substantivos, tendo em vista que ação, segundo o dicionário de Língua Portuguesa Houaiss (2001, CD ROM), pode ser considerado como um processo dinâmico em que há um agente que faz algo e pode ser expresso pelo verbo de ação ou por certos substantivos derivados dos verbos de ação.

**Quadro 2** – Algumas ações descritas nas investigações do GEPEMA para a análise da produção escrita em matemática.

Autor	Ações para realização da análise da produção escrita
NAGY-SILVA (2005)	<p><u>Leitura vertical</u>: leitura da produção de cada aluno em todas as questões para observar características e dificuldades apresentadas.</p> <p><u>Leitura horizontal</u>: leitura da produção escrita de todos os alunos numa mesma questão para analisar pontos em comum e as regularidades presentes na produção escrita.</p> <p><u>Inferência</u>: com o intuito de levantar hipóteses, estabelecer conexões entre as informações encontradas.</p>
PEREGO (2005)	<p><u>Análise vertical</u>: análise da produção escrita contida em cada questão.</p> <p><u>Análise horizontal</u>: análise da produção escrita contida na prova inteira com o intuito de não perder de vista o todo da prova de cada aluno.</p>
SEGURA (2005)	<p><u>Leitura vertical</u>: leitura da produção escrita em todas as questões de uma prova visando encontrar similaridades entre a resolução de questões.</p> <p><u>Leitura horizontal</u>: leitura da produção escrita de questão por questão visando encontrar similaridades entre as resoluções nas provas.</p>
PEREGO (2006)	<p><u>Análise vertical</u>: consiste em estudar as produções contidas numa mesma prova com o objetivo de saber quais aspectos do conteúdo os alunos dominam, para identificar a possível causa de equívocos.</p> <p><u>Análise horizontal</u>: consiste em estudar a produção escrita contida na questão 1 de todas as provas. Realizada com o objetivo de observar a forma como os alunos procuram resolver as questões, se dominam algoritmos utilizados, se retiram adequadamente os dados do enunciado da questão.</p>

Autor	Ações para realização da análise da produção escrita
NEGRÃO DE LIMA (2006)	<p><u>Análise vertical</u>: análise de cada prova em sua totalidade. Com o objetivo de encontrar indícios da possível razão que levou o aluno a obter e apresentar ou não uma resposta ou mesmo cometer algum erro.</p> <p><u>Análise horizontal</u>: análise de questão por questão.</p> <p><u>Inferência</u>: podem ser hipotetizadas pelo professor quanto à origem e soluções de obstáculos encontrados pelos alunos e a respeito dos saberes revelados por eles.</p>
ALVES (2006)	<p><u>Correção vertical</u>: análise de todas as questões de cada prova, comparando as produções de um mesmo aluno. Realizada com o objetivo de obter informações que pudessem confirmar as anotações feitas em todas as questões. Permite ter uma visão mais completa do estágio de aprendizagem em que o aluno se encontra.</p> <p><u>Correção horizontal</u>: análise da primeira questão de todas as provas, depois análise da segunda questão e assim sucessivamente. Possibilita a criação de um perfil da aprendizagem da turma de alunos.</p> <p><u>Inferência</u>: fornecem informações que alertam para algumas práticas desenvolvidas em sala de aula.</p>
DALTO (2007)	<p><u>Inferência</u>: atribuições de significados à produção de modo a completar as informações que não ficam tão visíveis à primeira vista.</p>
VIOLA DOS SANTOS (2007)	<p><u>Inferência</u>: a respeito do modo dos alunos interpretarem as questões, das estratégias e procedimentos utilizados por eles, do que mostram saber de matemática.</p> <p><u>Interpretação</u>: para buscar algum entendimento de como os alunos lidam com as questões, para atribuir significados à produção dos alunos.</p>
CELESTE (2008)	<p><u>Inferência</u>: a respeito do que os alunos demonstram saber, acerca do que influencia na resolução da questão proposta e das suposições feitas pelos alunos.</p> <p><u>Interpretação</u>: com base na interpretação da produção dos alunos buscase conhecer como lidam com as informações de um problema.</p>
SANTOS (2008)	<p><u>Leitura vertical</u>: leitura de todas as resoluções de um mesmo aluno.</p> <p><u>Leitura horizontal</u>: leitura das resoluções da mesma questão de todos os alunos.</p> <p><u>Inferências</u>: procura-se inferir a respeito de como os estudantes lidam com as questões, que interpretações fazem do enunciado, quais estratégias e procedimentos utilizam.</p>
ALMEIDA (2009)	<p><u>Leitura vertical</u>: consiste em estudar as provas individualmente como um todo, ou seja, todas as questões de uma mesma prova, de um mesmo aluno. Realizada com o objetivo de saber se os equívocos apresentados pelo aluno na resolução de uma questão estavam também presentes em outra.</p> <p><u>Leitura horizontal</u>: consiste em estudar uma mesma questão em todas as</p>

Autor	Ações para realização da análise da produção escrita
	provas. <u>Inferências</u> : a respeito do que os alunos mostram saber e acerca dos caminhos que escolheram para resolver um problema.
FERREIRA (2009)	<u>Leitura</u> : de cada questão e/ou item da prova e de todas as produções. <u>Leitura horizontal</u> : correção do primeiro item de todas as provas, depois correção do segundo item de todas as provas, e assim por diante. <u>Inferência</u> : a respeito das maneiras de lidar, das relações estabelecidas com os contextos das tarefas propostas, dos possíveis processos de produção dos estudantes.
LOPEZ (2010)	<u>Correção e leitura horizontal</u> : corrigir e analisar as produções escritas de uma mesma questão em todas as provas. <u>Inferência</u> : a respeito de como os alunos lidam com os problemas e conteúdos, de como as resoluções foram elaboradas.
BEZERRA (2010)	<u>Leitura vertical</u> : consiste em estudar as resoluções de todas as questões de um mesmo aluno. <u>Leitura horizontal</u> : para investigar os procedimentos utilizados para a resolução da primeira questão e os respectivos itens de todas as provas, em seguida da segunda questão de todas as provas e assim por diante. <u>Inferência</u> : busca-se fazer inferências a respeito de como os estudantes interpretam o enunciado das questões, como empregam as estratégias requeridas na resolução, como lidam com as técnicas operatórias dos algoritmos, quais dificuldades apresentam.

Fonte: SANTOS (2014)

Com base nessas informações, a respeito desse conjunto de ações, é possível apresentar a seguinte síntese:

- leitura vertical: leitura de todas as produções de um mesmo estudante. Permite que o professor conheça como o estudante lida com questões de matemática, quais estratégias e procedimentos utilizam na resolução, que dificuldades ele apresenta. Possibilita encontrar similaridades nas produções do estudante e a construção de um perfil do modo de lidar com as questões.
- leitura horizontal: leitura das produções de todos os estudantes em uma mesma questão ou problema. Possibilita perceber semelhanças entre essas produções, o que auxilia a identificar estratégias e procedimentos de resolução mais utilizados, inventariar e analisar os acertos e erros mais frequentes. Possibilita a construção de um perfil

do modo com a qual a turma de estudantes lida com as questões. Tanto a leitura vertical quanto a horizontal permite que o professor levante hipóteses acerca das produções dos estudantes e propicia a obtenção de informações que auxiliam, durante a inferência e interpretação, a ratificar ou refutar algumas dessas hipóteses.

- inferência: busca ir além do que é encontrado na produção do estudante para tentar complementar informações a respeito do seu modo de lidar que não estão visíveis a primeira vista.
- interpretação: auxilia a compreender como os estudantes lidam com as questões. Constitui-se em movimentos para tentar atribuir significados para a produção escrita analisada, na busca de compreender o que é encontrado na produção escrita do estudante.

Ainda em relação a essas ações, tem-se que alguns questionamentos podem auxiliar a nortear a análise da produção escrita em matemática. Buriasco et al. (2009, p.79) destacam alguns.

[As] dificuldades de 'interpretação' estão relacionados à linguagem utilizada no enunciado, ao conteúdo matemático envolvido, a ambos, ou a outros aspectos? Como saber se o enunciado da questão é suficientemente claro para que o estudante a resolva? O enunciado da questão pode servir de contexto para se produzir significado a partir dele? As informações presentes no enunciado da questão fazem parte do conjunto de circunstâncias que tornam a questão acessível aos estudantes?

Desse modo, sob a perspectiva de estratégia de avaliação, como prática de investigação, a análise da produção escrita pode ser realizada pelo professor por meio de ações como leitura vertical, leitura horizontal, inferência e interpretação para obter informações que lhe auxiliem a conhecer e compreender como os estudantes interpretam uma situação, como procedem para resolver uma tarefa, que dificuldades apresentam, quais erros cometem e porquê ocorrem, o que demonstram saber.

### **Algumas considerações**

A análise da produção escrita em matemática pode ser realizada sob uma perspectiva de avaliação como prática de investigação com o intuito de obter informações a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem da matemática, de modo que possam orientar tanto a prática docente como o trabalho do estudante. Esse

potencial da análise da produção escrita tem sido evidenciado nos trabalhos desenvolvidos pelo GEPEMA.

Este artigo apresenta, a partir de uma investigação realizada sob orientações da análise de conteúdo, informações acerca da análise da produção escrita em matemática como estratégia de avaliação, perspectiva que tem sido defendida por esse grupo de estudo e pesquisa, e de ações para sua realização em sala de aula pelo professor; ações, tais como leitura vertical, leitura horizontal, inferência e interpretação, que possibilitam ao professor avaliar a aprendizagem matemática de seus estudantes.

Desse modo, por meio desse artigo, busca-se divulgar e expandir resultados de um trabalho do âmbito de pesquisa acadêmica para o âmbito escolar, de modo que o professor possa se utilizar desse recurso em sua prática pedagógica, materializando assim uma avaliação que “sinaliza percursos e perspectivas e convida à reflexão permanente e à ampliação do conhecimento” (ESTEBAN, 2000, p.15).

## Referências

ALMEIDA, V. L. C. de. *Questões não-rotineiras: a produção escrita de alunos da graduação em Matemática*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

ALVES, R. M. F. *Estudo da produção escrita de alunos do Ensino Médio em questões de matemática*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edição 70, 2004.

BEZERRA, G. C. *Registros escritos de alunos em questões não-rotineiras da área de conteúdo quantidade: um estudo*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

BURIASCO, R. L. C.; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A, B. Avaliação como prática de Investigação: alguns apontamentos. *Bolema*, ano 22, n. 33, p. 69-96, 2009.

BURIASCO, R. L. C. Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido. In: XII ENDIPE - ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba, 2004. CD-ROM.

CELESTE, L. B. *A produção escrita de alunos do Ensino Fundamental em questões de matemática do PISA*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

DALTO, J. O. *A produção escrita em matemática: análise interpretativa da questão discursiva de matemática comum à 8ª série do ensino fundamental e a 3ª série do*

*Ensino Médio da AVA/2002*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

ESTEBAN, M. T. Avaliar: ato tecido pelas imprecisões do cotidiano. In: 23ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 2000, Caxambu. Anais... Caxambu, 2000. CD-ROM.

ESTEBAN, M. T. A avaliação no cotidiano escolar. In: ESTEBAN, M. T. *Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p. 7-28.

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

HADJI, C. *A Avaliação, Regras do jogo: das intenções aos Instrumentos*. Portugal: Porto, 1994.

LOPEZ, J. M. S. *Análise interpretativa de questões não-rotineiras de matemática*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

NAGY-SILVA, M. C. *Do observável ao oculto: um estudo da produção escrita de alunos da 4ª série em questões de matemática*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

NEGRÃO de LIMA. R. C. *Avaliação em matemática: análise da produção escrita de alunos da 4ª série do Ensino Fundamental em questões discursivas*. Dissertação de mestrado em Educação - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

PEREGO, S. C. *Questões Abertas de Matemática: um estudo de registros escritos*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

PEREGO, F. *O que a produção escrita pode revelar? Uma análise de questões de matemática*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

SANTOS, E. R. *Estudo da produção escrita de estudantes do Ensino Médio em questões discursivas não-rotineiras de matemática*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

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

SANTOS, E. R.; BURIASCO, R. L. C. Estudo da Produção Escrita de Estudantes do Ensino Médio em uma Questão Não Rotineira de Matemática. *Unión: Revista Iberoamericana de Educação Matemática*, n. 24, p. 103-115, 2010.

SEGURA, R. O. *Estudo da Produção Escrita de Professores em Questões discursivas de Matemática*. Dissertação de mestrado em Educação - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

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

**EDILAINE REGINA DOS SANTOS**. Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Mestre e Doutora em Ensino de Ciências e Matemática também pela Universidade Estadual de Londrina. Docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina.

**REGINA LUZIA CORIO DE BURIASCO**. Licenciada em Matemática pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Santo André, mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Docente da Universidade Estadual de Londrina e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Coordenadora do GEPEMA. Bolsista Produtividade do CNPq.

Recebido: 18 de novembro de 2015

Revisado: 22 de abril de 2016

Aceito: 26 de maio de 2016