



A análise da produção escrita em matemática de estudantes para a melhoria do ensino e aprendizagem de matemática

Paulo Vinícius Pereira de Lima¹
paulovinicius49@gmail.com
Geraldo Eustáquio Moreira²
geust2007@gmail.com
Regina da Silva Pina Neves³
reginapina@gmail.com

Resumen

Este trabalho apresenta resultados de uma investigação desenvolvida com o objetivo de analisar as produções escritas de estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, no conteúdo de potenciação com números inteiros, conforme o desenvolvimento do pensamento matemático expresso em suas avaliações. O estudo considerou a literatura atual no ensino de avaliação e produção escrita em Matemática apresentada por Buriasco (2004,2016), Viola dos Santos (2007). O material de análise foi constituído pelas avaliações escritas da disciplina de Matemática do ano de 2016, realizadas em escolas particulares de Ensino Fundamental do Distrito Federal, que foram investigadas segundo a metodologia de análise de produções escritas desenvolvidas por Buriasco (2004,2015). O estudo apresenta uma amostra de como a prática do uso da análise da produção escrita em Matemática.

Palabras clave: Avaliação; análise; produção escrita.

Introdução

Pesquisas indicam que o atual modelo de formação profissional não tem oferecido aos futuros professores habilidades e competências necessárias para o enfrentamento da sua futura prática escolar, que lhes são exigidas na sociedade contemporânea. Isso tem refletido diretamente

¹Mestrando em Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília – PPGE/FE-UnB.Linha de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática. Licenciado em Matemática.

²Doutor em Educação Matemática com Estágio Doutoral na Universidade do Minho/PT. Mestre em Educação. Licenciado em Matemática, Pedagogia e Ciências Naturais. Professor Adjunto da Universidade de Brasília – UnB. Pesquisador do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da UnB (Mestrado e Doutorado – Acadêmicos e Mestrado - Profissional).

³Doutora em Educação pela Universidade Brasília. Departamento de Matemática.

na insatisfação social com o nível de ensino proposto, sobretudo das escolas públicas, cujos indicadores educacionais das avaliações externas mostram um quadro desafiador e ainda aquém dos padrões mínimos que indiquem uma qualidade de um processo ensino-aprendizagem satisfatório.

Ademais,

[...] a sociedade atual reivindica da escola, além de novos saberes e competências profissionais, a formação de sujeitos que sejam capazes de exercer permanentemente o seu próprio aprendizado. Os saberes e processos tradicionais de se ensinar e de aprender desenvolvidos no seio da escola se tornaram cada vez mais obsoletos e desinteressantes para os alunos. Dessa forma, o professor passou a ser intensamente desafiado a atualizar-se e a inaugurar novas formas de se ensinar, diferentes daqueles vividos em todo o seu processo de escolarização e de formação profissional (HARGREAVES, 2001 apud SANTOS, 2015).

Nesse sentido, temos desenvolvido, desde 2012, a análise da produção escrita em Matemática de estudantes em situação de dificuldade de aprendizagem⁴. Diante disso este trabalho tomou por análise a produção escrita em Matemática de estudantes que frequentam o acompanhamento escolar, assumindo como dado de investigação a avaliação escrita formal realizada por ela em sua escola regular. Tais avaliações abordavam os conteúdos de propriedade de potências e operações com frações e números inteiros.

A intervenção foi planejada e conduzida, ao longo de 4 meses, em encontros semanais com duração de 1h30, tendo como meta a construção de novas estratégias que superassem tais dificuldades, conforme defendem Fávero e Pina Neves (2012).

O objetivo principal desse trabalho foi discutir e analisar as contribuições da análise de produção escrita em Matemática para o ensino e aprendizagem de Matemática. Analisando avaliações de estudantes que cursam do 6º ao 9º ano, na tentativa de levantar hipóteses sobre a sua construção do conhecimento Matemático, propondo estratégias de intervenção que possam promover aprendizagem dos estudantes e refletir sobre o uso da análise de produção escrita em Matemática como ferramenta que auxilia a prática do profissional do professor de Matemática.

Nesse cenário investigativo são apresentadas seções a seguir que tratam da avaliação como instrumento de oportunidade de aprendizagem, a análise da produção escrita em Matemática em benefício da avaliação para a aprendizagem. Sequencialmente descreve-se o percurso metodológico, os resultados obtidos com as devidas análises e as considerações finais do trabalho.

Avaliação: instrumento como oportunidade de aprendizagem

A avaliação constitui-se como uma importante ferramenta a ser trabalhada dentro e fora da sala de aula que pode estender tanto para reelaboração de práticas de inclusão na evidencição da subjetividade e das maneiras de lidar dos estudantes para a reconstrução do conhecimento, quanto pode ocasionar a exclusão no âmbito escolar, sendo ela fundamental para que o professor

⁴Situação de dificuldade: Estudantes que apresentam baixo rendimento escolar em matemática. As causas podem ter relação direta com obstáculos didáticos, epistemológicos; questões psicológicas, familiares, entre outras. No Brasil, estes estudantes, de modo geral, frequentam acompanhamentos escolares em busca de apoio especializado.

repense sobre o seu papel no processo de ensino- aprendizagem e sobre as ações que contemplam suas práticas pedagógicas.

A avaliação é um exercício de reflexão, capacidade única e exclusiva do ser humano, de pensar os seus atos, de analisá-los, interagir não só com o mundo, mas também com os outros seres, e de influenciar na tomada de decisões e transformação da realidade. Desta forma, pode contribuir para o aluno “ter a consciência do inacabado do ser humano, impulsionando os sujeitos à invenção da existência, à criação de um mundo não natural na busca de superação dos desafios postos pela própria existência, levando-os assim à construção contínua da cultura, da história, da sociedade” (FREIRE, 2000 apud CIPRIANO, 2007, p.48).

Avaliar o rendimento de estudantes tem sido um fator preocupante dos professores, tendo em vista que tal atividade faz parte do seu contexto docente e verificar e julgar tais rendimentos acompanhando o progresso dos estudantes reflete na vigência do ensino.

Dessa forma, o ato de avaliar não serve como pausa para pensar a prática e retornar a ela; mas sim como um meio de julgar a prática e torná-la estratificada. De fato, o momento de avaliação deveria ser um “momento de fôlego” na escalada, para, em seguida, ocorrer a retomada da marcha de forma mais adequada, e nunca como um ponto definitivo de chegada, especialmente quando o objeto da ação avaliativa é dinâmico como, no caso, a aprendizagem. Com a função classificatória, a avaliação não auxilia em nada o avanço e o crescimento. Somente com a função diagnóstica ela pode servir para essa finalidade. (LUCKESI, 2000, p. 34-35).

Acreditamos que as avaliações e os resultados que elas evidenciam, contribuem em fatores que visam investigar, analisar, compreender e propor soluções para os problemas interligados ao ensino e a formação do professor de Matemática.

A análise da produção escrita em matemática

Na tentativa de romper a barreira entre a avaliação por rendimento para a avaliação da aprendizagem no Ensino de Matemática, tendo como mecanismos a relação entre professor e estudantes sobre as suas interpretações, que tanto o estudante quanto o professor fazem a cerca das suas produções ao decorrer das aulas de Matemática durante o processo de se ensinar e aprender na escola.

A análise da produção escrita em Matemática tem se tornado uma ferramenta de análise e compreensão dos caminhos trilhados pelos estudantes, como também uma lupa em prol dos impactos das ações pedagógicas do professor em sala de aula.

Para Buriasco (2004), ao analisar uma produção escrita em Matemática, é possível discorrer sobre as respostas dadas, indagar-se sobre a sua configuração, procurar encontrar quais relações elas constituem. A produção escrita em Matemática não deixa de ser uma forma de comunicação e, como tal, deve receber atenção especial por parte dos professores, uma vez que, frequentemente, essa é a única forma de diálogo existente entre professores e estudantes.

Viola dos Santos (2007) defende que o conceito de erro nos remete a julgar um estudante pela falta do saber e não pelo que eles que já sabem. Nesse sentido o autor propõe o abandono da ideia de erros para adotar a maneira de lidar, valorizando os modos peculiares de os estudantes construir seus conhecimentos, buscando legitimá-los não como certos ou errados, mas como diferentes, possibilitando com isso interpretar e validar todas as atividades matemáticas dos estudantes buscando compreender os significados produzidos no qual o professor possa intervir e interagir.

Dessa maneira, se a análise da produção escrita em Matemática for feita de modo contínuo durante as aulas, possibilita ao professor observar a evolução dos estudantes, intervindo

quando necessário, buscando maneiras diferentes de se ensinar um determinado conceito, elaborando atividades com o objetivo de superar os erros dificuldades.

Metodologia

A presente pesquisa foi realizada segundo a metodologia de análise de produção escrita em Matemática, pois, segundo Kazemi e Franke

O uso da produção escrita dos alunos tem um potencial de influenciar o discurso profissional sobre o ensino e a aprendizagem, engajar os professores em ciclo de experimentação e reflexão e mudar o foco dos professores de uma pedagogia geral para uma particularmente conectada a seus próprios alunos. (KAZEMI E FRANKE,p.204 2004).

O cenário de pesquisa teve como objetivo as investigações de produções escritas, de 2016, de 4 estudantes que cursavam entre o 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e que frequentavam acompanhamento escolar no contra turno e encontravam em situação de dificuldades na aprendizagem Matemática. Foram coletadas algumas questões das avaliações realizadas pelos estudantes nas escolas em que eles frequentavam, a fim de compreender e interpretar os mecanismos e as consequências do ensino de potenciação com números inteiros e a maneira como o docente tem apresentado o conteúdo, além de verificar as possíveis mudanças, no ensino desse conteúdo.

Inicialmente, houve a separação das avaliações⁵ e a identificação dos conteúdos destacados; no caso das avaliações, o foco da pesquisa foi os conteúdos que abordavam potenciação com números inteiros. Na escolha das questões, procurou-se identificar as convergências apresentadas em comum nos enunciados. Em seguida, todas as respostas das questões foram digitalizadas e organizadas em sequências, para análise e exploração do material. Por fim, foi realizado o tratamento dos resultados. Nele foram descritas as semelhanças apresentadas nas avaliações, elaboradas pelas diferentes escolas, as produções escritas dos estudantes e a elaboração da síntese dos resultados apresentados.

A avaliação formal escrita foi organizada com questões diretas e com poucas questões que envolvessem interpretação, com situações que mostrassem que o estudante consegue aplicar e resolver expressões que envolvem potenciação e radiciação com números inteiros.

Resultados e análises

A presente pesquisa foi realizada segundo a metodologia de análise de produção escrita. Ao analisar uma produção escrita, é possível discorrer sobre as respostas dadas, indagar-se sobre a sua configuração, procurar encontrar quais relações elas constituem. Isso porque a produção escrita não deixa de ser uma forma de comunicação e, como tal, deve receber atenção especial por parte dos docentes, sendo esta, muitas vezes, a única forma de diálogo existente entre “professores e alunos” e uma rica fonte para entender os processos de ensino e aprendizagem, bem como os procedimentos e as estratégias utilizados para resolver problemas (BURIASCO, 2004).

As análises focaram nas hipóteses sobre o processo de construção dos conceitos de potenciação, buscando estratégias de intervenção que promovam a aprendizagem dos estudantes. Buscou-se identificar particularidades de cada questão e também possíveis relações entre as

⁵ Avaliações escritas e aplicadas pelas escolas particulares.

informações apresentadas, com o objetivo de conhecer essa produção escrita em Matemática e o que apresentaram do assunto.

Para apresentar as questões selecionadas das avaliações, optou-se por apresentar e comentar as questões, em especial, os tipos de padrões; modo de abordar os conteúdos das avaliações; e exposição dos acertos e erros.

A primeira questão, do Estudante A (6º ano), teve o seguinte enunciado:

QUESTÃO 1
Calcule o valor das expressões numéricas
 a) $5 \cdot \sqrt{81} - 8^2 : \sqrt{16}$ b) $2^4 + \{4 + [\sqrt{49} + (3 \cdot 5^2)] - 2\} - \sqrt{25}$

O estudante fez a interpretação adequada das questões obtendo sucesso ao realizar a manipulação algébrica que o levasse ao resultado final da expressão, assim demonstra ter domínio sobre o conteúdo estudado. O professor ao analisar essas questões e identificar o sucesso do estudante ao resolvê-las, pode começar a trabalhar com questão do tipo situações problemas trabalhando com o estudante o conteúdo por diversos tipos de representação Matemática baseado no seu nível de conhecimento e assim ir avançando no processo de ensino e aprendizagem.

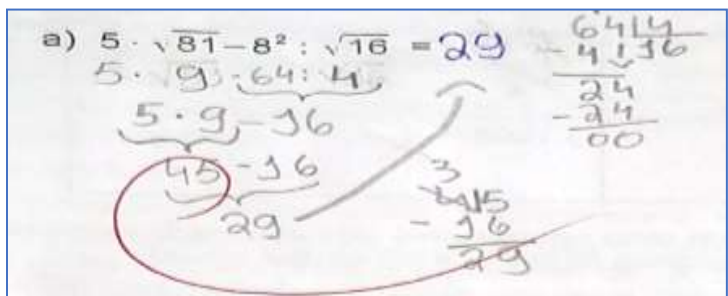


Figura 1 .Registro da resolução do Estudante A do 6º ano do Fundamental
 Fonte: Dados da pesquisa

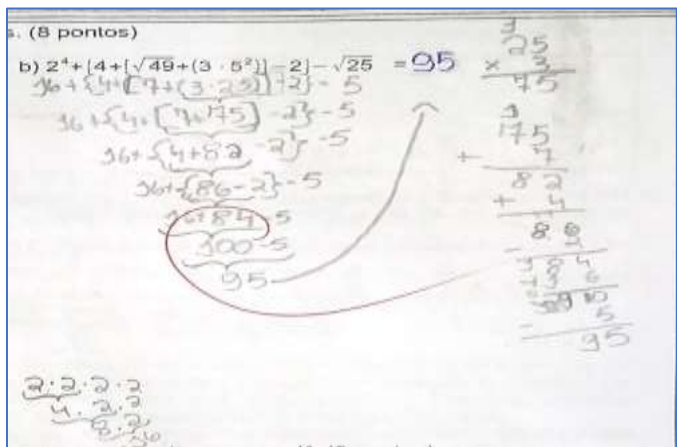


Figura 2 .Registro da resolução do Estudante A do 6º ano do Fundamental
 Fonte: Dados da pesquisa

No segundo item a questão foi apresentada de forma direta, solicitando os cálculos dos valores das expressões numéricas. O estudante acertou, vê-se que nas resoluções que ele escreveu, apresentam conhecimentos das definições de potenciação e radiciação, as figuras (1 e 2) mostram, que o mesmo domina as propriedades especialmente o domínio envolvendo mais de uma operação (potência de produto ou de quociente, radiciação, adição e subtração).

A segunda questão, do Estudante B (7° ano), teve o seguinte enunciado:

QUESTÃO 2

Sabendo que $A = 10^{-1} + 10^{-2} + 10^{-3}$, calcule o valor numérico de A.

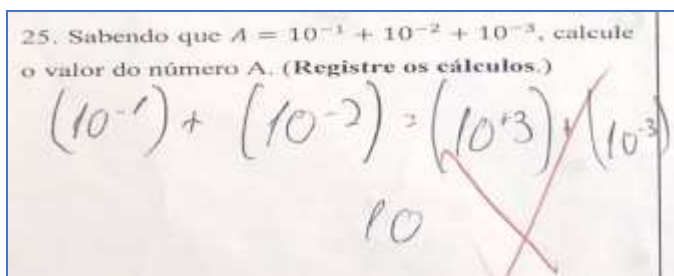


Figura 3 .Registro da resolução do Estudante B do 9° do Fundamental
Fonte: Dados da pesquisa

A questão foi abordada de modo direto, exigia do estudante conceitos de potenciação de mesma base (base dez) e potenciação com expoentes pertencentes ao conjunto dos números inteiros. Provavelmente o estudante identificou que a questão tratava de operação com potencias, mais ao resolver aplicou a propriedade “multiplicação de potencias de mesma base” não adequada, cometendo equívocos mesmo utilizando essa propriedade ao operar os expoentes, chegando a uma resposta inadequada. Percebe-se que faltou o domínio/conhecimento da propriedade de potência com expoente negativo e sua resolução.

A terceira questão, do Estudante D (9° ano), teve o seguinte enunciado:

QUESTÃO 6

Determine o valor de um produto, em reais, dado pela seguinte

expressão: $\frac{8^2 \cdot 4^6 \cdot 2^{-7}}{2^{-1} \cdot 32^2}$

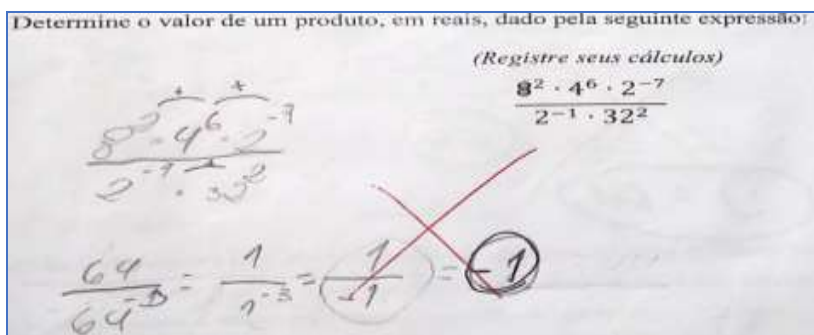


Figura 4, Registro da resolução do Estudante D do 8º ano do Fundamental

Fonte: Dados da pesquisa

A questão foi abordada de forma direta. Solicitando a determinação de um produto. Conforme resolução apresentada o estudante considera as bases maiores, opera os expoentes e multiplica o numerador da fração pelo expoente da potência, e no denominador procede do mesmo modo, resultando como potências o número 64, após ele divide ambos por 64 e eleva o denominador ao expoente -3, e opera a divisão. Observa-se que no resultado do denominador quando elevou-se a um expoente negativo, o resultado considerado é uma multiplicação por -1.

Com base nas análises feitas, que evidenciam informações tanto de dificuldades quanto de possibilidades, foi possível verificar que com a prática da produção escrita em Matemática como ferramenta o professor pode realizar intervenções que contribuem para o desenvolvimento da aprendizagem de seus estudantes. Nesse interím, entendemos que as avaliações podem nos revelar possíveis caminhos e estratégias que busquem responder e entender os processos de ensino e aprendizagem. A partir disso, acredita-se ser possível despertar no docente a curiosidade e a preocupação para repensar o processo de ensino aprendizagem, buscando refletir sobre as atuais técnicas de ensino.

Considerações finais

Muitas informações podem ser obtidas a partir de uma análise de produção escrita em Matemática de uma avaliação de um estudante, assim a produção escrita em Matemática quando tomada como estratégia para a implementação da avaliação tem oportunizado entre muitos aspectos, e investigar como os professores e estudantes lidam com questões abertas de Matemática, evidenciando seus erros e seus acertos, suas maneiras de lidar e o papel que a avaliação reflete no contexto da sala de aula e as suas contribuições no desempenho de seus estudantes, nos fortalece a ideia de fazermos o uso dessa metodologia em sala de aula podendo assim conhecer os aspectos relacionados as atividades de Matemática dos estudantes, bem como nosso cotidiano e o processo de capacitação em relação as práticas pedagógicas a serem utilizadas em sala de aula.

Contudo não podemos afirmar que um estudante não sabe, pelo simples fato de sua avaliação não ter muitas informações a respeito de sua produção escrita em Matemática, somente podemos afirmar algo do que o estudante fez, e não do que deixou de fazer. Para isso a avaliação é para o professor um instrumento de informações a respeito das evoluções de seus estudantes diante de suas expectativas de se ensinar e aprender Matemática. É preciso compreender as maneiras de lidar de cada estudante discutindo estratégias que possam remediar as dificuldades apresentadas a partir de produções escritas de outros estudantes.

Quanto às questões analisadas, verificamos que os estudantes demonstram algum conhecimento Matemático até mesmo nos casos em que as questões foram resolvidas incorretamente. Em situações como estas cabe ao professor, no seu processo de mediação, auxiliar os estudantes para que estes tomem ciência dos seus erros e dos conhecimentos que já dominam, para que assim eles consigam se situar melhor em relação ao seu processo de aprendizagem.

Com isso devemos refletir e buscar entender cada vez mais as produções escritas dos nossos estudantes, pois uma produção pode ter diferentes interpretações e isso pode impactar nas

mudanças no modo da minha abordagem no processo de Educação Matemática. Para tal fechamos este estudo com algumas questões que possam ser continuadas em sala de aula como mais estudantes como por exemplo: Com a produção escrita em Matemática é possível fazer interferências nos saberes revelados pelos estudantes? Os erros e acertos são componentes do mesmo processo nas tomadas de intervenções dentro de sala de aula? Quais os impactos que a prática da investigação das produções escritas podem acarretar na formação docente? São reflexões importantes que ajudarão na melhor compreensão do tema.

Referências e bibliografia

- Buriasco, R.L.C. de. *Análise da Produção Escrita: a busca do conhecimento escondido*. In: XII ENDIPE- Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 2004, v.3, Curitiba. Anais... Curitiba: Champagnat, 2004. P.243-251.
- Buriasco, R.L.C.de. *Análise da Produção Escrita: alguns apontamentos. Minicurso ministrado*. In: VIII Workshop de Verão em Matemática, 25-26 jan. 2016. Brasília, p. 30-31 (caderno de resumos).
- Cirpiano, Emília. *Avaliação na Educação. Marcos Muniz Melo (Organizador)*. 2007.
- Fávero, M. H, PinaNeves, R. S. A pesquisa de intervenção psicopedagógica: evidências sobre o ensinar e aprender matemática. *Linhas Críticas*, vol. 18, n. 35, jan-abr, 2012, pp. 47-68. Universidade de Brasília. Brasília, Brasil.
- Kazemi,Elham, e Megan L. Franke. *Teacher Learning in Mathematics: Using Student Work to Promote Collective Inquiry*.*Journal of Mathematics Teacher Education* n.7, p. 203-235, 2004.
- Luckesi, Cipriano Carlos. *Avaliação da Aprendizagem Escolar: estudos e proposições*. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- 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.