

ANÁLISE DE ERROS NAS PRODUÇÕES ESCRITAS DE ESTUDANTES INGRESSANTES EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Lemerton Matos Nogueira (1); Daniele Rodrigues do Nascimento (2); Ronaldo Rafael Costa da Silva (3); Thaysa Gabriella Cazuza Callou (4).

(1) Universidade de Pernambuco – lemerton.nogueira@upe.br (2) Universidade de Pernambuco - danny.rn99@gmail.com (3) Universidade de Pernambuco - ronaldocosta.s@outlook.com (4) Universidade de Pernambuco - thaysa.callou@hotmail.com

Resumo: Este trabalho objetiva analisar as produções escritas de estudantes ingressantes em um curso de Licenciatura em Matemática no contexto do componente curricular Matemática Básica I, investigando as possíveis dificuldades conceituais destes estudantes na perspectiva da Análise de erros. Metodologicamente este trabalho segue uma abordagem qualiquantitativa de pesquisa e por buscar compreender as estratégias utilizadas em questões matemáticas (Números e Álgebra), apresenta-se como uma investigação descritiva. Os sujeitos foram 38 estudantes ingressantes no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, no contexto de um projeto de monitoria semipresencial da disciplina Matemática Básica I, no semestre 2018.1. Os dados foram coletados mediante a aplicação de um questionário diagnóstico contendo 6 questões referentes a conteúdos da Educação Básica, a saber: operações com frações, potenciação, radiciação, equação do 2º grau, produtos notáveis e frações algébricas. Para fins de análise, as produções escritas foram organizadas em categorias (classes), as quais evidenciaram diversos erros de natureza conceitual em todos os conteúdos, com destaque para a categoria equivalente às questões respondidas erroneamente devido ao desconhecimento ou uso incorreto das propriedades de operações aritméticas e manipulações algébricas, assim como aquelas em que os estudantes demonstraram não saber resolver ou que resolveram erroneamente e sem consistência lógica. Desta forma, as análises também foram denunciadoras de que grande parte dos sujeitos trouxeram estas deficiências e dificuldades da Educação Básica, reforçando a necessidade desse estudo, a fim de se buscar construir intervenções necessárias no ensino superior.

Palavras-chave: Produções escritas, Análise de erros, Licenciatura em Matemática, Ingressantes.

Introdução

Diversos trabalhos têm se dedicado a investigação e análise das produções escritas em Matemática de estudantes da Educação Básica e Ensino Superior, considerando que tais produções são reveladoras de dificuldades, estratégias, procedimentos e erros de naturezas diversas (CURY, 2018, 2009; BURIASCO, 2004; SANTOS, 2014) balizando a orientação e mediação pedagógica do professor.

Assim como estes autores, concebemos a análise de erros nestas produções escritas como oportunidades fecundas de investigação e pesquisa no campo da Educação Matemática. Buscamos respaldo em Muniz (2009), segundo o qual é necessário conceber cada estudante como sujeito dotado de esquemas de pensamentos e significações, possibilitando a diversidade no desenvolvimento de conceitos e procedimentos matemáticos.

Na Educação Superior esta questão torna-se ainda mais premente de investigação, já que muitos estudantes iniciam os cursos com bastante dificuldades, muitas delas trazidas da

Educação Básica. Nos cursos de Licenciatura em Matemática os estudos têm apontado que os maiores problemas estão relacionados aos erros em conteúdos do Ensino Fundamental ou Médio, especialmente os que envolvem Números e Álgebra (CURY, 2009; CURY, 2018; FELTES, 2007).

No eixo de Números os erros mais cometidos se referem as seis operações fundamentais matemáticas, principalmente nas propriedades de divisão, potenciação e radiciação. Tais problemas, algumas vezes até conceituais, fazem com que as dificuldades permaneçam ou aumentem durante a Educação Básica e/ou Nível Superior e, geralmente, são causados pela falta de conhecimentos prévios e compreensão errônea de conteúdos que foram abordados nos níveis anteriores de ensino (CURY, 2009).

O campo algébrico, por possuir um grande nível de abstração, provoca, tanto na Educação Básica quanto no Nível Superior, um momento de ruptura com conceitos e procedimentos já internalizados pelos alunos. Segundo Cury (2006, p. 3-4), “no ensino superior, encontramos alunos que já formaram concepções sobre a Álgebra, já introjetaram esquemas ou ‘macetes’ que lhes impedem de pensar sobre o que estão fazendo”.

Hoch e Dreyfus (2004) apud Cury (2018) sugerem que os estudantes devem ser expostos às estruturas algébricas para serem capazes de desenvolvê-las de forma adequada. Essas estruturas, também chamadas de habilidades, incluem: ver uma expressão ou sentença algébrica como uma entidade; dividir essa entidade em subestruturas e reconhecer as conexões mútuas entre elas, além de reconhecer quais manipulações são possíveis e úteis para realizar a resolução do problema desejado.

Face ao exposto, o presente trabalho objetiva analisar os erros nas produções escritas de estudantes ingressantes em um curso de Licenciatura em Matemática no contexto do componente curricular Matemática Básica I, investigando as possíveis dificuldades conceituais destes estudantes na perspectiva da análise de erros de Cury (2009). Segundo esta autora, é necessário realizar uma avaliação diagnóstica das dificuldades de cada turma para adaptar o ensino às necessidades dos alunos e, com isso, tentar evitar a evasão e a reprovação.

Salientamos que a pesquisa foi desenvolvida em um contexto de criação e desenvolvimento de um projeto de monitoria semipresencial para a disciplina Matemática Básica I (semestre 2018.1) do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco (UPE), campus Petrolina. Na ocasião se buscava caminhos que orientassem os encaminhamentos dos conteúdos conceituais e estratégias didático-metodológico do projeto, no sentido de planejar, desenvolver ferramentas matemáticas e executar intervenções de forma a

orientar tanto o processo de ensino, quanto o de aprendizagem em sala de aula (SANTOS, 2014).

Metodologia

Este trabalho segue uma abordagem qualiquantitativa de pesquisa. Sob a ótica qualitativa, nos amparamos em Bogdan e Biklen (1994), por buscarmos estudar os dados de forma indutiva, bem como por buscarmos produzir significados às produções escritas de estudantes ingressantes um curso de Licenciatura em Matemática. Quantitativamente buscaremos numerizar os dados, pensando na quantidade de acertos e erros no questionário diagnóstico. Segundo Creswell (2010) a adoção do método misto permite a não subjetividade, propiciando mais credibilidade aos dados.

Nesse sentido, quanto ao objetivo, a pesquisa também assume características descritivas, corroborando com o que colocam Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 70), no sentido de que “uma pesquisa é considerada descritiva quando o pesquisador deseja descrever ou caracterizar com detalhes uma situação, um fenômeno ou um problema”, assim como faremos.

Os sujeitos da pesquisa foram 38 ingressantes (respondentes) do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, durante o semestre letivo de 2018.1, que cursavam a disciplina de Matemática Básica I.

Enquanto instrumento de coleta de dados utilizou-se um questionário diagnóstico misto, composto por seis questões que contemplaram os seguintes conteúdos da Educação Básica: operações com frações, potenciação, radiciação, equação do 2º grau, produtos notáveis e fatoração. A aplicação do questionário deu-se em um tempo de 2 aulas (1h e 30min) da disciplina Matemática Básica I, sem interferências dos pesquisadores (autores deste trabalho).

O processo de tratamento e análise dos erros deu-se com a criação de categorias (classes), amparando-nos na Teoria da Análise de erros de Cury (2018), na perspectiva de que o erro pode ser visto como instrumento de identificação de problemas de ordem conceitual por estudantes calouros nos cursos de Licenciatura em Matemática, em disciplinas como Pré-Cálculo.

Resultados e Discussão

Cada questão do questionário diagnóstico foi analisada detalhadamente e categorizada através de classes de erros (CURY, 2018). Apesar de focarmos na Análise de erros, frisamos que as questões e itens respondidos corretamente também foram considerados, já que ao utilizar

uma avaliação como oportunidade de aprendizagem é necessário analisar não só que está errado, mas também aquilo que o aluno mostra saber” (BURIASCO, 2004).

Inicialmente traremos na Tabela 1 abaixo, a quantidade de acertos e dos erros em cada uma das questões do Diagnóstico.

Tabela 1: Relação entre o conteúdo, acertos e erros de cada questão da Atividade Diagnóstica

QUESTÃO	CONTEÚDO	ACERTOS (POR ITEM)	ERROS (POR ITEM)
1	Operações com números fracionários	a) 37 b) 31 c) 28 d) 30	a) 1 b) 7 c) 10 d) 8
2	Potenciação	a) 36 b) 24 c) 9	a) 2 b) 14 c) 29
3	Radiciação	a) 16 b) 17 c) 17	a) 22 b) 21 c) 21
4	Equação do Segundo Grau	a) 24 b) 25	a) 14 b) 13
5	Produtos Notáveis	7	31
6	Fatoração	13	25

Fonte: Dados da pesquisa

Na Questão 01 (Figura 01), compostas de 4 itens e relacionada ao conteúdo de operações com frações, foi possível a categorização dos erros em 4 classes, descritas a seguir:

Figura 01: Questão 01

QUESTÃO 01

Resolva as seguintes operações com frações:

a) $\frac{2}{5} + \frac{1}{5}$

b) $\frac{3}{5} + \frac{1}{2}$

c) $\frac{1}{8} \cdot \frac{5}{6}$

d) $\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}}$

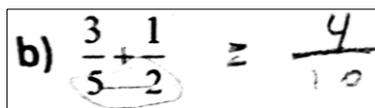
Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe A: equivale às questões respondidas corretamente. Nos itens “a”, “b”, “c” e “d” houveram 37, 31, 28 e 30 acertos, respectivamente. Os estudantes que acertaram demonstraram conhecimento acerca das propriedades das operações com números fracionários.

Classe B: equivale às questões respondidas erroneamente devido ao desconhecimento ou uso incorreto das propriedades das operações com números fracionários. No item “a”, houve apenas um erro, no qual o estudante somou os numeradores e denominadores, o que demonstra um desconhecimento da propriedade de soma de números fracionários que possuem o mesmo denominador, corroborando com o que afirma Cury (2018), segundo a qual é comum encontrar respostas de alunos universitários com esse tipo de erro.

No item “b”, houve quatro casos de estudantes que iniciou corretamente a operação de soma dos números fracionários com denominadores distintos, ao encontrar um múltiplo comum entre os denominadores. Porém, errou o item ao somar os numeradores antes de obter as frações equivalentes e assim, proceder como uma soma de números fracionários com denominadores congruentes. Portanto, tal equívoco mostra que esse estudante não possui consolidado o conceito de frações equivalentes (Figura 2).

Figura 2: Resposta do item b (Questão 01)

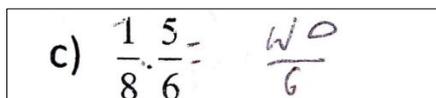


$$b) \frac{3}{5} + \frac{1}{2} = \frac{4}{10}$$

Fonte: Arquivo da pesquisa

Um outro erro ocorreu quando um dos estudantes simplesmente somou os numeradores e os denominadores. No item “c”, um dos estudantes encontrou um múltiplo comum entre os denominadores e resolveu de forma análoga a uma soma/diferença de frações com denominadores diferentes, que não se aplica à operação de multiplicação com números fracionários. Ainda, um outro estudante resolveu a multiplicação de frações através da propriedade de razões do produto dos meios pelos extremos (Figura 3)

Figura 3: Resposta do item c (Questão 01)



$$c) \frac{1}{8} \cdot \frac{5}{6} = \frac{5}{6}$$

Fonte: Arquivo da pesquisa

Por fim, no item “d”, três estudantes iniciaram corretamente a operação, ao manipular o quociente entre frações de forma com que a primeira fosse multiplicada pelo inverso da segunda (regra bastante veiculada nas salas de aula dos anos finais do Ensino Fundamental e Médio). Porém, houveram erros na finalização da operação, o que demonstra desconhecimento da propriedade da operação de produto entre frações ou, até mesmo, um descuido na manipulação aritmética.

Classe C: equivale às questões respondidas erroneamente sem uma consistência lógica. Nos itens “b” e “c”, houveram dois e cinco casos, respectivamente, que se enquadraram nessa classe. Abaixo, tem-se a resolução de um dos estudantes para o item c (Figura 4).

Figura 4: Respostas dos itens b e c (Questão 1)

b)	$\frac{3}{5} + \frac{1}{2} = \frac{4}{5}$
c)	$\frac{1}{8} \cdot \frac{5}{6} = \frac{5}{48}$

Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe D: equivale às questões nas quais os estudantes afirmaram não lembrar de como procede a operação matemática. Também enquadramos nesta classe as questões deixadas em branco pelos estudantes. No item “c” e no item “d”, houveram três e quatro estudantes, respectivamente, que se enquadraram nessa classe.

Na Questão 02 (Figura 05), compostas de 3 itens e relacionada ao conteúdo de potenciação, foi possível a categorização dos erros em quatro classes, descritas a seguir:

Figura 05: Questão 02

QUESTÃO 02

Resolva as seguintes operações:

- a) 3^4
- b) 2^{-2}
- c) $3^{1/2}$

Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe A: equivale às questões respondidas corretamente. Nos itens “a”, “b” e “c” houveram 36, 24 e 9 acertos, respectivamente. Os estudantes que acertaram demonstraram conhecimento acerca da potência com expoente natural, negativo e fracionário.

Classe B: equivale às questões respondidas erroneamente devido ao desconhecimento ou uso incorreto das propriedades de potenciação intrínsecas aos itens “a”, “b” e “c”. No item “b”, houveram sete estudantes que responderam erroneamente à questão, resolvendo do seguinte modo: $2^{-2} = (-2) \times (-2) = 4$. Por fim, no item “c”, quatro dos estudantes responderam: $3^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$. Um outro estudante, respondeu $3^{\frac{1}{2}} = \frac{3}{1} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$. Outros dois estudantes, responderam $3^{\frac{1}{2}} = 1,5$. Também, outros dois estudantes responderam $3^{\frac{1}{2}} = (-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$. Assim, nota-se que tais estudantes desconheciam importantes propriedades da potenciação, em específico, as propriedades de potências com expoentes

negativos e com expoentes fracionários, reforçando alguns resultados da pesquisa de Feltes (2007), desenvolvida com estudantes do 8º e 9º ano.

Classe C: equivale às questões respondidas erroneamente sem uma consistência lógica. Nos itens “b” e “c”, quatro dos estudantes enquadraram-se nessa classe, a exemplo do esquema de resolução abaixo:

Figura 6: Respostas dos itens b e c (Questão 02)

$$\text{b) } 2^{-2} = 1$$

$$\text{c) } 3^{1/2} = 0$$

Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe D: equivale às questões nas quais os estudantes afirmaram não lembrar de como procede a operação matemática. Também enquadramos nesta classe as questões deixadas em branco pelos estudantes. Nos itens “b” e “c” houveram, respectivamente, sete e dezesseis estudantes se enquadraram nessa classe.

Na Questão 03 (Figura 07), compostas de 3 itens e relacionada ao conteúdo de operações com radicais, foi possível a categorização dos erros em quatro classes, descritas a seguir:

Figura 07: Questão 03

QUESTÃO 03

Qual o resultado das seguintes expressões:

$$\text{a) } \sqrt{125} + \sqrt{20} - \sqrt{45} \qquad \text{b) } \sqrt{72} - \sqrt{18} + \sqrt{50}$$

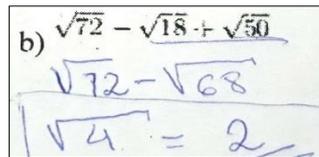
$$\text{c) } \sqrt{8} \cdot 2\sqrt{5}$$

Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe A: equivale às questões respondidas corretamente. Nos itens “a”, “b” e “c” houveram 16, 17 e 17 acertos, respectivamente. Os estudantes que acertaram demonstraram conhecimento acerca da simplificação de expressões nas quais eram necessárias algumas das propriedades das operações com radicais, como simplificação de radicais com raízes não exatas e multiplicação de radicais.

Classe B: equivale às questões respondidas erroneamente devido ao desconhecimento ou uso incorreto das propriedades de operações com radicais intrínsecas aos itens “a”, “b” e “c”. Dois dos estudantes no item “a” e um outro estudante no item “b” somaram os radicandos, chegando a respostas finais incorretas (Figura 8)

Figura 8: Resposta do item b (Questão 03)



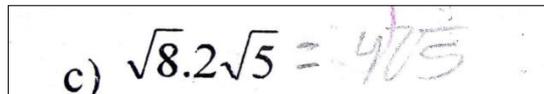
b) $\sqrt{72} - \sqrt{18} + \sqrt{50}$
 $\sqrt{72} - \sqrt{68}$
 $\sqrt{4} = 2$

Fonte: Arquivo da pesquisa

Ainda, dois outros estudantes (tanto no item “a” quanto no item “b”) desenvolveram a fatoração dos radicais corretamente, porém, por desatenção, trocaram os sinais das operações chegando a um resultado incorreto. Por fim, no item “c”, dois estudantes não aplicaram corretamente a propriedade de produto entre dois radicais, ou seja, respondendo $\sqrt{8} \cdot 2\sqrt{5}$ como sendo $\sqrt{16} \cdot \sqrt{5} = 4\sqrt{5}$.

Classe C: equivale às questões respondidas erroneamente sem uma consistência lógica. No item “a”, “b” e “c”, dois, um e três estudantes, respectivamente, enquadraram-se nessa classe. Na Figura 9 tem-se um esquema de resolução para o item c:

Figura 9: Resposta do item c (Questão 3)



c) $\sqrt{8} \cdot 2 \cdot \sqrt{5} = 4\sqrt{5}$

Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe D: equivale às questões nas quais os estudantes afirmaram não lembrar de como procede a operação matemática. Também enquadramos nesta classe as questões deixadas em branco pelos estudantes. Em cada um dos itens, houveram dois estudantes que se enquadraram nessa classe. Ainda, considerando a Questão 03 como um todo, quatorze estudantes afirmaram não lembrar de como se resolvia a questão e/ou deixaram a questão em branco, reforçando as dificuldades neste conteúdo.

Na Questão 04 (Figura 10), compostas de 2 itens e relacionada ao conteúdo de equação do segundo grau, foi possível a categorização dos erros em três classes, descritas a seguir:

Figura 10: Questão 04

QUESTÃO 04

Qual o conjunto solução das seguintes equações:

a) $x^2 - 5x = 0$ b) $7x + x(x + 4) = 0$

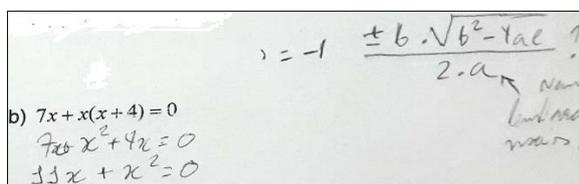
Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe A: equivale às questões respondidas corretamente. Nos itens “a” e “b” houveram 24 e 25 acertos, respectivamente. Assim, nota-se que tais estudantes compreendem o

significado e operação(es) matemáticas necessárias para encontrar o conjunto solução de uma equação do segundo grau. Salienta-se que a maioria dos que acertaram, utilizaram a fórmula de Bhaskara e a outra parte utilizaram a fatoração (por serem equações do 2º grau da forma incompleta).

Classe B: equivale às questões respondidas erroneamente devido ao desconhecimento ou uso incorreto dos métodos de resolução de equações do segundo grau intrínsecos aos itens “a” e “b”. Nos itens “a” e “b”, respectivamente, um total de três estudantes e dois estudantes erraram a questão devido ao uso incorreto da fórmula resolutive de Bhaskara. Ainda, houve um caso de um estudante no item “b” que iniciou corretamente a resolução, porém, assumiu não conseguir prosseguir (Figura 11).

Figura 11: Resposta do item b (Questão 04)



b) $7x + x(x+4) = 0$
 $7x + x^2 + 4x = 0$
 $x^2 + 11x = 0$

$x = -1 \pm \frac{b \cdot \sqrt{b^2 - 4ac}}{2 \cdot a}$?
 não lembro mais

Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe D: equivale às questões nas quais os estudantes afirmaram não lembrar de como procede a operação matemática. Também enquadramos nesta classe as questões deixadas em branco pelos estudantes. Nos itens “a” e “b”, respectivamente, onze e dez estudantes assumiram não saber responder.

Na Questão 05 (Figura 12), de múltipla escolha e relacionada ao conteúdo de produtos notáveis e os mecanismos manipulativos, foi possível a categorização dos erros em quatro classes, descritas a seguir:

Figura 12: Questão 05

QUESTAO 05

Se $(x - y)^2 - (x + y)^2 = -20$, então $x \cdot y$ é igual a:

- a) 0 b) -1 c) 5 d) 10

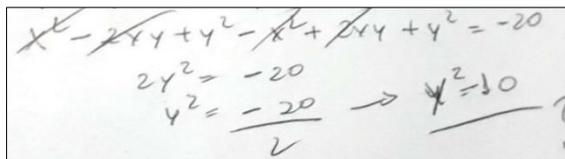
Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe A: equivale às questões respondidas corretamente. Somente 7 estudantes resolveram corretamente à questão, demonstrando domínio em produtos notáveis (soma e diferença) e a técnica de lidar com os símbolos e sinais.

Classe B: equivale às questões respondidas erroneamente devido ao desconhecimento ou desenvolvimento incorreto das propriedades dos produtos notáveis intrínsecos à Questão 5. Um erro bastante comum ocorreu com um dos estudantes, que concebeu $(x - y)^2 +$

$(x + y)^2 = -20$ como equivalente à $(x^2 - y^2) + (x^2 + y^2) = -20$. Ainda, dois estudantes iniciaram a questão corretamente, porém, não terminaram a resolução. A grande maioria dos que tentaram resolver, esbarraram-se no problema da distributividade do sinal de $(-)$ e da propriedade de que “subtrair equivale a somar com o oposto” como evidenciado na Figura 13.

Figura 13: Resposta da Questão 05



Handwritten work showing the equation $x^2 - 2xy + y^2 - x^2 + 2xy + y^2 = -20$, which simplifies to $2y^2 = -20$. The student then divides both sides by 2, resulting in $y^2 = -10$, and incorrectly writes $y^2 = 10$ with a question mark.

Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe C: equivale às questões respondidas erroneamente sem uma consistência lógica. Na Questão 05, três dos estudantes enquadraram-se nessa classe.

Classe D: equivale às questões nas quais os estudantes afirmaram não lembrar de como procede a operação matemática. Também enquadramos nesta classe as questões deixadas em branco pelos estudantes. Assim, na Questão 05, vinte e três estudantes enquadraram-se nessa classe, reforçando o que as pesquisas explicitam acerca das dificuldades no campo algébrico, mesmo nas questões que envolvem apenas manipulação algébrica.

Por fim, na Questão 06 (Figura 14), de múltipla escolha e relacionada ao conteúdo de Frações algébricas e fatoração, foi possível a categorização dos erros em três classes, descritas a seguir:

Figura 14: Questão 06

QUESTÃO 06

Sendo $x \neq 3$, ao simplificar a expressão $\frac{x^2 - 3x}{x - 3}$, encontramos como resposta:

- a) x b) $2x$ c) x^2 d) $4x$

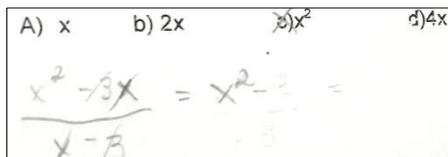
Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe A: equivale às questões respondidas corretamente. Um total de 13 estudantes resolveram corretamente à questão, demonstrando domínio em relação ao primeiro caso de fatoração, o do fator comum em evidência. Também, alguns estudantes resolveram esta questão a partir da divisão de polinômios.

Classe B: equivale às questões respondidas erroneamente devido ao desconhecimento ou desenvolvimento incorreto da propriedade de fatoração intrínseca à Questão 06. Dois dos estudantes responderam da seguinte forma: $\frac{x^2 - 3x}{x - 3} = x^2$, simplificando erroneamente os termos

(-3) e x presentes no numerador e no denominador, já que não se trata de um produto (Figura 15).

Figura 15: Resposta da Questão 06



A) x b) 2x c) x^2 d) 4x

$$\frac{x^2 - 3x}{x - 3} = \frac{x^2 - 3}{-3} =$$

Fonte: Arquivo da pesquisa

Classe C: equivale às questões respondidas erroneamente sem uma consistência lógica. Na Questão 06, um dos estudantes se enquadrou nessa classe, o que nos permitiu inferir que estes estudantes não detém o conhecimento de resolução de frações algébricas, via fatoração.

Classe D: equivale às questões nas quais os estudantes afirmaram não lembrar de como procede a operação matemática. Também enquadramos nesta classe as questões deixadas em branco pelos estudantes. Assim, na Questão 06, vinte e um estudantes enquadraram-se nessa classe e assim como na Questão 05, mostraram um grande déficit de conhecimento neste campo reforçando o que é posto por Hoch e Dreyfus (2004).

Conclusões

Este trabalho se propôs a investigar uma temática de extrema relevância no campo da Educação Matemática. Apesar do crescente número de estudos e pesquisas que se debruçam no campo da Análise de erros presentes nas produções matemáticas escritas, ainda é premente a necessidade de melhor investigar o nível de conhecimento matemático que os estudantes chegam nos cursos superiores, especialmente nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Desta forma, a análise de erros, por constituir-se em hipóteses legítimas baseadas em concepções e crenças adquiridas ao longo da vida escolar (CURY, 2018) representou neste trabalho uma forma de diagnosticar o perfil dos discentes ingressantes em curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade brasileira. Os dados deste trabalho foram denunciativos e ratificaram o que muitas pesquisas especializadas têm apontado: os estudantes do Ensino Fundamental e Médio apresentam muita dificuldades e baixo conhecimento em conteúdos básicos de Matemática, especialmente no campo dos Números e suas operações e no campo algébrico.

Exploramos no instrumento diagnóstico, questões básicas que exigiram dos estudantes um domínio conceitual e nas propriedades numéricas (frações, potenciação e radiciação) e algébricas (em que se exigiu um nível básico de técnicas e manipulações algébricas), mas

percebemos em ambos os campos, um domínio um tanto abissal por uma grande maioria. Isso reforça a necessidade dos cursos de Licenciatura em Matemática buscarem alternativas para (re)orientações da prática pedagógica a partir do diagnóstico dos estudantes ingressantes, a fim de oportunizar a estes futuros professores de Matemática a conquista de altos níveis de conhecimento e evolução conceitual nos conteúdos matemáticos, não aprendidos satisfatoriamente durante a Educação Básica.

Referências

BURIASCO, R. L. C. Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. (orgs.) **Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e nas artes**. Curitiba: Champagnat, 2004.

CURY, H. N. Pesquisas em análises de erros no ensino superior: retrospectiva e novos resultados. In: FROTA, M. C. R., NASSER, L. (Org.). **Educação matemática no ensino superior: pesquisas e debates**. Recife: SBEM. 2009. 265p.

CURY, H. N.; KONZEN, B. Classificação e análise de erros em álgebra. In: **IX Encontro Gaúcho de Educação Matemática**. Caxias do Sul. Ed: UCS, 2006. Disponível em: https://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaucho_Ed_Matem/cientificos/C26.pdf. Acesso em: 21 ago. 2018.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FELTES, R, Z. **Análise de erros em potenciação e radiciação: um estudo com alunos do Ensino Fundamental e Médio**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Rio Grande do Sul, 2007. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3438>. Acesso em: 21 Ago 2018.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores associados, 2009.

MUNIZ, C. A. O conceito de “esquema” para um novo olhar para a produção matemática na escola: as contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. In: **A aprendizagem matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais**. Curitiba, Editora CRV, 2009.

SANTOS, E. R. dos. **Análise da produção escrita em Matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino**. Tese (Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, 2014. Disponível em: http://www.uel.br/grupoestudo/gepema/Teses/2014_Tese_Edilaine%20Regina%20dos%20Santos.pdf. Acesso em: 21 Ago 2018.