

# ANÁLISE DE PRODUÇÕES ESCRITAS DE ACADÊMICOS INICIANTES EM CURSO DE PRÉ-CÁLCULO DA MODALIDADE EAD POR MEIO DAS MANEIRAS DE LIDAR

Edivagner Souza dos Santos<sup>1</sup>

Leonardo Dourado de Azevedo Neto<sup>2</sup>

## *Resumo*

Este trabalho consiste em analisar a produção escrita de alunos iniciantes no Curso de Licenciatura em Física, na modalidade EaD, da Universidade do Estado do Mato Grosso, envolvendo questões iniciais em operações com racionais na disciplina de Pré-Cálculo, visando evidenciar estratégias de resolução e possíveis conjecturas buscando responder questões proposta pelo professor. A partir das resoluções observadas no ano de 2010, retiradas da Plataforma Moodle, um ambiente virtual de aprendizagem, busca-se distanciar da visão centrada no erro, na percepção que faltam conceitos matemáticos em suas respostas, pautando de forma qualitativa sobre estratégias pensadas pelos acadêmicos e critérios usados durante o processo.

**Palavras-chave:** Análise da Produção Escrita, Modos de Lidar, Educação a Distância.

## *Abstract*

This paper consists in analysing the writing production of the students from the Federal University of the State of Mato Grosso's Distance Education Physics Course, involving initial questions on operations with rational in Pre-calculus, aiming to highlight solving strategies and possible conjectures seeking to answer questions proposed by the teacher. From the resolutions observed in 2010, removed from the platform Moodle, a virtual learning environment, we sought to distance ourselves from the error-centered vision, in the perception that assumes there is a lack of mathematical concepts in their answers, having a qualitatively basis on strategies designed by the students and criteria used during the process.

**Keywords:** Writing production analysis, Ways of Coping, Distance Education.

## **1. Histórico**

A Universidade do Estado do Mato Grosso, desde sua criação no dia 20 de julho de 1978, com base na Lei nº 703 com nome Instituto de Ensino Superior de Cáceres – IESC, tem-se envolvido em demandas sociais pertinentes quando se trata de Educação. Sua força consta da luta pela graduação parcelada, indígena e formação complementar docente, além dos cursos presenciais rotineiros.

O envolvimento no Ensino Superior a distância faz parte de sua base desde sua estrutura como Universidade com a criação da Coordenadoria de Educação

<sup>1</sup> Secretaria do Estado de Educação do Mato Grosso – SEDUC, vaguinho\_souza@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Amazonas – UFAM, leonardo.dourado13@gmail.com

Aberta e a Distância (CEAD).

O curso de Licenciatura em Física na modalidade EaD, reforça esse envolvimento com as demandas sociais, contando em sua criação com 35 vagas por pólo ou de acordo com a demanda local, contendo 3.215 horas, num período de 4 anos e meio, sendo o ingresso via vestibular, ocorrendo em dois pólos.

Entre as várias disciplinas do bloco matemático, a disciplina de Pré-Cálculo encontra-se no primeiro semestre, dando condicionamento introdutório a base realizada pelo Ensino Médio. Como a estrutura do curso baseia numa segunda licenciatura, advindo acadêmicos de várias áreas, essa disciplina encontra-se no primeiro semestre do curso, contendo desde operações básicas com números naturais até uma visão ampla sobre conceitos de funções trigonométricas, estudo de cônicas e polinômios.

## **2. Aspectos Conceituais e Metodológicos**

Dentre as diversas formas de avaliação existente, análise de produções de alunos faz parte do cotidiano das instituições educacionais. Entre as várias maneiras do que se avaliar, pontua-se análise de produção escrita como corriqueira, ocorrendo com maior frequência pelas instituições em que podemos estar presente como aluno e professor.

Atualmente uma dicotomia permeia nossas ações, nosso ambiente de estudo, o modo como olha-se para produções de alunos. Uma gama de pesquisadores busca enxergar que há um caminho a seguir e que dependendo da enunciação feita pelo aluno falta algo, falta um conhecimento que não se apresenta em seus relatos. Sua postura metodológica está pautada na utilização dessa observação para alcançar a aprendizagem desejada. Cita-se como exemplo, (CELESTE, 2008; OLIVEIRA E PALIS, 2012; CURY, 2011).

Outra forma de observar produções escritas é encontrar explicações pelo modo como alunos lidam com as questões e como mobilizam conhecimentos para resolvê-las. Nessa perspectiva não há erros, mas modos de lidar.

De acordo com Viola dos Santos (2007, p.96):

Quando um aluno resolve uma questão e deixa seus registros escritos na prova, estes marcam o caminho que percorreu por meio de suas estratégias e procedimentos, possibilitando análises de seus modos de lidar com as questões. Essas análises, que têm por objetivo oportunizar compreensões para desvendar e interpretar o caminho percorrido, mostram-se como uma alternativa a propiciar conhecimentos sobre a atividade matemática dos alunos. Por meio dos registros escritos dos alunos é possível inferir sobre seus modos de interpretar o enunciado da questão, bem como analisar as estratégias elaboradas e os procedimentos utilizados.

Destaca-se nessa vertente (VIOLA DOS SANTOS, 2007 e 2009). Neste último trabalho Viola dos Santos (2009, p.1) menciona os pesquisadores: (RADATZ, 1979;

MOVSHOVITZ-HADAR et al., 1987; PINTO, 2000; PUERTO et al., 2006) que propõe a erradicação do erro no processo educacional.

Dentre as duas concepções, aproximaremos neste trabalho, por meio da análise de conteúdo no processo de investigação da produção escrita dos acadêmicos, dos modos de lidar. Tentando agrupar as resoluções dos acadêmicos, distanciando da perspectiva de olhá-la pela falta, tentando perceber as estratégias de resolução, como mobilizou conhecimento a respeito do que lhe é proposto e as justificativas entendida pelos pesquisadores.

Foi escolhida uma questão introdutória de um curso com 90 horas de Pré-Cálculo que distam de atividades a distância e presencial. Essa questão esta ligada a operações com números racionais, todavia retrata a relação entre a representação fracionária e decimal de um número. Motivo pelo qual foi escolhida.

Como queria-se perceber os modos de lidar dos alunos em suas produções escritas, as resoluções foram escolhidas aleatoriamente, abrindo se uma das páginas e escolhendo uma atividade sem critérios pré-estabelecido, perfazendo um total de 8 (oito) resoluções. Descartamos as resoluções em pior estado de compreensão visual, considerando 6 (seis) para análise.

Para proceder o agrupamento das estratégias mobilizadas pelos alunos, pauta-se em critérios estabelecidos dentro da perspectiva qualitativa da análise de conteúdo. Segundo Franco (2005) a primeira fase concebida como pré-análise, marcada por intuições que contribuem na operacionalização da pesquisa. A segunda fase é marcada pela análise do material, meio pelo qual se faz escolhas, determina os procedimentos de contagem, estrutura como proceder a codificação, enumerações, etc. Por fim, dar-se-á o tratamento dos resultados obtidos e interpretação, tornando os dados investigados, evidenciando para que se tenha a resposta desejada.

Nesse viés, desprovidos das concepções e critérios deixados como processo avaliativo pelos docentes desses acadêmicos, elaboramos a nossa estrutura de agrupamentos, pautado na estratégia de resolução. Assim decidido devido a não concepção dos modos de lidar pelo professore ao realizar investigação avaliativa desses graduandos, observada pela pré-análise.

Decorrido em parágrafos anteriores as etapas envolvendo a pré-análise e análise do material, segue a terceira e fundamental etapa. Buscando evidenciar o tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

### **3. Análise de Produções Escrita: os modos de lidar**

Dentre as várias opções de questões realizadas a distância optamos por uma que permite ser resolvida por diversas estratégias.

A dízima periódica  $0,4999\dots$  é igual a:

- a)  $\frac{49}{99}$     b)  $\frac{5}{11}$     c)  $\frac{1}{2}$     d)  $\frac{49}{90}$     e)  $\frac{4}{9}$

O material de apoio utilizado pelo professor responsável pela disciplina traz como correta a resposta  $x = \frac{1}{2}$ , independentemente das estratégias de cálculos apresentadas. Sendo assim, o aluno que marcasse a resposta  $\frac{1}{2}$  teria sua resposta validada como correta. E todas as demais respostas não seriam aceitas como corretas, independente se o aluno fornecesse ou não uma estratégia de cálculo para a resolução da questão.

**Quadro 1: Estratégias utilizadas pelos acadêmicos**

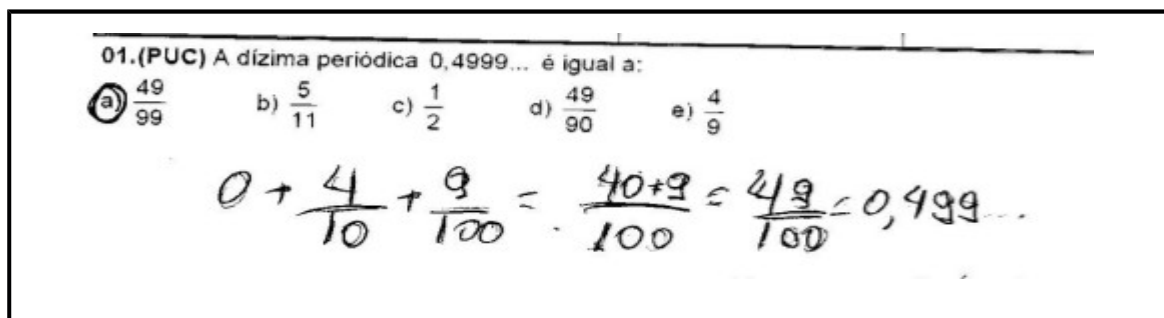
Nº	Estratégia	Alunos
01	Transforma a dízima periódica na sua fração geratriz, considerando o anteperíodo e o período.	A2
02	Transforma a dízima periódica composta em uma dízima simples contendo a parte inteira diferente de zero e separa a parte inteira da parte decimal.	A5
03	Transforma a dízima periódica em uma soma sucessiva contendo unidade, décimo e centésimo escritos na forma fracionária.	A1
04	Utiliza sistema de equações.	A3 e A4
05	Apresenta resposta sem resolução como parte da justificção.	A6

**Fonte: Autoria Própria**

Apenas o aluno A1, utilizou a estratégia nº 03 transformando a dízima periódica em uma soma sucessiva contendo a sua parte unitária, decimal e centesimal, ou seja, desconsiderando as outras representações fracionárias que compõe a dízima. Utilizando o MMC, ele realizou a soma das frações obtendo o valor  $\frac{49}{100}$ . Supomos que, a partir desse momento, o aluno baseado em suas crenças considera que o número  $\frac{49}{100}$  é igual a  $\frac{49}{99}$ , devido a sua aproximação realizada anteriormente. Supondo outra possibilidade, o aluno acredita, baseado em

cálculos anteriores que  $\frac{49}{100}$  é igual a 0,4999... por aproximação.

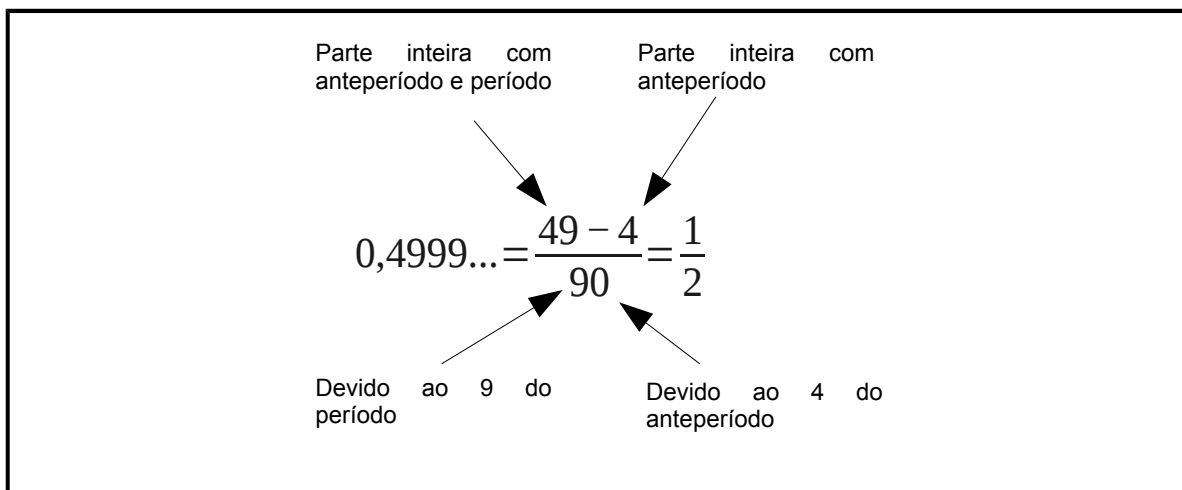
**Figura 1: Produção escrita retirada da atividade avaliativa do aluno A1**



**Fonte: Resolução presente na prova de Pré-Cálculo do curso de Licenciatura em Física modalidade EAD da Universidade do Estado do Mato Grosso.**

A estratégia utilizada pelo aluno A2 foi a nº 01, onde ele verifica que a dízima periódica 0,4999... é composta com anteperíodo igual a 4 e período igual a 9. Em decorrência disso, para cada algarismo do período ele coloca um algarismo 9 no denominador e para cada algarismo do anteperíodo coloca um algarismo zero, também no denominador. No caso do numerador, ele considera a seguinte relação: (parte inteira com anteperíodo e período) – (parte inteira com anteperíodo).

**Quadro 2: Algoritmo de resolução da dízima periódica composta 0,4999...**



**Fonte: Autoria Própria**

Figura 2: Produção escrita retirada da atividade avaliativa do aluno A2

01.(PUC) A dízima periódica 0,4999... é igual a:

a)  $\frac{49}{99}$       b)  $\frac{5}{11}$       c)  $\frac{1}{2}$       d)  $\frac{49}{90}$       e)  $\frac{4}{9}$

$$0,4999... = \frac{49-4}{90} = \frac{45}{90} = \frac{1}{2}$$

Fonte: Resolução presente na prova de Pré Cálculo do curso de Licenciatura em Física modalidade EAD da Universidade do Estado do Mato Grosso.

Os alunos A3 e A4, utilizam a estratégia nº 04 considerando  $x = 0,4999...$ , em seguida, multiplicam ambos os membros da igualdade por 10 e encontram uma nova equação. Novamente, eles realizam uma multiplicação por 10 encontrando uma outra equação. Na próxima etapa, eles esboçam um sistema com duas equações subtraindo uma da outra, em seguida, consideram 44,999... igual a 45 e isolam  $x$ , expressando  $x = \frac{45}{90}$ . Por meio do processo de fatoração, dividindo o numerador e o denominador por 45, obtém-se  $x = \frac{1}{2}$ .

Figura 3: Produção escrita retirada da atividade avaliativa do aluno A3

01.(PUC) A dízima periódica 0,4999... é igual a:

a)  $\frac{49}{99}$       b)  $\frac{5}{11}$       ~~c)  $\frac{1}{2}$~~       d)  $\frac{49}{90}$       e)  $\frac{4}{9}$

$$\begin{aligned} x &= 0,4999... \text{ (I)} \\ 10x &= 4,999... \text{ (II)} \\ 10 \cdot 10x &= 10 \cdot 4,999... \\ 100x &= 49,999... \text{ (III)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 100x &= 49,999... \text{ (III)} \\ -10x &= 4,999... \text{ (II)} \\ \hline 90x &= 45,000... \end{aligned}$$

$$x = \frac{45}{90} = \frac{1}{2}$$

beta C

Fonte: Resolução presente na prova de Pré Cálculo do curso de Licenciatura em Física modalidade EAD da Universidade do Estado do Mato Grosso.

Figura 4: Produção escrita retirada da atividade avaliativa do aluno A4

a)  $\frac{49}{99}$       b)  $\frac{5}{11}$       c)  $\frac{1}{2}$       d)  $\frac{49}{90}$       e)  $\frac{4}{9}$

$0,4999... \cdot (10)$   
 $10x = 4,999... \cdot (10)$   
 $100x = 49,999... -$   
 $10x = 4,999$ 

---

 $90x = 45$   
 $x = \frac{45}{90} = \frac{1}{2}$

Fonte: Resolução presente na prova de Pré Cálculo do curso de Licenciatura em Física modalidade EAD da Universidade do Estado do Mato Grosso.

O aluno A5 utiliza a estratégia nº 02 transformando a dízima periódica composta em uma dízima simples contendo a parte inteira diferente de zero e separando a parte inteira da parte decimal. Considerando apenas o numerador ( $4 + 0,999...$ ), o aluno representa a dízima simples  $0,999...$  na forma de sua fração geratriz  $\frac{9}{9}$ , ficando com a seguinte expressão  $4 + \frac{9}{9}$ . Efetuando o MMC chega ao resultado  $\frac{45}{9}$ . Em seguida, retoma a expressão anterior, considerando a existência do denominador  $10$ , efetuando a divisão de  $\frac{45}{9}$  por  $10$ , chegando ao valor  $\frac{45}{90}$ . Como essa representação não faz parte das alternativas da questão, o aluno considera a fração equivalente  $\frac{1}{2}$  como resposta.



Figura 5: Produção escrita retirada da atividade avaliativa do aluno A5

01.(PUC) A dízima periódica  $0,4999\dots$  é igual a:

a)  $\frac{49}{99}$     b)  $\frac{5}{11}$     c)  $\frac{1}{2}$     d)  $\frac{49}{90}$     e)  $\frac{4}{9}$

$$0,4999\dots = \frac{4,999\dots}{10} = \frac{4 + 0,999\dots}{10} = \frac{4}{10} + \frac{9}{90} = \frac{45}{90}$$
$$\frac{45}{90} : \frac{10}{1} = \frac{45}{90} = \frac{1}{2}$$

Fonte: Resolução presente na prova de Pré Cálculo do curso de Licenciatura em Física modalidade EAD da Universidade do Estado do Mato Grosso.

O aluno A6 não registrou resolução durante o processo utilizado para considerar a dízima periódica  $0,4999\dots$  igual a fração  $\frac{49}{99}$ . Como tivemos acesso somente as questões e as produções escritas dos alunos, não foi possível contactá-lo para indagar sobre a afirmação apresentada.

Figura 6: Produção escrita retirada da atividade avaliativa do aluno A6

01.(PUC) A dízima periódica  $0,4999\dots$  é igual a:

a)  $\frac{49}{99}$     b)  $\frac{5}{11}$     c)  $\frac{1}{2}$     d)  $\frac{49}{90}$     e)  $\frac{4}{9}$

R: A dízima periódica de  $0,499\dots$  é igual a  $\frac{49}{99}$

Fonte: Resolução presente na prova de Pré Cálculo do curso de Licenciatura em Física modalidade EAD da Universidade do Estado do Mato Grosso.

#### 4. Algumas Considerações

Observando a questão que movimentou esse trabalho como professor, pensando na ação docente, projeta-se sempre uma ou mais técnicas de resolução que acreditamos ser mais clara e perceptíveis aos alunos. Baseamos principalmente em que nível estamos ensinando e qual aprendizagem se objetiva.

Percebe-se nas produções analisadas há modos de lidar que distam de uma plasticidade interessante, bem estruturada matematicamente ou com conjecturas



que os alunos realmente acreditam. Pensamos que ser professor é ter conhecimentos suficiente em diversas frentes para lidar com essas demandas. Esse trabalho consegue resgatar a necessidade em compreender o que o aluno pensa, como está conduzindo a resolução e quais crenças este possui.

A cada dia, os conhecimentos necessários para ser professor passam por etapas de pesquisas em muitos lugares do mundo. A literatura atualmente traz muitas formas de compreensão de quais conhecimentos são necessários serem mobilizados na formação inicial e em serviço. Percebe-se que pensar nos modos de lidar pelos nossos alunos abre uma gama de possibilidades ainda inexploradas, como no caso da geratriz desejada na questão abordada.

Tendo em vista, o avanço dos cursos na modalidade EaD e a diversidade de possibilidades de interação entre aluno-aluno, professor-aluno, tutor-aluno e tutor-professor surge a necessidade do professor valorizar as várias maneiras de lidar, possibilitando que essas maneiras sejam analisadas pelos próprios alunos.

Em uma pequena gama de produções, apenas 6 (seis), foi possível perceber 5 (cinco) estratégias distintas, sendo que entre elas há possibilidade que não havíamos pensado, mesmo com certo tempo considerável de experiência na Educação Básica e Superior.

Acredita-se que na ação do professor de matemática independente da modalidade, a valorização das maneiras de lidar do aluno dá um outro sentido na relação de ensino e aprendizagem. Permite que por meio de um processo dialético haja uma discussão que visa entender as maneiras de lidar do outro compreendendo o seu modo de olhar sobre o objeto em questão.

### **Referências Bibliográficas**

- CELESTE, L. B. **A Produção Escrita de alunos do Ensino Fundamental em questões de matemática do PISA**. 2008. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.
- CURY, Helena Noronha; VIANA, Carlos Roberto. **Formação de Professores de Matemática: reflexões e propostas**. Santa Cruz do Sul. Editora IPR, 2012.
- DEAD – UNEMAT. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física**. Cáceres-MT, 2012.
- FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de Conteúdo** - Brasília, 2. ed: Liber Livro Editora, 2005.
- JORGE, J. Delgado; VILLELA, Maria Lúcia T.. **Pré-Cálculo**. Fundação CECIERJ, módulo para a disciplina de Pré-Cálculo pelo CEDERJ, Instituto de Matemática, UFF, 2006.
- OLIVEIRA, Ana Teresa de; PALIS, Gilda de La Rocque. **O Potencial das Atividades Centradas em Produções de Alunos na Formação de Professores de**

**Matemática.** Relime, V.14 (3), Novembro de 2011.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. **O que alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática.** 2007. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo. **Para Além da Análise de Erros.** IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA BRASÍLIA – DF, 2009.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo; DALTON, Jader Otavio. **Sobre Análise De Conteúdo, Análise Textual Discursiva E Análise Narrativa: investigando produções escritas em Matemática.** Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Petrópolis-RJ, 2012.