

ERROS E OBSTÁCULOS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE APLICAÇÕES DE DERIVADAS PARCIAIS SOB O OLHAR DO ESTUDANTE DE ENGENHARIA CIVIL DO IFBA/EUNÁPOLIS

Celso Eduardo Brito – celso_ufba@yahoo.com.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA

Av. David Jonas Fadini, S/Nº, Rosa Neto

CEP 45823-431 – Eunápolis – Bahia

Eric Oliveira Santos – ericps1108@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA

Av. David Jonas Fadini, S/Nº, Rosa Neto

CEP 45823-431 – Eunápolis – Bahia

Resumo: *Nessa pesquisa, expomos uma abordagem metodológica da análise de erros, como proposta de ensino e de aprendizagem de conteúdos relativos ao Cálculo Diferencial e Integral. O objetivo principal é investigar e analisar os erros e obstáculos sob o olhar discente, em um grupo de estudantes do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Eunápolis, no semestre letivo de 2017.1, em relação a sua aprendizagem dos objetos matemáticos referentes às aplicações de derivadas parciais. Utilizando uma abordagem quanti-qualitativa construtivista, com base nas análises das produções escritas dos discentes, a partir de uma categorização de erros preestabelecida pelo docente, foi possível verificar as dificuldades que os discentes encontravam relativas aos erros e obstáculos, no que diz respeito aos objetos matemáticos investigados. Abordamos por fim, nas conclusões, os resultados positivos que esta metodologia proporciona ao estudante, através de alguns depoimentos dos discentes e verificações do docente.*

Palavras-chave: *Análise de Erros e Obstáculos. Aplicações de Derivadas Parciais. Engenharia Civil.*

1 INTRODUÇÃO

Nos estudos do Cálculo Diferencial e Integral, em cursos superiores, é comum acontecerem os “erros” e esses muitas vezes são tratados apenas como inconsistências nas resoluções dos problemas matemáticos. No que diz respeito à metodologia tradicional aplicada nesses cursos, o erro é encarado como algo a ser eliminado, pois sua decorrência é indicada como falta de prática. “Trata-se aqui de um processo de “evitação” desencadeada pelo professor, que não busca corrigir a raiz do erro, mas sim mostrar ao aluno a maneira certa” (ALMOULOU, 2007, p. 130).

Diante disto, a análise de erros e obstáculos surge como uma tendência em Educação Matemática que analisa as produções dos estudantes, onde o erro deixa de ser visto como algo negativo, mas torna-se um construtor do conhecimento, como afirma Cury:

“A análise das respostas, além de ser uma metodologia de pesquisa, pode ser, também enfocada como metodologia de ensino, se for empregada em sala de aula, como “trampolim para a aprendizagem” (Borasi, 1985),

partindo dos erros detectados e levando os alunos a questionar suas repostas, para construir o próprio conhecimento” (CURY, 2007, p. 13).

Portanto, este trabalho nos trás uma abordagem quanti-qualitativa, das análises de erros, empregada como metodologia de ensino e de aprendizagem, e construídas sob o olhar discente dos estudantes do curso de Engenharia Civil, em relação às avaliações escritas feitas durante uma disciplina de Cálculo Diferencial II, ministrada nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, no campus da cidade de Eunápolis. Especificamente iremos expor os resultados das pesquisas em relação aos objetos matemáticos aplicações de derivadas parciais, relativas à resolução de problemas, com diferenciabilidade, taxas relacionadas e otimização (máximos e mínimos).

2 A PROPOSTA PARA ANÁLISE DE ERROS E OBSTÁCULOS

A pesquisa foi realizada numa turma de Cálculo Diferencial e Integral II, do IFBA, campus Eunápolis, do curso de Licenciatura em Matemática, que continha 15 (quinze) estudantes do curso de Engenharia Civil, no semestre letivo de 2017.1. A proposta abarcava o trabalho contínuo de fazer autoanálises de erros, referentes a avaliações escritas aplicadas durante a disciplina, quase sempre de forma semanal, em todo o semestre letivo.

Sempre após as aplicações das avaliações, que eram divididas em parciais, num total de 12 (doze) e 3 (três) finais, no semestre, eram disponibilizadas em grupo de uma determinada rede social na internet, com consentimento dos estudantes, as resoluções completas desses instrumentos avaliativos, sem correção do professor, para que estes pudessem analisar seus erros e obstáculos, bem como avaliar o instrumento aplicado, quanto ao tempo e adequação do que é ensinado pelo docente no processo, além do seu avanço relativo a resultados anteriores. Deveria ser entregue ao professor sempre na aula posterior à aplicação da atividade avaliativa, de forma manuscrita em documento padrão e com a cópia das resoluções das questões desenvolvidas. Essas análises assim como as avaliações parciais e finais, valiam pontuação regular nas notas da disciplina, e a correção dessas avaliações só ocorria após o discente fazer a entrega da mesma para o docente, o qual podia ter um olhar mais minucioso ao efetuar essa tarefa.

Essa análise feita pelos estudantes baseava-se numa categorização de erros prévia, estabelecida pelo docente da disciplina que já havia trabalhado de forma análoga, no semestre anterior, com seus discentes. A categorização, com simbologias que deveriam ser desenhadas em cópias de suas resoluções, era dividida em: Erros de Conhecimentos Prévios (☺), tratando-se de erros relativos a conhecimentos anteriores aos abordados no conteúdo, referentes a conceitos necessários para o desenvolvimento da questão, que foram visto desde a educação básica até o crédito anterior à aplicação da atividade; Erros de Conhecimentos Atuais (☹), tratando-se de erros relacionados a não apropriação do conteúdo matemático, estudado atualmente, necessário para resolução dos problemas matemáticos da atividade; Erros de Atenção (⚡), relacionados a esquecimentos de sinais, contas simples, manipulações algébricas, de instrumentos tecnológicos, leituras equivocadas de enunciados, etc; e Outros Erros (⚡), que são erros ligados aos distúrbios que podem acontecer durante a avaliação, como desconfortos, falta de tempo, barulhos, etc.

De posse desse material e com a devida autorização do Conselho Interno de Ética em Pesquisa da instituição, e também dos termos de consentimento livres e esclarecidos assinados pelos estudantes, foram levantados dados de forma quanti-qualitativa acerca desses erros e obstáculos descritos pelos discentes em comparação com a visão docente. Porém, aqui nessa abordagem faremos as explicitações apenas relativas aos objetos matemáticos aplicações de

derivadas parciais, especificamente referente a problemas de diferenciabilidade, taxas relacionadas e otimização (máximos e mínimos), estudados e aplicados na parcial 4 e na final 1, no semestre letivo em questão.

3 O OLHAR DISCENTE DOS ERROS E OBSTÁCULOS NAS APLICAÇÕES DE DERIVADAS PARCIAIS

Dos 15 estudantes de Engenharia Civil, envolvidos efetivamente no trabalho das análises, 40% eram do sexo feminino, enquanto 60% do masculino. Além disso, 6 (seis) estavam repetindo a disciplina a primeira vez, e 5 (cinco) eram bi repetentes, restando apenas 4 (quatro) novos alunos, sendo desses 3 (três) advindos de outra instituição de ensino, onde estudaram o Cálculo Diferencial e Integral I.

A seguir teremos uma visão mais detalhada acerca das análises de erros e obstáculos desses discentes no contexto das aplicações das derivadas parciais, com especificidade nos problemas de diferenciabilidade, taxas relacionadas e otimização (máximos e mínimos). Verificamos as particularidades encontradas nos discursos desses estudantes, no que diz respeito a seu desempenho e desenvoltura durante o processo de aplicação das avaliações que englobaram esses conteúdos matemáticos, no semestre letivo de 2017.1. Faremos a explicitação inicialmente dos obstáculos psicológico, ontogenético e didático, explicitados pelos discentes de forma geral e posteriormente detalharemos, por questão das avaliações parcial 4 e final 1, os erros ligados aos obstáculos epistemológicos e didáticos dos objetos matemáticos.

3.1 Obstáculos Psicológicos, Ontogenéticos e Didáticos nas Avaliações

Ao fazer as suas análises de erros, os discentes inicialmente explicitavam a sua opinião acerca do instrumento avaliativo aplicado e citavam, caso se sentissem a vontade, sobre fatores internos e externos que poderiam influencia-los nesse momento avaliativo, trazendo a tona principalmente os obstáculos psicológicos e ontogenéticos, além dos didáticos inerentes a sua trajetória como estudante. Quanto a esses obstáculos:

Os obstáculos psicológicos reagem de acordo com a evolução individual de cada um e os obstáculos ontogenéticos são caracterizados pelas limitações neurofisiológicas (dentre outras) que o sujeito adquire durante o seu desenvolvimento.

Todo professor, em seu planejamento didático, escolhe uma metodologia que ele acredita ser a mais adequada e eficaz para a turma que estiver trabalhando. No entanto, uma metodologia pode atingir cada aluno de maneira distinta e inesperada. Com isso, o método proposto torna-se um obstáculo didático para aqueles alunos que não se adequaram a ele. (BRITO, NUNES, 2017, p. 280)

Relativo aos obstáculos enfrentados por esses discentes, durante as avaliações, alguns explicitavam em suas escritas às dificuldades no que diz respeito à interpretação de situações problemas, o que predominava em relação aos objetos matemáticos analisados. Isso ilustra uma ligação direta com os obstáculos didáticos, pois durante a trajetória de boa parte dos alunos no ensino básico, é muito comum o não convívio com situações mais contextualizadas, em detrimento as do tipo exercícios de aplicação. O estudante A, em sua análise, relata sobre o seu desempenho e enfatiza, conforme figura 1, as dificuldades com a interpretação de questões desse tipo.

Figura 1 – Obstáculos do Estudante A, na Avaliação Parcial 4.

Vejo, após a realização desta avaliação, que tenho problemas com a interpretação de problemas e na realização de funções. Mesmo que eu saiba o conceito de diferenciação, o problema sempre é a interpretação. Então, pre

Fonte: Análise de Erros do Estudante A

O discente B (figura 2), trás questões ligadas aos obstáculos psicológicos e ontogenéticos, no que se refere ao seu tempo de disponibilização de estudos e o nervosismo por fazer a sua primeira avaliação com maior peso, pois se tratava da avaliação final 1, na nova instituição de ensino. Com isso, o docente pode perceber que um momento pontual, como é aplicação de uma prova escrita, tem também consequências que muitas vezes não podem ser controladas pelo discente e que influenciam diretamente no desempenho quantitativo deste.

Figura 2 – Obstáculos do Estudante B, na Avaliação Final 1.

A prova final veio coincidentemente no pior momento em relação a tempo de estudos, ter feito prova no período anterior e ter prova na quarta poderia atrapalhar minha programação de estudos. No dia parti cularmente fiquei nervoso, o que não é muito normal, geralmente fico tranquilo, por minha primeira prova de crédito em Calendo aqui no IF me influenciaram negativamente. A começar pela letra

Fonte: Análise de Erros do Estudante B

Além de observações explícitas a respeito dos seus obstáculos, durante as avaliações, o estudante tinha a oportunidade de expor a seu ponto de vista sobre o instrumento avaliativo aplicado, seja em relação ao tempo de aplicação, a associação com o que é abordado em sala, no processo de ensino, dentre outros pontos pertinentes, e que configura como um ponto de feedback para o docente acerca do seu trabalho com aquela determinada turma, como podemos observar na figura 3. Esse olhar discente nos permite como docente pesquisador, refletir sobre a nossa própria prática pedagógica, buscando as possibilidades de inferir sobre as questões inerentes ao processo de ensino e de aprendizagem, pois numa perspectiva de colaboração, a pesquisa com narrativas de formação do indivíduo revela aprendizagens e teorizações sobre a sua prática, favorecendo tanto o pesquisador quanto os pesquisados (SOUZA, 2007).

Figura 3 – Ponto de vista Estudante C sobre a Avaliação Parcial 4.

Esta avaliação parcial estava tranquila, bem elaborada em relação ao tempo e dificuldade, a cada questão a dificuldade ia aumentando gradativamente, mas, nada impossível de fazer no tempo determinado de 50 minutos. Fiz a prova tranquilamente, com calma, e muito menos nervoso que a anterior, isso me rendeu bons resultados.

Fonte: Análise de Erros do Estudante C

A seguir, levaremos em consideração os obstáculos epistemológicos, bem como os obstáculos didáticos, relativos aos objetos matemáticos abordados nas avaliações escritas, parcial 4 e final 1. "Os obstáculos epistemológicos são identificados no processo de desenvolvimento histórico dos conhecimentos" (BRITO, NUNES, 2017).

3.2 Avaliação Parcial 4

A avaliação parcial 4, com duração disponibilizada máxima de 50 minutos para sua resolução pelo discente, foi composta de 3 (três) questões, sobre diferenciabilidade, taxas relacionadas e maximização, nessa ordem, cujas os enunciados podem ser observados na quadro 1 que segue.

Quadro 1 – Questões da Avaliação Parcial 4

- 1) Uma companhia foi contratada para fabricar 10.000 caixotes, fechadas, tendo dimensões de 3 m, 4 m e 5 m. O custo da madeira a ser usada é de R\$ 3,00 por metro quadrado. Se a máquina usada para cortar os pedaços de madeira tiver um erro de 0,5 cm em cada dimensão, ache aproximadamente, o erro possível no custo estimado da madeira, em reais.
- 2) A altura de um cilindro circular está decrescendo a uma taxa de 10 cm/min e o raio crescendo a taxa de 4 cm/min. Sendo a taxa crescente $x\pi \text{ cm}^3/\text{min}$ de variação do volume, no instante em que a altura é de 50 cm e o raio é de 16 cm, determine o valor de x .
- 3) Ache três números estritamente positivos cuja soma é 24, de modo que o produto deles seja o maior possível. Determine a média aritmética entre esses números.

Fonte: Próprio autor

A questão 1, que abordava a especificidade das aplicações de derivadas parciais, referente a diferenciabilidade, foi a que causou maior dificuldade na avaliação para os estudantes em relação a interpretação, e a que mais gerou erros de atenção. De todos os erros explicitados pelos discentes em suas análises, para essa questão, 18,2% foram relativos a conhecimentos prévios, 27,3% assinalados como de conhecimentos atuais e 54,5% para erros de atenção.

Os erros de conhecimentos prévios, em sua maioria, se deram pela formulação da situação algébrica que fornecia a função custo total para o valor da madeira usada na confecção das caixas. Já os erros de conhecimentos atuais eram expressamente ligados, a notação de diferencial com derivadas parciais, enquanto os erros de atenção foram os referentes à leitura equivocada do enunciado, não observando os erros nas dimensões das caixas e a unidade de medida, que necessitava ser adaptada para metros ou centímetros. O estudante D assinala em sua análise sobre essa última situação relativa à sua atenção na leitura do enunciado e também da sua inicial dificuldade de compreensão do mesmo, conforme figura 4.

Figura 4 – Análise do Estudante D sobre a questão 1 da Avaliação Parcial 4.

Na primeira questão tive dois problemas, primeiro de linguagem materna porque tive dúvidas durante a interpretação da questão e ainda tive erro de atenção por não ter transformado de centímetro para metro para deixar em uma notação padrão. Por conta disso tive erro numérico, foi na questão dois, por entendimento do assunto

Fonte: Análise de Erros do Estudante D

Na abordagem da avaliação que especificamente cobrava conhecimentos relativos a taxas relacionadas, os estudantes classificaram 10% dos seus erros como prévios, principalmente no que diz respeito à fórmula de volume do sólido considerado, 40% erros atuais, ao se deparar com notações equivocadas ou mesmo não sabendo a notação para utilização da regra da cadeia. Os erros de atenção resultaram em 40%, por situações tais, como não considerar sinal para decrescimento da taxa, ou por leitura do enunciado não determinando o que era solicitado ao final da resolução e 10% como outros erros, por situações de tempo para resolver tal problema, por exemplo. Porém, essa foi a questão do instrumento avaliativo que mais foi acertada na totalidade pelos discentes, com 4 (quatro) dos 15 (quinze) estudantes obtendo êxito.

O estudante E, em sua análise (Figura 5), assinala que teve problemas ao desenvolver a taxa relacionada, por manipulações algébricas incorretas, mas não conseguiu perceber que a sua dificuldade esta ligada aos conhecimentos atuais e prévios de derivação.

Figura 5 – Análise do Estudante E sobre a questão 2 da Avaliação Parcial 4.

Na segunda questão não assimilei que eu deveria multiplicar também o volume derivado em relação ao raio e o volume em relação a altura (h), portanto erro de atenção.

Fonte: Análise de Erros do Estudante E

Por fim, para essa avaliação parcial 4, quanto a terceira questão, que particularmente refere-se a problemas de otimização (máximos e mínimos condicionados), os discentes identificaram 25% de conhecimentos prévios, principalmente na resolução de sistemas de equações, durante o desenvolvimento de suas respostas e 50% conhecimentos atuais, por não conseguir utilizar nenhum dos métodos vistos para resolver o problema, e por vezes utilizavam atribuições de valores para encontrar os números solicitados, o que para esse caso particular se mostrava tranquilamente possível, mas fugia ao contrato didático estabelecido durante as aulas. "Guy Brousseau (1980) define o contrato didático como o conjunto de comportamentos específicos do professor esperado pelos alunos, e o conjunto de comportamentos dos alunos esperado pelo professor" (ALMOULOU, 2007, p. 89). O estudante F alega que ao fazer sua manipulação algébrica utilizou erroneamente a segunda derivada, o que não era necessário para a resolução, como podemos observar em seu depoimento na figura 6.

Figura 6 – Análise do Estudante F sobre a questão 3 da Avaliação Parcial 4.

Nesta questão, tentei utilizar a segunda derivada e igualar a zero, para encontrar os máximos e mínimos, cheguei ao valor certo da média aritmética, mas não os valores certos de x, y e z. Era mais coerente usar o multiplicador de Lagrange, temas de conhecimento atual.

Fonte: Análise de Erros do Estudante F

Os erros de atenção na visão dos estudantes totalizaram 19%, por questões ligadas a esquecimento de sinais no procedimento algébrico basicamente, e outros erros apenas um assinalado por um discente, referindo-se novamente a falta de tempo para concluir a questão.

O estudante G, corretamente encontrou o resultado solicitado nesse item, e o fez de forma distinta do explicitado pelo docente, que utilizou a transformação da função de três variáveis a ser maximizada, para apenas duas e trabalhou com anulação das derivadas parciais dessa nova função. Ao discorrer em sua análise, teve plena consciência que também estava correto e o fez por meio do processo dos Multiplicadores de Lagrange, teorema ligado ao objeto matemático abordado na questão, conforme figura 7, que ilustra sua resolução completa.

Figura 7 – Resolução do Estudante G para a questão 3 da Avaliação Parcial 4.

Questão 3

$$S = x + y + z = 24$$

$$P = xyz \text{ maior possível} ; \nabla P(x, y, z)$$

$$\nabla S(1, 1, 1)$$

$$\nabla P = \lambda \nabla S$$

$$(yz, xz, xy) = \lambda(1, 1, 1)$$

$$\begin{cases} yz = x \\ xz = y \\ xy = z \end{cases} \quad \begin{cases} yz = xz ; \text{então } y = x \\ yx = xz ; \text{então } y = z \end{cases}$$

Sendo assim os três valores são iguais

$$x + x + x = 24$$

$$x = \frac{24}{3} = 8$$

$$x = y = z = 8$$

Resposta: a máxima = 8

Fonte: Resoluções da Parcial 4 do Estudante G

3.3 Avaliação Final 1

Em se tratando da avaliação final 1, que englobava todos os conteúdos do crédito, distribuídos em quatro questões, e tinha um tempo máximo de resolução de 100 minutos, contemplando assuntos voltados as funções de varias variáveis, particularmente observamos a questão 4, que tratava-se do objeto matemático de otimização, quanto a maximização. Nela novamente a utilização era opcional para um dos dois métodos trabalhados em sala. No quadro 2, trazemos o enunciado dessa questão proposta na avaliação.

Quadro 2 – Questão 4 da Avaliação Final 1

Uma sonda espacial no formato de um elipsoide $4x^2 + y^2 + 4z^2 = 16$ penetra na atmosfera da Terra e sua superfície começa a aquecer. Depois de 1 h, a temperatura no ponto (x, y, z) sobre a superfície da sonda é:

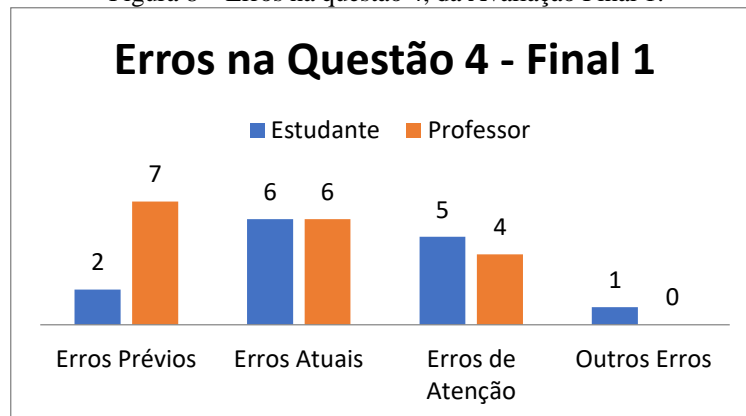
$$T(x, y, z) = 8x^2 + 4yz - 16z + 600$$

Encontre o ponto mais quente sobre a superfície da sonda.

Fonte: Próprio autor

Os erros observados pelos estudantes a nessa questão, em suas análises e também pelo docente estão assinalados na figura 8.

Figura 8 – Erros na questão 4, da Avaliação Final 1.



Fonte: Próprio Autor

Erros prévios foram identificados por apenas dois dos estudantes, porém na visão do docente, estes totalizam 7 (sete), e estão ligados as resoluções dos sistemas de equações, que eram necessários para encontrar as soluções desejadas no problema. A diferença entre essas quantidades se dá pelo fato de o discente conseguir identificar seu erro e a localização dele, mas em algumas situações não liga-los a conhecimentos prévios, pois o uso dos sistemas faz parte necessária para esses tipos de aplicações, com anulação das derivadas parciais de funções modificadas para menos variáveis, através de manipulações ou com os Multiplicadores de Lagrange.

Já os erros atuais, tanto para os discentes, quanto para o docente totalizam 6 (seis), indicando em sua maioria a não apropriação do método correto para encontrar os valores máximos. Porém como dito anteriormente, ocorreu aí a confusão para alguns discentes ao classificar dificuldades com resoluções de sistemas de equações simples, como erro atual.

Os erros de atenção que são sempre muito indicados pelos estudantes em suas análises, aparece num quantitativo de 5 (cinco), enquanto na visão docente, mesmo subjetivamente, são ditos 4 (quatro). Estes são provenientes em grande parte de manipulações algébricas com sinais de operações equivocados. Os outros erros foram indicados apenas pelo estudante H, associando a situação de tempo de prova, que o impediu de resolver a questão, conforme é destacado na figura 9.

Figura 9 – Análise do Estudante H sobre a questão 4 da Avaliação Final 1.

Na 4 questão por falta de tempo e já com a cabeça fervendo, não pensei em qual método utilizaria, então só comecei derivando, mas não sabia o que mais fazer e desisti de terminar a questão.

Fonte: Análise de Erros do Estudante H

Observamos também na descrição do estudante H acima, que é assinalada uma situação relativa aos obstáculos ontogenéticos e psicológicos, durante a tentativa de lhe dar com tal questão pelo discente.

3.4 A visão discente sobre o processo da autoanálise de erros

Além das observações e verificações dos erros dos discentes nas autoanálises, mediante levantamento de informações referentes a essa prática metodológica nas aulas de Cálculo Diferencial e Integral, pudemos perceber através de relatos dos discentes envolvidos, o quanto esse processo foi proveitoso e motivador, pois para os estudantes D e M:

Foi muito interessante participar desse projeto em cálculo 2, pois analisar os erros ajuda a compreender como eles são cometidos. E a partir disso render mais nos estudos. A análise de erros proporcionou uma nova experiência em avaliações, visto que pude perceber um padrão em meus erros e corrigi-los, obtendo um resultado melhor até o fim do semestre além de que posso aproveitar essa nova ferramenta para utilizar no decorrer do curso. (Estudante D, 2017)

Eu consegui aprender com elas. Uma dificuldade muito comum para mim era se adaptar com dúvidas que nem sabia que tinha! E durante esse processo eu acompanhei de forma investigativa os meus erros eu consegui me preparar melhor para avaliação final. Ainda colho frutos disso em outras disciplinas. (Estudante M, 2017)

Logo essa prática foi algo realmente importante e enriquecedor para os estudantes, em seus processos de aprendizagens, não só na disciplina aplicada, mas em outros momentos de suas trajetórias acadêmicas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto podemos concluir que o processo de conhecer melhor o estudante, através dos seus erros e obstáculos, mesmo dos cursos superiores é de importância tamanha para o docente que quer contribuir para um processo de ensino e de aprendizagem mais consistente. A visão do estudante mediante sua autoanálise do processo de aprendizagem, de forma contínua trás bons resultados e prospecções futuras tanto para o docente quanto e principalmente para o discente. Afinal, "(...) um erro corrigido (por ele mesmo) pode ser mais fecundo do que um acerto imediato, porque a comparação de uma hipótese falsa e suas consequências fornece novos conhecimentos e a comparação entre dois erros dá novas ideias (PIAGET apud CURY, 1995, p. 43)".

Portanto, a continuação desse trabalho proporcionará cada vez mais motivação para o discente, que pode se sentir valorizado e estimulado a se autoquestionar, criando uma consciência mais investigativa da sua prática como estudante, além do contínuo refazer docente que este processo trás para vida acadêmica dos profissionais de educação.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, pela colaboração tanto em relação à disponibilização do espaço de trabalho, para a pesquisa com os discentes, nas turmas dos cursos superiores, quanto financeira, contribuído e possibilitando a apresentação desse trabalho no meio científico.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

BRITO, C. E.; NUNES, T. R. **Erros e Obstáculos no Processo de Aprendizagem de Derivadas: Uma Análise na Perspectiva Docente/Discente.** *Educação Matemática em Revista*, Brasília, v. 22, n. 56, p. 277-288, out./dez. 2017.

CURY, H. N. **Análise de Erros:** o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

CURY, H. N. **Retrospectiva Histórica e Perspectivas Atuais na Análise de Erros na Educação Matemática.** *Zetetiké*. Campinas, n. 4, p. 39-50, Nov. 1995.

SOUZA, E. C. **Historias de vida e formação de professores.** Coleção: Salto para o Futuro. Secretaria da Educação à Distância. Ministério da Educação. Boletim 01. Março de 2007

ERRORS AND OBSTACLES IN THE LEARNING PROCESS OF PARTIAL DERIVATIVES APPLICATIONS TROUGH CIVIL ENGINEERING STUDENT'S PERSPECTIVES OF IFBA- EUNÁPOLIS

Abstract: *In this research, we present a methodological approach to the analysis of errors, as a proposal for teaching and learning contents related to Differential and Integrated Calculus. The main goal is to investigate and analyze the errors and obstacles according to the student's assessment, in a group of undergraduates from Civil Engineering Course in the Federal Institute of Education Science and Technology of Bahia - Campus Eunápolis, in the first semester of 2017, regarding their learning of mathematical objects related to partial derivative applications. Using a constructivist quantitative-qualitative approach, based on the written productions of student's analysis, from a pre-established categorization of errors by the teacher, it was possible to verify the difficulties that the students encountered relatives to the errors and obstacles, regarding the mathematical objects investigated. Finally, in conclusion, we approach the positive results that this methodology provides to the student, through some student testimonials and teacher verifications.*

Key-words: *Error Analysis and Obstacles. Applications of Partial Derivatives. Civil Engineering.*