

# ERROS COMETIDOS PELOS ALUNOS NAS PROVAS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 2

Letícia Fernandes Sanches<sup>1</sup>, Elenilton Vieira Godoy<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Mecânica, Centro universitário FEI

<sup>3</sup>Departamento de Matemática, Centro Universitário FEI

Leticiafs1@hotmail.com, egodoy@fei.edu.br

**Resumo:** O projeto em questão tem como objetivo analisar os erros cometidos pelos alunos nas provas de disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 2 partindo do ponto de vista da didática francesa e da educação matemática que possuem o erro como temática de investigação. Pretende-se com este projeto mapear os erros cometidos com mais frequência pelos alunos nas avaliações, e em seguida investigar as causas e origens desses erros e, por fim, indicar, na medida do possível, caminhos para dirimi-los.

## 1. Introdução

Nos últimos dez anos, aproximadamente, o número de matrículas no Ensino Superior, praticamente dobrou, saltando de 3,5 milhões para 7 milhões. Em relação aos concluintes, o número aumentou quase 2,5 vezes, passando de 470 mil para 1,05 milhão. Apesar do aumento significativo neste período, se compararmos com o número de matrículas, concluiremos que menos de 15% terminam o curso de graduação. A evasão escolar pelos mais variados motivos (pessoal, profissional, financeira, pedagógica etc.) e a alta taxa de reprovação nas disciplinas dos primeiros semestres, consequência, muitas vezes de uma formação precária na Educação Básica, são alguns dos fatores que podem contribuir para o baixo índice de concluintes na Educação Superior.

Assim, a pesquisa em questão tem como foco abordar os erros cometidos pelos alunos nas avaliações da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 2 de modo a orientar professores e alunos a trabalharem esse problema, tornando a experiência no ciclo básico menos turbulenta, além de usar a análise de erros como uma ferramenta de aprendizagem.

## 2. Objetivos

Este projeto tem como objetivo analisar os erros cometidos pelos alunos nas provas da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 2, do departamento de Matemática, ministrada no terceiro semestre do curso de graduação em Engenharia. Pretendemos, inicialmente, mapear os erros cometidos pelos alunos nas avaliações, investigando, em seguida, as causas e as origens destes erros, indicando, na medida do possível, caminhos para dirimi-los.

## 3. Metodologia

Partindo do ponto de vista da Didática (Matemática) Francesa, foram separadas, de forma aleatória, provas da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 2 da Instituição Centro Universitário da FEI. A amostra

coletada foi de 10%, sendo aproximadamente 40 provas P1(exceto o 2º semestre do Diurno de 2014), do 1º e do 2º semestre de 2014. A seleção da amostra ocorreu a partir da função ALEATORIENTRE( ) do Excel.

Foram analisadas as provas de ambos os períodos (noturno e diurno), do ano letivo de 2014, mais especificamente a questão sobre integral por partes. As questões analisadas foram separadas em quatro categorias correta, parcialmente correta, incorreta e não feita.

Das provas analisadas, devido ao grau divergente da dificuldade da questão, mostrou-se quase impossível comparar os dois Semestres analisados,.

Um exemplo claro desta impossibilidade é a variação da porcentagem de acertos, tabelados a seguir:

Tabela 1: Porcentagem de acertos por semestre.

1º Semestre Diurno	1º Semestre Noturno	2º Semestre Diurno	2º Semestre Noturno
28,6%	32,5%	56,5%	11,4%

De todos os motivos para erros, entre escolha errada de conceito, das partes ou derivada e integral errada; o erro mais comum foi a escolha errada de conceito, que levou a maior parte dos alunos a errarem a questão, representando aproximadamente 30% no 1º Semestre, e 39% no 2º Semestre.

MA 2121 P-1 B DO 2º SEMESTRE

5ª questão: Resolver  $\int x \cdot \arccos(x) dx$  LIATE

$\arccos(x) = u$  **I**  $du = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$   $dv = x$   
 $du = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$   $v = \frac{x^2}{2}$

$\int x \arccos(x) dx = \arccos(x) \cdot \frac{x^2}{2} - \int \frac{x^2}{2\sqrt{1-x^2}} dx$

$-\frac{1}{2} \int \frac{x^2}{\sqrt{1-x^2}} dx =$   $\left[ \begin{array}{l} 1-x^2 = u^2 \\ -2x dx = 2u du \\ -x dx = u du \end{array} \right.$

$\frac{1}{2} \int \frac{u \times du}{u} =$   $\left[ \begin{array}{l} x^2 = 1-u^2 \\ x = \sqrt{1-u^2} \end{array} \right.$

$\frac{1}{2} \int \sqrt{1-u^2} du =$   $\left[ \begin{array}{l} u = 1 \cdot \cos \theta \\ du = -\sin \theta d\theta \end{array} \right.$

$\frac{1}{2} \int \sqrt{\cos^2 \theta} \cdot (-\sin \theta) d\theta =$   $\frac{1}{2} \int \cos^2 \theta \cdot (-\sin \theta) d\theta = \frac{1}{2} (\theta + \cos \theta \sin \theta)$

IMAGEM 01: Escolha de conceito errado. Exemplo do 2º Semestre do período Diurno de 2014

#### ***4. Conclusões***

Os resultados finais nos mostram que existe uma série de erros, alguns relacionados à Matemática Básica, ensinada no ensino médio, outros envolvidos com nervosismo e falta de atenção, e ainda outros envolvidos com confusão e aplicação errada da matéria ensinada nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integra 1 e 2.

A ideia inicial era identificar e quantificar os erros cometidos com maior frequência pelos alunos nas avaliações P1 de diferentes semestres e períodos, e então investigar origens e possíveis causas para eles.

Porém, ao fim do projeto, percebeu-se que seria impossível investigar as origens e causas, bem como o caminho para dirimi-los, e só tornou-se possível o mapeamento dos erros com a amostra usada.

#### ***5. Referências***

Bardin, L., *Análise de Conteúdo*, tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

Cury, H. N.; Bisognin, E.; Bisognin, V. A análise de erros como metodologia de investigação. In: ProfMat, 2009, Viana do Castelo-Portugal. ProfMat2009. Lisboa: APM, 2009. v. 1. p. 1-12.

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

Borasi, R.; *Reconceiving mathematics instruction: A focus on errors*. Norwood, NJ: Ablex, 1996.

#### ***Agradecimentos***

À instituição Centro Universitário da FEI pela concessão da bolsa de Iniciação científica.

<sup>1</sup> Aluno de IC do Centro Universitário da FEI (ou FAPESP, CNPq ou outra)