

DESEMPENHO DE ALUNOS INGRESSANTES EM ENGENHARIA ELÉTRICA NA UFPI APÓS CURSOS INTRODUTÓRIOS EM CÁLCULO

FRANCISCO ITALLO BRANDÃO RODRIGUES¹, RÔMULLO RANDELL MACEDO CARVALHO^{2*};
GUILHERME PEREIRA GONÇALVES³; KHALIL BELO PEREIRA BARBOSA⁴;
OTACILIO DA MOTA ALMEIDA⁵

¹Graduando em Engenharia Elétrica, bolsista do PET, UFPI, Teresina-PI, itallobrandao7@hotmail.com

²Graduando em Engenharia Elétrica, bolsista do PET, UFPI, Teresina-PI, randellromullo@gmail.com

³Graduando em Engenharia Elétrica, UFPI, Teresina-PI, khalilbelo@gmail.com

⁴Graduando em Engenharia Elétrica, UFPI, Teresina-PI, brenohs77@hotmail.com

⁵Dr. em Engenharia Elétrica, Prof. Titular, Orientador, UFPI, Teresina-PI, otacilio@ufpi.edu.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016

29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: A disciplina Cálculo Diferencial e Integral é uma componente presente nos períodos iniciais de todos os cursos de Ciências Exatas e Engenharia e é imprescindível na formação e consolidação do conhecimento e da formação científica nessas áreas. No entanto, os discentes, sobretudo os ingressantes, apresentam certa dificuldade no acompanhamento das disciplinas que abordam Cálculo. O Programa de Educação Tutorial (PET), desenvolvido em instituições de ensino superior e visa reunir o tripé acadêmico: ensino, pesquisa e extensão. Entre os projetos em andamento no grupo PET Potência, do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Piauí, está o desenvolvimento semestral de cursos introdutórios voltados aos alunos ingressantes nas disciplinas de Cálculo. Objetiva-se, então, averiguar o impacto desse pré-curso no desempenho dos alunos que participaram dele. Para tanto, reuniu-se dados sobre as notas dos alunos na disciplina entre os períodos de 2012.2 e 2015.2, realizando a estatística básica (média e desvio padrão) e teste T com distribuição unicaudal homoscedástica para se obter a significância na participação no pré-curso. Os resultados apresentaram a efetividade do curso introdutório e, dentro das limitações discutidas, o desempenho dos alunos tende a melhorar após a participação no pré-curso.

PALAVRAS-CHAVE: Programa de educação tutorial, Alunos ingressantes, Cursos introdutórios, Desempenho acadêmico.

PERFORMANCE OF ENTERING STUDENTS IN ELECTRICAL ENGINEERING AT UFPI AFTER INTRODUCTORY COURSES IN CALCULUS

ABSTRACT: Differential and Integral Calculus discipline is a component present in the initial periods of all science and engineering courses and is essential in the formation and consolidation of knowledge and scientific training in these areas. However, the students, especially entering students, present some difficulty in monitoring the disciplines involving Calculus. The Tutorial Education Program (PET), developed in universities and aims to bring together the academic tripod: teaching, research and extension. Among the projects in progress in Group PET Potência, in Electrical Engineering course at the Federal University of Piauí, is the biannual development of introductory courses geared to students entering in the disciplines. The goal is then to ascertain the impact of this pre course in the performance of students who participated in it. For both, gathered data on students' grades in the discipline between 2012.2 and 2015.2 periods, performing basic statistics (mean and standard deviation) and one-tailed T-test with homocedastic distribution for the significance in the participation in pre course. The results showed the effectiveness of the introductory course and, within the limitations discussed, students' performance tends to improve after pre course participation.

KEYWORDS: Tutorial Education Program, Entering students, Introductory courses, Academic performance.

INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático contribui inexoravelmente para que o engenheiro cumpra seu papel de agente transformador da natureza, criando novos materiais e equipamentos ou até mesmo modificando determinado cenário com práticas seguras, coerentes e responsáveis. Segundo Passos et al (2007), a Matemática, na condição de ciência exata é um elemento imprescindível de todos os cursos de engenharia, uma vez que é a partir dela que são explicados diversos conceitos de dimensionamento, de lógica e de suas aplicações, desde as mais básicas até as mais complexas.

Segundo Rezende et al (2003), a importância das disciplinas de Cálculo na formação e consolidação do conhecimento e da formação científica é indiscutível, porém um dos grandes desafios no ensino superior quando se refere à matemática continua sendo o “Fracasso no ensino de Cálculo”. Esse fracasso reverbera profundamente nos cursos de engenharia: além de ser um importante motivador de evasão, pelo caráter básico da disciplina no ensino das engenharias, pode levar a má formação de profissionais desde o primeiro período na universidade. Os fatores são diversos, contemplando discentes, docentes e a própria estrutura em si da instituição de ensino superior (IES).

Nesse contexto, várias IES já predisõem, em alguns departamentos, cursos introdutórios em disciplinas básicas cujos discentes apresentam dificuldade, reduzindo o impacto do ensino superior para os alunos ingressantes. A avaliação desses pré-cursos deve ser continuamente feita para se conhecer o impacto que eles apresentam no curso como um todo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise do desempenho dos alunos ingressantes no Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Piauí (UFPI) após curso introdutório na disciplina de Cálculo Integral e Diferencial, coletou-se dados de aprovação e de reprovação de alunos na disciplina desde a primeira turma de 2013 (período 2013.1) até a segunda turma de 2015 (período 2015.2), bem como as notas médias alcançadas por cada aluno na disciplina. Por outro lado, os dados da turma de 2015.1 quanto à quantidade de alunos matriculados na disciplina também participaram do pré-curso, bem como a frequência neste, são imprecisos e, portanto, deliberou-se excluí-los do estudo. A Tabela 1 apresenta a quantidade de alunos na disciplina e no curso introdutório a cada período.

Os dados coletados são aqui estudados em duas análises diferentes para se determinar a importância do Curso Introdutório de Cálculo no desempenho dos alunos. A primeira delas é a comparação entre o número de aprovações e o de reprovações a cada período entre os alunos que participaram e os que não participaram do pré-curso, um demonstrativo a curto prazo de sua eficácia, já que o conhecimento pressupostamente adquirido deve ser aplicado em seguida na própria disciplina.

A segunda análise realizada dá-se por meio das médias finais atribuídas aos alunos em cada período: a partir das médias individuais de cada estudante, obteve-se a média geral da turma, a média entre aqueles que participaram anteriormente do pré-curso e a média entre aqueles que não participaram. Por meio do teste T com distribuição unicaudal homoscedástica, obtem-se o grau de significância entre as médias daqueles que participaram e as daqueles que não participaram do pré-curso, adotando-se critério de confiança de 95 %, ou seja, significância $p < 0,05$.

Em ambas as análises por aprovação e reprovação, dividiram-se os alunos em quatro grupos: aprovados diretamente por média (AM), aprovados mediante realização de exame final de recuperação (EF), reprovados por nota (RN) e reprovados por falta (RF). Este último grupo não é levado em consideração na análise das médias das turmas pois a reprovação por falta na Universidade Federal do Piauí implica em média zero na disciplina e isso poderia influenciar negativamente, sobretudo, dos alunos que não participaram do pré-curso, supervalorizando o grupo que participou.

Vale ressaltar que a realização do pré-curso para a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I realizado pelo Programa PET Potência do Curso de Engenharia Elétrica da UFPI independe da confecção deste artigo, bem como o programa apresenta pré-cursos mais recentemente desenvolvidos em outras disciplinas. Entretanto, as análises e conclusões realizadas aqui podem — e devem — servir para a construção continuada da atividade desenvolvida pelo programa.

Tabela 1 – Quantidade de alunos por período na disciplina e no curso introdutório.

Período	2012.2	2013.1	2013.2	2014.1	2014.2	2015.1	2015.2
Pré-curso	—	15	17	9	14	—	12
Disciplina	47	42	49	52	53	36	45

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os valores absolutos de discentes matriculados na disciplina de Cálculo Integral e Diferencial I destinada ao curso de Engenharia Elétrica da UFPI entre os períodos de 2013.1 e 2015.2, exceto a turma de 2015.1, como explicado na Metodologia. Nessa tabela é discretizado a quantidade de alunos que participaram e que não participaram do curso introdutório em quatro categorias, conforme explicitado na Metodologia.

Os gráficos das Fig. 1 e 2 resumem os dados da Tabela 1 em valores percentuais para os alunos que participaram e para os que não, respectivamente. Claramente, percebe-se que a quantidade percentual de alunos aprovados por média que participaram do pré-curso é bem maior do que entre aqueles que não participaram; no extremo oposto, o número percentual de reprovados por nota é bem maior entre aqueles que não participaram.

Tabela 2 - Quantidade de alunos por período, por desempenho e por participação no curso introdutório em valores absolutos.

Período	Total	Com participação no pré-curso					Sem participação no pré-curso				
		Total	AM	EF	RN	RF	Total	AM	EF	RN	RF
2013.1	42	15	12	2	1	0	27	6	2	14	5
2013.2	49	17	9	6	2	0	32	11	5	11	5
2014.1	52	9	5	1	3	0	43	15	5	17	6
2014.2	53	14	7	4	2	1	39	6	12	9	12
2015.2	45	12	7	5	0	0	33	13	9	6	5

Figura 1. Percentual de alunos participantes do curso introdutório, por período e por aprovação ou reprovação.

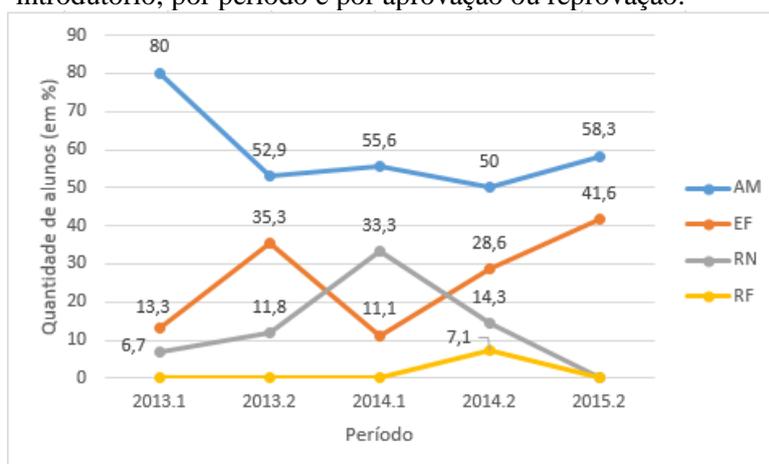
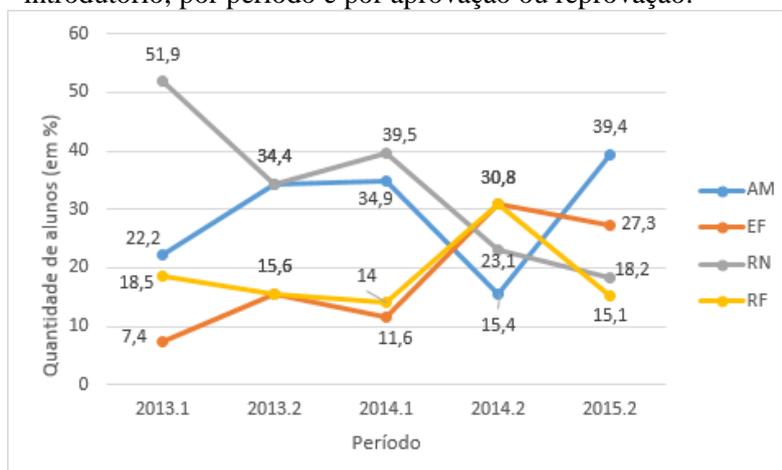


Figura 2. Percentual de alunos não participantes do curso introdutório, por período e por aprovação ou reprovação.



Outra análise que pode ser realizada é de que os discentes que participaram do pré-curso só apresentaram índice de reprovação por falta em 2014.2, enquanto que, entre os que não participaram, o índice é relativamente elevado em todos os períodos, destacando-se no período de 2014.2 também. Isso indica que a evasão entre os alunos participantes do curso introdutório tende a ser menor durante o curso.

A Fig. 3 apresenta a média geral, a entre os alunos participantes do curso introdutório e a entre os não participantes entre os períodos de 2013.1 e 2015.2, excluindo-se o período 2015.1. Em todos os períodos, a média entre aqueles que participaram do pré-curso foi acima da da turma de uma maneira geral e, por conseguinte, acima da média entre aqueles que não participaram.

A Tabela 3 apresenta os dados das médias da Fig. 3 com seus respectivos desvios padrões; por ela, verifica-se que, em geral, os alunos participantes do curso introdutório apresentaram um resultado mais consistente e sem muitas variações de indivíduo para indivíduo (menor desvio padrão), à exceção do período 2014.1. Ainda pela Tabela 3, verifica-se que o teste T com distribuição unicaudal homoscedástica realizado entre o grupo que participou e o que não participou do pré-curso revelou significância abaixo de 0,05 (confiança acima de 95%) para todos os períodos, exceto a turma de 2014.1.

Figura 3. Médias geral, entre os alunos que participaram do pré-curso e entre os que não participaram por período.

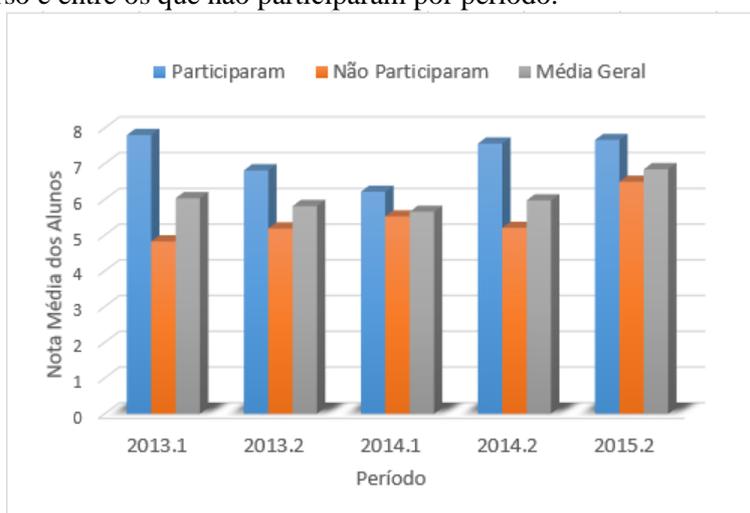


Tabela 3 – Médias da Fig. 3 com respectivos desvios padrão e teste T entre os grupos participante e não participante.

Período		Média	Desvio Padrão	Significância ¹
2013.1	Geral	6,03	2,40	0,000023*
	Participaram	7,80	1,25	
	Não Participaram	4,82	2,25	
2013.2	Geral	5,81	2,45	0,0146*
	Participaram	6,81	2,18	
	Não Participaram	5,18	2,51	
2014.1	Geral	5,65	3,23	0,2836
	Participaram	6,21	3,43	
	Não Participaram	5,52	3,10	
2014.2	Geral	5,97	3,17	0,0082*
	Participaram	7,56	2,35	
	Não Participaram	5,20	2,97	
2015.2	Geral	6,84	2,13	0,0499*
	Participaram	7,66	0,70	
	Não Participaram	6,49	2,35	

*Significâncias dentro do padrão de confiança de 95 %, ou seja, $p < 0,05$.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento do curso introdutório em Cálculo pelo PET Potência tem se mostrado efetivo, uma vez que os discentes que participam dele apresentam resultado consideravelmente melhor do que aqueles que não participam, a exceção do período de 2014.1. A significância do pré-curso nesse período não foi significativa, provavelmente, porque a quantidade de alunos que participaram do pré-curso foi diminuto.

Fatores externos podem ter influenciado nos resultados apresentados, como os já citados: troca semestral de professores, variação da quantidade de alunos matriculados na disciplina e que participaram do pré-curso e se a turma é do primeiro ou do segundo semestre. Esses fatores podem influenciar nas médias e no número de aprovações e reprovações; no entanto, tendo-se o conhecimento prévio destes, pode-se destacar dentro dos resultados a interpretação assertiva dos dados.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Educação Tutorial pela concessão de bolsa aos dois primeiros autores.

REFERÊNCIAS

- Barufi, M. C. B. A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral. São Paulo: FE-USP, 1999. Tese de Doutorado.
- PET. Programa de Ensino Tutorial. Manual de Orientações Básicas – PET/2002. Seção Documentos. Disponível em: <www.pet.dfi.uem.br/petreage/index.html>. Acesso em 09 de abr. 2012.
- Henning, E.; Moro, G.; Pacheco, P. S. Fatores Determinantes para o Sucesso na Disciplina de Cálculo Diferencial e Integral Aplicando a Regressão Logística. Revista de Ensino de Ciências e Engenharia, v. 6, n. 1, p. 122-141, 2015.
- Lehmann, M. S. O processo de ensino-aprendizagem de disciplinas de cálculo em cursos de engenharia: análise das teorias e práticas pedagógicas. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE, Fortaleza, 2010.
- Loder, L. L. Engenheiros em formação: o sujeito da aprendizagem e a construção do conhecimento em Engenharia Elétrica. Programa de Pós-Graduação em Educação. UFRGS. 2009. Tese de Doutorado.
- Passos, F. D.; Duarte, F.; Leite, A.; Pereira, T.; LEITE, T.; Donzeli, V. Análise dos índices de reprovações nas disciplinas Cálculo I e Geometria Analítica nos cursos de Engenharia da UNIVASF. In: XXXV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE, Curitiba, 2007.
- Rezende, W. M. Uma Análise Histórica-Epistêmica da Operação de Limite. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: IEM-USU, 1994.
- Santos, C. J. B. M.; Junior, E. S. A.; Leão, L. I. F.; das Neves, R. M. A inserção dos estudantes de engenharia na universidade e as dificuldades de adaptação. In: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE, Belém, 2012. Assis, F. N.; Arruda, H. V. de; Pereira, A. R. Aplicações de estatística à climatologia: teoria e prática. Pelotas: UFPel, 1996. 161p.