



COBENGE

2019

XLVII Congresso Brasileiro
de Educação em Engenharia
e II Simpósio Internacional
de Educação em Engenharia
da ABENGE

17 a 20 SETEMBRO de 2019

Fortaleza - CE

"Formação por competência na engenharia
no contexto da globalização 4.0"

A EFETIVIDADE DO CIME, COMO FERRAMENTA DE ENSINO, PARA A DISCIPLINA DE CÁLCULO 1 NOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UFAL-CAMPUS DO SERTÃO

Stefany Gonçalves Lima – stefglima@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas-UFAL

Rua Treze de Maio, 425A, Centro

57.480.000 – Delmiro Gouveia – Alagoas

Anthony Matheus Cavalcante de Melo – anthonymatheusufal@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas-UFAL

Rua Treze de Maio, s/n, Centro

57.480.000 – Delmiro Gouveia – Alagoas

Ewerton Viana Nobre – ewertonnobre1998@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas-UFAL

Rua dom Pedro II, s/n, Centro

57.480.000 – Delmiro Gouveia – Alagoas

Joabe Mikael Rocha e Silva Nascimento – joabekavaci@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas-UFAL

Rua Padre Anchieta, nº 435, Centro

57.480.000 – Delmiro Gouveia – Alagoas

Murilo Lima Costa – murilolimacosta@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas-UFAL

Rua Padre Anchieta, nº 435, Centro

57.480.000 – Delmiro Gouveia – Alagoas

Antônio Pedro de Oliveira Netto – oliveiranetto82@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas-UFAL

Rodovia AL 145, Km 3, nº 3849

Cidade Universitária

57480000 - Delmiro Gouveia- Alagoas

Resumo: Esta pesquisa trata de uma análise estatística comparativa a respeito da efetividade do Curso Introdutório de Matemática das Engenharias (CIME), atividade promovida pelo grupo PET Ações das Engenharias, na disciplina de Cálculo 1 da Universidade Federal de Alagoas-Campus do Sertão. Para coleta de dados utilizou-se informações da coordenação de registros escolares da unidade acadêmica em questão, na qual foi promovida análise

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



comparativa, por semestre letivo, entre dados dos discentes que participaram ou não do CIME. Nos resultados é possível perceber que a disciplina de cálculo 1 apresentou média geral de $2,44 \pm 1,76$, evidenciando a dificuldade dos alunos em disciplinas elementares de matemática. Ainda nos resultados, é possível analisar que a média dos alunos participantes do CIME é significativamente superior à média geral da turma, assim como também, é possível verificar a presença de significância estatística em todos os semestres letivos analisados, realçando o p-valor nulo atestado no semestre de 2016.1. Com isso, tal atividade traz contribuições para a formação dos idealizadores, além de colaborar parcialmente com a melhora do desempenho acadêmico na redução da evasão inicial, ainda presente nos cursos de engenharia do Campus, visto que, contribui para um melhor desempenho acadêmico dos discentes na disciplina de cálculo 1.

Palavras-chave: *Análise estatística comparativa. Curso Introdutório de Matemática para Engenharias. Evasão no ensino superior. Desempenho acadêmico.*

1 INTRODUÇÃO

O objetivo principal da educação em nossa sociedade é transformar vidas, porém no Brasil há um enorme desafio a ser vencido, pois, em grande parte das unidades de educação de ensino fundamental e médio os conteúdos abordados em sala de aula não estimulam a construção do conhecimento. Aliado a essa problemática, tem-se também a falta de currículo nacional no que diz respeito à padronização dos assuntos estudados, apesar de que segundo o Ministério da Educação-MEC (2018), foi aprovada a nova Base Nacional Comum Curricular-BNCC do ensino, entretanto, o prazo limite para atualização dos currículos escolares é 2022, e ainda por cima tem-se a presença do tradicionalismo ainda vigente no país, que dificulta a inovação na educação. Adicionalmente, a escassez de estrutura adequada nas unidades de ensino gera uma base de educação fundamental ineficiente. A decorrência desses fatores é falta de preparo adequado dos discentes ao ingressar em um curso superior. Por certo, podemos citar os cursos de engenharia e ciências exatas, caracterizados por disciplinas que envolvem a matemática a partir dos semestres iniciais, proporcionando grande evasão dos alunos em decorrência da dificuldade em acompanhar os conteúdos abordados. (SILVA *et al.* 2016).

Segundo Melo *et al.* (2019), a disciplina de cálculo 1 tem sido, historicamente, a principal protagonista de elevados índices de reprovação e evasão estudantil dos cursos de Engenharia do Campus do Sertão (Sede) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Pensando em minimizar tais índices, o PET Ações das Engenharias criou o curso introdutório de matemática das engenharias (CIME) que aborda, entre outros, conteúdos de matemática básica, buscando auxiliar o calouro na recordação dos assuntos mais exigidos e fundamentais para as disciplinas de cálculo.

O CIME trata-se de uma atividade baseada nos projetos políticos pedagógicos (PPP) dos cursos envolvidos, os quais mencionam a necessidade de implantação de cursos de nivelamento matemático (SANTOS *et al.* 2012). Com a recente atualização dos projetos pedagógicos, a disciplina de cálculo 1 passou a ser ofertada no primeiro período letivo,

tornando as ações do CIME ainda mais urgentes. Sendo assim, seguindo a proposta de melhorar o desempenho dos discentes, o presente trabalho que tem como objetivo analisar a eficiência da metodologia aplicada comparada com os resultados obtidos, avaliando a excelência do curso de matemática, e os benefícios através da aprovação dos alunos participantes.

2 METODOLOGIA

Para análise do desempenho dos alunos na disciplina de cálculo 1, após participação no CIME, coletou-se dados de aprovação, reprovação e média final dos discentes dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia de Produção entre o período de 2015.2 a 2018.1 na disciplina e foram coletados também, dados referentes à frequência de participação dos discentes no CIME.

Após coletados os dados, foi determinado o método de análise para averiguar a importância e influência do curso introdutório no desempenho dos alunos na disciplina em questão. A análise foi feita comparando-se os dados dos discentes que participaram do curso e os que não participaram ou não obtiveram frequência mínima (75% da carga horária).

O estudo foi dividido em duas partes, onde em um primeiro momento, foram comparadas as aprovações e reprovações dos discentes na disciplina de acordo com a frequência de participação no CIME. Na segunda análise, foram obtidas as médias finais na disciplina dos discentes que participaram e dos que não participaram do curso, bem como a média geral de todos os discentes que se matricularam na disciplina. Vale ressaltar que a análise foi feita por período, onde foram obtidos 6 resultados diferentes, de acordo com o período analisado.

Dividiu-se então os discentes em grupos de acordo com os conceitos estabelecidos pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Os grupos foram: Aprovados diretamente por média (AP), reprovados (RP), reprovados por média (RM) e reprovados por falta (RF). De acordo com esses conceitos, foram gerados gráficos que mostram o percentual de aprovação e reprovação de cada turma de acordo com as médias antes calculadas.

Para obter o grau de significância entre as médias dos que participaram do CIME e dos que não participaram, foi utilizado o teste T com distribuição unicaudal heterocedástica, que de acordo com o nível de significância adotado, pode comprovar se existe uma diferença significativa entre as médias analisadas, levando em consideração o p-valor encontrado. Segundo Alves (2017), O p-valor é uma quantificação da probabilidade de se errar ao rejeitar a hipótese de nulidade e a mesma decorre da distribuição estatística adotada. Se o p-valor é menor que o nível de significância, conclui-se que o correto é rejeitar a hipótese de nulidade.

Neste caso, a hipótese de nulidade corresponde a não diferença significativa entre as médias analisadas. Para a análise em questão, o nível de significância adotado, foi de $p < 0,05$, o que retorna um critério de confiança mínimo de 95% em cada amostra analisada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os alunos matriculados na disciplina de cálculo 1, que obtiveram participação mínima no CIME e os alunos que não participaram ou não obtiveram frequência mínima. Ainda na Tabela 1, pode-se observar os discentes que foram aprovados ou não e o

tipo de reprovação como mencionado anteriormente na metodologia durante o período de 2015.2 a 2018.1.

Tabela 1- Quantidade de alunos classificados por período, por desempenho e por participação mínima no CIME.

Período	Com participação mínima no CIME					Sem participação mínima no CIME				
	Total	AP	RP	RM	RF	Total	AP	RP	RM	RF
2015.2	19	11	7	1	0	131	13	113	5	0
2016.1	18	18	0	0	0	119	49	30	5	35
2016.2	19	9	8	1	1	118	31	52	5	30
2017.1	10	10	0	0	0	116	44	65	0	7
2017.2	14	11	3	0	0	77	15	60	2	0
2018.1	30	8	6	16	0	88	5	34	49	0

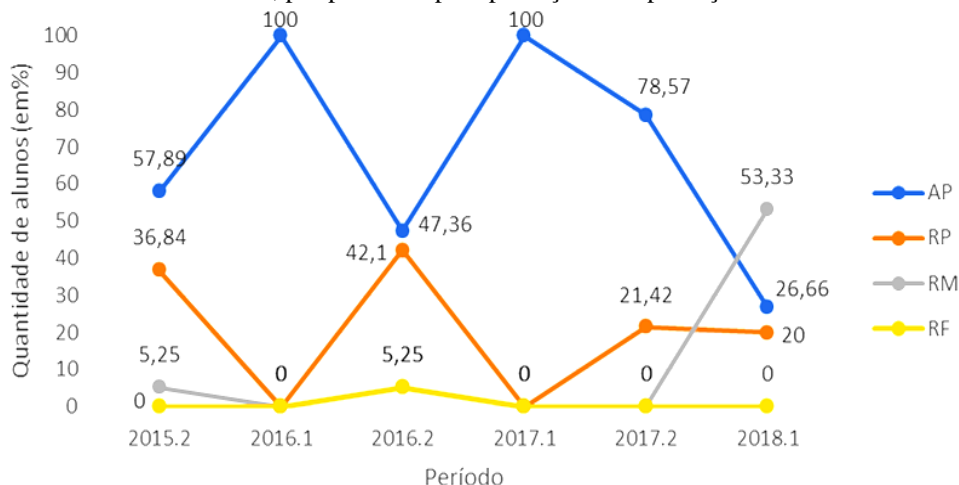
Fonte: Autores, 2019.

As Figuras 1 e 2 apresentam gráficos que retratam os dados da Tabela 1 em termos de porcentagem. É possível perceber que, em todos os períodos analisados, o percentual de aprovação dos discentes que participaram do CIME foi superior ao dos discentes que não participaram do curso. Outro fato interessante é que durante todos os períodos, só existiu reprovação por falta em 2016.2 (para os participantes) e o percentual quando comparado ao dos discentes que não participaram do curso é muito menor.

Na Figura 1 é importante destacar que nos períodos 2016.1 e 2017.1 o percentual de aprovação dos discentes que participaram do CIME é de 100%. É possível perceber que apenas em dois períodos o percentual de aprovações não foi maior de 50%.

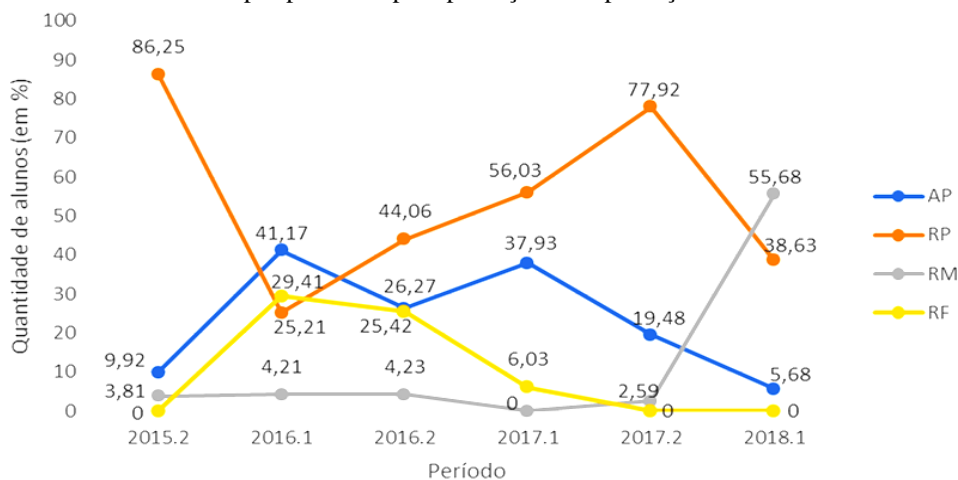
Na Figura 2 pode-se perceber que o percentual de discentes que não participaram do CIME não foi maior que 50% em nenhum dos períodos estudados. Também é possível perceber que o percentual de reprovações por falta foi significativamente alto nos semestres de 2016.1 e 2016.2.

Figura 1- Percentual de alunos que tiveram participação no CIME, por período e por aprovação ou reprovação.



Fonte: Autores, 2019.

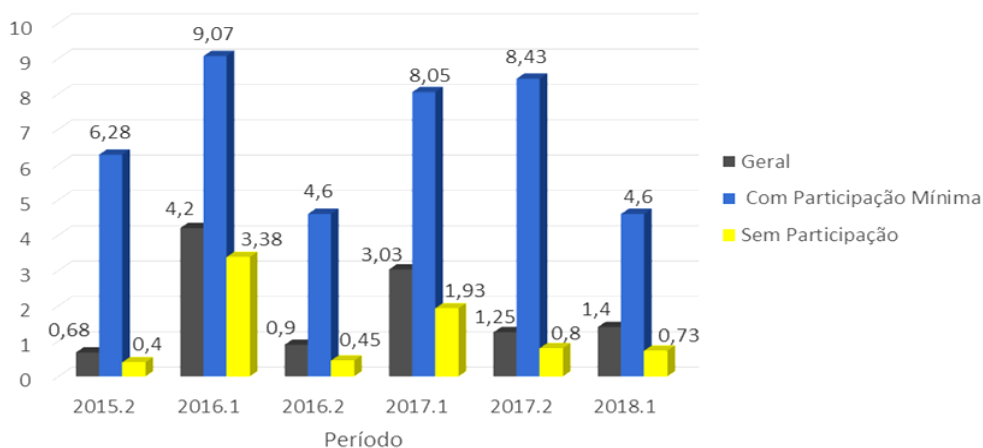
Figura 2- Percentual de alunos que não participaram do CIME,
por período e por aprovação ou reprovação.



Fonte: Autores, 2019.

A Figura 3 apresenta as médias em geral da turma, dos alunos que participaram do CIME e dos alunos que não tiveram participação, na disciplina de cálculo 1. Na Figura 3 é importante destacar que em todos os períodos analisados a média dos alunos que participaram do CIME é expressivamente maior que a média geral da turma, enquanto a dos alunos que não participaram do CIME foi menor em todos os períodos letivos.

Figura 3- Média geral da turma e dos alunos com e sem participação no CIME.



Fonte: Autores, 2019.

A Tabela 2 apresenta dados das médias referentes à Figura 3 com seus respectivos desvios padrão. Os resultados obtidos demonstram que as amostras dos discentes apresentam comportamento estatístico não muito variável (desvio padrão baixo), exceto para o período letivo de 2016.2, 2017.2 e 2018.1 no qual o desvio foi maior em relação ao geral do semestre.

Por meio da Tabela 2 ainda é possível analisar, através do teste T com distribuição unicaudal heterocedástica realizada entre os grupos que participaram ou não do CIME, que o resultado demonstra significância abaixo de 0,05 com confiança de 95% para todos os

períodos letivos, com destaque o p-valor nulo obtido no semestre de 2016.1. Sendo assim, podemos descartar a hipótese nula de toda a amostra analisada.

Tabela 2- Médias com respectivos desvios padrão e teste T
 entre os grupos que participaram ou não do CIME.

	Período	Média	Desvio Padrão	Significância
2015.2	Geral	0,68	2,604833	0,0000028*
	Com Participação Mínima	6,28	2,562349	
	Sem Participação	0,40	2,269154	
2016.1	Geral	4,20	3,914539	0,00*
	Com Participação Mínima	9,07	0,839944	
	Sem Participação	3,38	3,767525	
2016.2	Geral	0,9	3,296284	0,0076674*
	Com Participação Mínima	4,6	3,712768	
	Sem Participação	0,45	3,119287	
2017.1	Geral	3,03	3,629017	0,0000022*
	Com Participação Mínima	8,05	1,675782	
	Sem Participação	1,93	3,56959	
2017.2	Geral	1,25	3,454853	0,0000044*
	Com Participação Mínima	8,43	2,829272	
	Sem Participação	0,8	2,975048	
2018.1	Geral	1,40	2,589262	0,0000051*
	Com Participação Mínima	4,6	2,662836	
	Sem Participação	0,73	2,093074	

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

Fonte: Autores, 2019.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise dos resultados desta pesquisa, pôde-se evidenciar que o CIME é uma atividade relevante quando se trata do auxílio à matemática básica para os calouros dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia de Produção. A participação ativa dos discentes faz-se necessária para que o CIME seja desenvolvido da melhor forma possível, e através de sua participação, foi feita a verificação dos dados constatando percentuais significativos de aprovação.

Mesmo com resultados favoráveis, quando se trata de aprovação, o nivelamento matemático obtido através dessa atividade está sempre em constante adaptação, procurando meios mais atrativos para promover o melhor desenvolvimento do CIME, em decorrência das dificuldades encontradas pelos alunos durante os ensinamentos fundamental e médio.

É importante destacar que, de acordo com a metodologia aplicada neste trabalho, os resultados obtidos foram bastante satisfatórios, visto que, em todos os semestres letivos analisados (2015.2 até 2018.1), foi obtida a significância dentro do padrão de confiança de 95%, ou seja, o CIME impactou diretamente em todas as turmas envolvidas neste estudo, demonstrando, através de dados estatísticos, a importância e a efetividade da atividade para minimizar o índice de reprovação na disciplina de cálculo 1.

Dado o exposto, a atividade proporciona também aos idealizadores uma grande experiência na sua formação acadêmica, visto que, o desenvolvimento do CIME atribui grandes auxílios para a aprendizagem pedagógica, pois, conta com a confecção do material didático, a coordenação da atividade, o ato de lecionar, e ainda o tira-dúvidas promovido para alunos participantes. Sendo assim, todos estes aspectos citados contribuem para o aprendizado dos discentes integrantes do grupo PET - Ações das Engenharias (Programa de Educação Tutorial MEC/SESu).

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial PET Ações das Engenharias por proporcionar a oportunidade de expandir horizontes. Ao professor/tutor Dr. Antônio Pedro de Oliveira Netto, pela orientação e apoio, junto às coordenações de curso, na disponibilização dos dados necessários para esta pesquisa. Aos meus colegas que contribuíram e se comprometeram com a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVES, Marcelo Corrêa. **Teste t de Student**. 2017. Dissertação - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.

MELO, Anthony M. C.; NOBRE, Ewerton V.; NASCIMENTO, Joabe M. R. S.; COSTA, Murilo L.; LIMA, Stefany G.; OLIVEIRA NETTO, Antônio P. O IMPACTO DO CIME COMO FERRAMENTA DE ENSINO, PARA A DISCIPLINA DE ELEMENTOS DE CÁLCULO 1, NA ENGENHARIA CIVIL. In: XVIII Encontro Nordeste dos Grupos PET, ENEPET, 2019, Recife, Pernambuco. **Anais**. Recife: ENEPET, 2019.

SANTOS, Daone S.; JESUS SANTOS, Augusto C. J.; AMORIM, José A.; BARROS, Bruna R. CURSO INTRODUTÓRIO DE MATEMÁTICA PARA ENGENHARIA (CIME): CONTRIBUIÇÕES PARA UM MELHOR DESEMPENHO NAS DISCIPLINAS INICIAIS. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, COBENGE, 2012, Belém, Pará. **Anais**. Belém: ABENGE, 2012.

SILVA, Amanda C.; CORREIA, Camila S.; COELHO, Deisy A.; SILVA NETO, Domingos T.; FERRAZ, Lorena L.; XAVIER, Murilo M.; REIS, Ricardo S.; ROCHA, Felizardo A.; SANTOS, Polyane A.. ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DA EVASÃO DOS DISCENTES DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA. In: XIV International Conference on Engineering and Technology Education, INTERTECH, 2016, Salvador, Bahia. **Anais**. Salvador: COPEC, 2016.

THE CIME EFFECTIVENESS, AS A TEACHING TOOL, FOR THE CALCULUS DISCIPLINE'S 1 IN THE ENGINEERING COURSES OF THE UFAL – CAMPUS DO SERTÃO

Abstract: *This research treats a comparative statistical analysis regarding the effectiveness of the Curso Introductório de Matemática das Engenharias (CIME), an activity promoted by the group PET Ações das Engenharias, in the Calculus discipline's 1 of the Universidade Federal de Alagoas - Campus do Sertão. For data collection, it was used information from the school registry of the academic unit in question, in which it was promoted an analysis, by academic semester, between students' data who participated or not in the CIME. In the results, it is possible to see that the discipline of calculation 1 presented an overall average of 2.44 ± 1.76 , highlighting the difficulty of students in elementary mathematics disciplines. Still in the results, it is possible to verify that the average of students participating in the CIME is significantly greater than the class general average, as well as, it is possible to confirm the presence of statistical significance in all the analyzed academic semesters, emphasizing the p-value zero attested in the semester of 2016.1. With this, such activity brings contributions to the idealizers' education, besides partially collaborating with the academic performance improvement in the reduction of the initial dropout, still present in the Campus engineering courses, once it contributes to a better students' academic performance in the calculus discipline's 1.*

Key-words: *Comparative statistical analysis. Introductory Mathematics Course for Engineering. Avoidance in higher education. Academic performance.*