



ANÁLISE DOS EFEITOS DE UM CURSO DE NIVELAMENTO NO DESEMPENHO DOS ALUNOS NA DISCIPLINA DE CÁLCULO 1

Alessandra Macedo de Souza Lopes – amacedos@ufpa.br
Alexandre Guimarães Rodrigues – alexgr@ufpa.br
José Benício da Cruz Costa – benicio@ufpa.br
Shirley Cristina Cabral Nascimento - sccn@ufpa.br
Mellina Modesto Lisboa – mlisboa491@gmail.com
Fernanda Lacerda Palheta – fefepalheta@yahoo.com.br
Universidade Federal do Pará – Instituto de Tecnologia
Rua Augusto Corrêa, 1, Guamá
CEP 66075-110– Belém – PA

Resumo: *O presente artigo tem por objetivo expor resultados obtidos da aplicação de um curso de nivelamento para alunos ingressantes nos cursos de Engenharia da Universidade Federal do Pará. O procedimento proposto consiste em ministrar aulas de Matemática Básica ao longo de 3 semanas (40 horas) antes do início do período letivo. Durante o semestre letivo os novos discentes são acompanhados por meio do plantão de dúvidas, que visa suprir a carência que os ingressantes tendem a possuir na referente área de conhecimento. Ademais, moderar o grande número de reprovações na disciplina de Cálculo I e as evasões dos mesmos, tendo em vista que este é um evento pertinente nos cursos de Engenharia. A partir de dados registrados ao longo de cinco semestres consecutivos, é possível analisar os efeitos do curso de nivelamento, juntamente com as metodologias relacionados a este, e verificar que contribui de forma significativa no que se refere ao aproveitamento dos alunos na disciplina de Cálculo 1.*

Palavras-chave: *Curso de Nivelamento, Matemática Básica, Cálculo 1*

1. INTRODUÇÃO

A evasão escolar é definida como o movimento de o aluno deixar a instituição de ensino superior e nunca receber o diploma (TINTO, 1975). Em relação aos cursos de engenharia, os índices apontam para uma evasão de aproximadamente 64% nos dois primeiros anos do curso (FORMIGA, 2011). Sabe-se que as disciplinas que compõem o início dos cursos de engenharia são as denominadas disciplinas do ciclo básico, isto é, matemática, física e química. Como o elevado índice de evasão se dá no início do curso, pode-se concluir que os alunos ingressantes nos cursos de engenharia sentem grandes dificuldades nestas matérias, se desmotivam e abandonam o curso. Diante deste contexto, se faz necessário compreender o fenômeno da evasão, para poder planejar e criar estratégias para minimizar as perdas que a



evasão provoca para todos os envolvidos, tanto para os alunos como para a universidade (PRESTES et al, 2014).

Com o objetivo de minimizar a evasão devido à dificuldade no aprendizado das disciplinas do ciclo básico, o Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, criou em agosto de 2011 o Programa de Cursos de Nivelamento de Aprendizado (PCNA) em ciências básicas para engenharia. O PCNA oferece cursos básicos de matemática, física e química, preferencialmente aos calouros, mas os alunos não aprovados nas disciplinas básicas à engenharia (disciplinas de cálculo, de física e de química) também podem cursá-lo. A concepção pedagógica do PCNA é ministrar cursos de matemática, física e química em períodos letivos especiais, ou seja, quando alunos regularmente matriculados na universidade normalmente estão de férias (RODRIGUES et al, 2012). Estes cursos são ministrados por alunos monitores e coordenados por professores. Os cursos de matemática, física e química são realizados durante três semanas e tem por objetivo minimizar as deficiências que os alunos ingressantes possuem na ciência básica. Desta forma, os alunos ingressantes, ao iniciarem as disciplinas do ciclo básico do seu curso de graduação, já se sentem mais motivados e interessados no estudo. Além dos cursos de nivelamento, o PCNA oferece para todo o discente o serviço de plantão de dúvidas. O plantão de dúvidas ocorre durante todos os dias úteis de semana, com espaço fixo e horário definido. O objetivo do plantão de dúvidas é esclarecer as dúvidas teóricas dos alunos sobre as disciplinas do ciclo básico (RODRIGUES et al, 2012).

Este artigo tem como objetivo realizar uma análise do desempenho do aluno na disciplina de Cálculo 1 após a realização do curso do PCNA. Para isto dados históricos foram registrados durante cinco semestres consecutivos. O período analisado vai desde o primeiro semestre de 2013 até o primeiro semestre de 2015. Dados como o curso de engenharia, a quantidade de alunos matriculados na disciplina de cálculo 1, o número de alunos que fizeram o PCNA e o número de alunos aprovados na disciplina foram utilizados na análise. Verificou-se que em termos gerais mais da metade dos alunos matriculados na disciplina de Cálculo 1 que cursaram o PCNA foram aprovados na disciplina. Portanto a realização de um curso de nivelamento em ciências básicas e o plantão de dúvidas se fazem necessário para motivar e manter o aluno interessado no estudo das disciplinas do ciclo básico de um curso de graduação em engenharia.

2. METODOLOGIA APLICADA NO PCNA NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA BÁSICA

A finalidade do PCNA é de diminuir os altos índices de reprovação nas disciplinas básicas da engenharia e de evasão do curso (NETO et al, 2015). Ao iniciar o curso de nivelamento os alunos realizam uma prova de matemática elementar com o objetivo de avaliar o nível de conhecimento destes alunos. A prova contém 10 questões com conteúdo variado, incluindo questões de soma e subtração, potenciação, geometria, trigonometria e função.

O curso de matemática básica é ministrado por monitores e tem duração de 3 semanas. Durante este período os alunos recebem o seguinte conteúdo de matemática básica:



a) Aritmética e expressões algébricas, b) intervalos e módulo, c) funções, d) geometria e f) trigonometria. Para a realização das aulas são utilizados *notebooks* e projetores afim de apresentar aos alunos programas matemáticos que auxiliam no estudo e na aprendizagem da matemática elementar. Exercícios complementares também são apresentados no quadro convencional.

Ao final de cada conteúdo ministrado, os alunos realizam um teste a fim de verificar a evolução do seu aprendizado. No término do curso de nivelamento de matemática básica, os estudantes realizam a mesma prova que fizeram no início, com o objetivo de avaliar a evolução do aluno do começo até o final do curso.

Com as notas das provas e dos testes tem-se o conceito final do aluno. O aluno que cursou a disciplina de matemática básica ofertada pelo PCNA receberá um certificado de participação e de carga horária conforme a Tabela 1 utilizada pelo PCNA. A carga horária que o aluno recebe por ter participado do curso de nivelamento comporá a carga horária total de atividade complementar exigida pelo seu curso de graduação.

Tabela 1 – Carga horária atribuída ao aluno conforme a sua nota final no curso de nivelamento.

FAIXA DE NOTAS	CARGA HORÁRIA
[9,10]	40 horas
[7,9[30 horas
[5,7[25 horas
[0,5[20 horas

3. ANÁLISE DOS DADOS REGISTRADOS ENTRE O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2013 ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2015

O Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará abriga em sua estrutura 10 cursos de graduação em engenharias, são eles: Alimentos, Biomédica, Civil, Computação, Elétrica, Mecânica, Naval, Química, Sanitária e Telecomunicação. Cada curso possui suas características próprias como número de vagas e quantidade de entradas. Engenharia Naval, por exemplo, possui apenas uma entrada, isto é, o aluno ingressante começa a fazer as disciplinas sempre no primeiro semestre de cada ano. Já os demais cursos possuem duas entradas, ou seja, alguns alunos começam o curso no primeiro semestre do ano enquanto os demais apenas no segundo semestre.

O curso de nivelamento em ciências básicas, ofertado pelo Instituto de Tecnologia aos alunos ingressantes nos cursos de engenharia da Universidade Federal do Pará ocorre duas vezes por ano, para atender os alunos de primeira e de segunda entrada. Todos os alunos ingressantes, tanto os de primeira entrada como os de segunda, devem cursar o PCNA a fim de terem seus conhecimentos nas ciências básicas mais solidificados. Porém, infelizmente, nem todos os alunos ingressantes se interessam em fazer o curso de nivelamento, uns por acharem que já possuem conhecimento suficiente e outros que julgam que os conceitos da ciência básica não serão mais necessários no seu curso. Tendo em vista esse posicionamento de alguns alunos, os mesmos encontram dificuldades na aprendizagem da disciplina de Cálculo 1.



O objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos do PCNA no desempenho dos alunos ingressantes nos cursos de engenharia da Universidade Federal do Pará em relação a disciplina de Cálculo 1. Dos 10 cursos de engenharia ofertados pelo Instituto de Tecnologia a cada ano, analisou-se os efeitos do curso de nivelamento no desempenho dos alunos em 9 cursos, foram eles: Alimentos, Biomédica, Civil, Computação, Elétrica, Mecânica, Naval, Química e Sanitária. O curso de Telecomunicação não foi avaliado por falta de registro de dados. Dados foram sendo registrados ao longo de 5 semestres consecutivos, desde o primeiro semestre de 2013 até o primeiro semestre de 2015. A Tabela 2 apresenta a quantidade de alunos matriculados na disciplina de Cálculo 1 durante o período mencionado anteriormente. Cada turma de Cálculo 1 é formada por alunos ingressantes e por alunos que foram reprovados em semestres anteriores. Verifica-se pela Tabela 2 que a maior parte dos alunos do Instituto de Tecnologia são de primeira entrada, ou seja, iniciam o curso no primeiro semestre.

Tabela 2 – Quantidade de alunos matriculados em Cálculo 1 .

Curso	Ano/Semestre				
	2013/1º	2013/2º	2014/1º	2014/2º	2015/1º
Alimentos	41	32	33	-----	43
Biomédica	18	28	35	36	45
Civil	95	90	103	111	101
Computação	107	90	57	75	78
Elétrica	64	62	60	58	66
Mecânica	81	15	92	-----	94
Naval	22	-----	16	-----	25
Química	52	-----	34	47	75
Sanitária	58	42	33	38	32
Total	538	359	463	365	559

----- não houve oferta da disciplina no semestre.

Como já mencionado anteriormente, o curso do PCNA não é um curso obrigatório, por essa razão nem todo aluno ingressante demonstra interesse em cursá-lo. A Tabela 3 apresenta o percentual de alunos matriculados em Cálculo 1 que fizeram o PCNA. Pode-se observar que houve a participação dos alunos ingressantes no PCNA nos 9 cursos de engenharia analisados, com destaque para os cursos de engenharia de Alimentos, Biomédica, Mecânica e Naval onde se constatou, em alguns semestres, que mais da metade da turma de Cálculo 1 cursou o PCNA. Em relação a quantidade total de alunos matriculados em Cálculo 1 que cursaram o PCNA, verificou-se que o interesse dos alunos em participar do curso de nivelamento se manteve estável nos três primeiros semestres avaliados e sofreu uma redução nos dois últimos semestres.



Tabela 3 – Percentual de alunos matriculados em Cálculo 1 que cursaram o PCNA .

Curso	Ano/Semestre				
	2013/1º	2013/2º	2014/1º	2014/2º	2015/1º
Alimentos	71%	66%	33%	-----	12%
Biomédica	83%	46%	51%	47%	22%
Civil	26%	30%	26%	26%	28%
Computação	31%	38%	28%	36%	26%
Elétrica	44%	35%	37%	41%	32%
Mecânica	46%	27%	52%	-----	31%
Naval	68%	-----	56%	-----	32%
Química	44%	-----	47%	32%	32%
Sanitária	19%	36%	39%	21%	31%
Total	40%	38%	39%	33%	28%

----- não houve oferta da disciplina no semestre.

As tabelas abaixo mostram a quantidade de alunos matriculados na disciplina de cálculo 1 e quantos dos aprovados foram cursistas do programa de nivelamento. As Tabelas de 4 a 12 mostram o perfil de aprovação em cálculo 1 de cada curso de engenharia. Pode-se inferir, a partir dos resultados, que na maioria dos cursos, os alunos que fizeram o PCNA estão entre os aprovados. Para os cursos de Engenharia de Alimentos e Engenharia Biomédica, Tabelas 4 e 5 respectivamente, verificou-se que mais da metade dos aprovados estavam entre os que fizeram o curso de nivelamento.

Tabela 4 – Perfil de aprovação em Cálculo 1 do curso de Engenharia de Alimentos.

Ano/Semestre	Total de alunos matriculados	Total de alunos aprovados	Total de alunos aprovados que fizeram o PCNA
2013/1º	41	10	5
2013/2º	32	14	11
2014/1º	33	3	2
2014/2º	-----	-----	-----
2015/1º	43	5	3

Tabela 5 – Perfil de aprovação em Cálculo 1 do curso de Engenharia Biomédica.

Ano/Semestre	Total de alunos matriculados	Total de alunos aprovados	Total de alunos aprovados que fizeram o PCNA
2013/1º	18	10	10
2013/2º	28	3	2
2014/1º	35	13	9
2014/2º	36	4	4
2015/1º	45	9	5



Os cursos de Engenharia Civil e Engenharia da Computação possuem quantidades expressivas de alunos matriculados por período; sendo, em média, 100 e 81, respectivamente. Com isso, a partir das Tabelas 6 e 7, é possível notar que dos 393 discentes aprovados (distribuídos entre os dois cursos), cerca de 44 % eram cursistas do Curso de Nivelamento em questão.

Tabela 6 – Perfil de aprovação em Cálculo 1 do curso de Engenharia Civil.

Ano/Semestre	Total de alunos matriculados	Total de alunos aprovados	Total de alunos aprovados que fizeram o PCNA
2013/1º	95	63	24
2013/2º	90	46	19
2014/1º	103	43	22
2014/2º	111	47	18
2015/1º	101	55	21

Tabela 7 – Perfil de aprovação em Cálculo 1 do curso de Engenharia da Computação.

Ano/Semestre	Total de alunos matriculados	Total de alunos aprovados	Total de alunos aprovados que fizeram o PCNA
2013/1º	107	55	23
2013/2º	90	25	16
2014/1º	57	14	7
2014/2º	75	24	13
2015/1º	78	21	10

Ao referir-se aos dados do curso de Engenharia Elétrica, mostrado na Tabela 8, nota-se que 44% dos discentes matriculados foram aprovados em Cálculo I e 63% destes participaram do PCNA. Da mesma forma, a Tabela 9 expõe a expressiva interferência do curso de nivelamento entre os alunos aprovados de Engenharia Mecânica, em que cerca de 55% fizeram o curso.

Tabela 8 – Perfil de aprovação em Cálculo 1 do curso de Engenharia Elétrica.

Ano/Semestre	Total de alunos matriculados	Total de alunos aprovados	Total de alunos aprovados que fizeram o PCNA
2013/1º	64	31	19
2013/2º	62	34	20
2014/1º	60	17	16
2014/2º	58	29	17
2015/1º	66	26	15



Tabela 9 – Perfil de aprovação em Cálculo 1 do curso de Engenharia Mecânica.

Ano/Semestre	Total de alunos matriculados	Total de alunos aprovados	Total de alunos aprovados que fizeram o PCNA
2013/1º	81	62	31
2013/2º	15	4	1
2014/1º	92	29	25
2014/2º	-----	-----	-----
2015/1º	94	47	21

Dos alunos aprovados em Cálculo 1 do curso de Engenharia Naval e Engenharia Química, cerca de 56% e 55%, respectivamente, foram atendidos pelo PCNA, segundo as Tabelas 10 e 11. Analisando os resultados da Tabela 12, verificou-se que dos 203 alunos de engenharia sanitária matriculados em cálculo1 durante os cinco semestres, 102 alunos foram aprovados, e entre os aprovados, 37 alunos participaram do PCNA.

Tabela 10 – Perfil de aprovação em Cálculo 1 do curso de Engenharia Naval.

Ano/Semestre	Total de alunos matriculados	Total de alunos aprovados	Total de alunos aprovados que fizeram o PCNA
2013/1º	22	15	11
2013/2º	-----	-----	-----
2014/1º	16	9	5
2014/2º	-----	-----	-----
2015/1º	25	15	6

Tabela 11 – Perfil de aprovação em Cálculo 1 do curso de Engenharia Química.

Ano/Semestre	Total de alunos matriculados	Total de alunos aprovados	Total de alunos aprovados que fizeram o PCNA
2013/1º	52	33	19
2013/2º	-----	-----	-----
2014/1º	34	20	11
2014/2º	47	22	11
2015/1º	75	33	19

Tabela 12 – Perfil de aprovação em Cálculo 1 do curso de Engenharia Sanitária.

Ano/Semestre	Total de alunos matriculados	Total de alunos aprovados	Total de alunos aprovados que fizeram o PCNA
2013/1º	58	35	9
2013/2º	42	34	12
2014/1º	33	14	9
2014/2º	38	3	2
2015/1º	32	16	5



Em linhas gerais pôde-se observar que entre os aprovados na disciplina de cálculo 1, mais da metade dos alunos cursaram o PCNA. Desta forma conclui-se que a realização de um curso de nivelamento por parte da instituição tem importância significativa no desempenho acadêmico de alguns alunos.

4 . CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PCNA atua na minimização da deficiência nas ciências básicas de alunos ingressos no ensino superior na Universidade Federal do Pará, visto que o índice de reprovação nas disciplinas de cálculo, física e química é muito alto e isso causa desmotivação em grande parte dos alunos.

A partir dos resultados analisados, foi possível verificar que o curso de nivelamento se mostrou eficaz quanto ao seu objetivo, pois em linhas gerais pode-se afirmar que mais de 51% dos alunos aprovados na disciplina de cálculo 1 cursaram o PCNA. Apesar disso, o programa ainda não tem a adesão de todos os calouros de engenharia do Instituto de Tecnologia, ou seja, muitos alunos não realizam o curso de nivelamento. O curso de nivelamento aliado ao plantão de dúvidas são ferramentas de auxílio imprescindíveis que os alunos das engenharias têm acesso.

Além da aprovação em cálculo 1, espera-se diminuir os índices de evasão dos alunos das engenharias. E, ainda, adotar medidas para que o programa alcance mais alunos e assim haja um aumento no número de atendidos no plantão de dúvidas, além de medidas de estímulo que mostrem para esses a importância do cálculo.

Agradecimentos

Os autores são gratos à Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) da Universidade Federal do Pará pelo amparo financeiro ao desenvolvimento do PCNA, incluindo: bolsas do monitores e infraestrutura física. Além dos singelos agradecimentos ao Professor Alexandre Guimarães Rodrigues pela disponibilização ao acesso às notas dos alunos na disciplina de Cálculo I.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FORMIGA, Marcos - Assessor do Conselho Nacional da Indústria - CNI. Fórum de Debates: Escassez de Engenheiros: mito ou realidade. Disponível no link: <http://fauufpa.wordpress.com/2011/03/20/opinioes-%E2%80%93-escassez-de-engenheiros-mito-ou-realidade/> Acesso em Junho de 2016.

NETO, Enéas Pinheiro et al. Colaboração do Curso de Química Elementar no Programa de Nivelamento da Universidade Federal do Pará para o Desempenho dos Discentes nos Estudos. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, XLIII, 2015, Mauá.

PRESTES, E.M.T; FIALHO, M.G.D.; PFEIFFER, D.K. A Evasão no Ensino Superior Globalizado e suas Repercussões na Gestão Universitária. Disponível no link http://www.sbec.org.br/evt2014/emilia_maria_prestes.pdf Acesso Junho 2016.



RODRIGUES, Nilton Rodolfo N. M. et. al. Alunos Ingressantes nas engenharias e a aprendizagem básica em matemática. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, XL, 2012, Belém.

TINTO, Vicent. Dropouts from higher education: a theoretical synthesis of recent research. Review of education research. Winter 1975. Vol. 45, n.º.1, pp 89-125.

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF A LEVELING COURSE ON STUDENTS PERFORMANCE IN THE DISCIPLINE OF THE CALCULUS 1

Abstract: *This article aims to present results from the use of a leveling course for new students in engineering courses at the Federal University of Pará. The proposed procedure is to teach basic mathematics over 3 weeks (40 hours) before the beginning of the current semester. During the semester new students are accompanied by the doubts of duty, which aims to fill a need that students tend to have in the related field of knowledge. Moreover, moderate the large number of failures in Calculus I discipline and evasions of the same, given that this is a relevant event in the engineering courses. From statistical data, you can analyze the effect of leveling course, along with the methodologies related to this, and verify that contributes significantly in relation to student achievement in the basic disciplines of engineering courses.*

Keywords: *Levelling Course, Basic Mathematics, Calculus 1*