



INFLUÊNCIA DE UM PROGRAMA DE NIVELAMENTO NO DESEMPENHO DE GRADUANDOS DE ENGENHARIA CIVIL

Shirley Cristina Cabral Nascimento – sccn@ufpa.br
Benedito Wilham Reimão Lobato – bwlobato@gmail.com
Raimundo de Oliveira Costa Junior – raimundo393@hotmail.com
Alessandra Macedo de Souza – amacedos@ufpa.br
Universidade Federal do Pará
Instituto de Tecnologia, Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto
Rua Augusto Corrêa 01 Guamá
66075-110 Belém – Pará – Brasil

Resumo: Este artigo é voltado para a análise da influência de um curso de nivelamento para discentes recém-chegados ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará (UFPA) em relação as disciplinas de Matemática Aplicada a Engenharia I, Física Teórica I e Química Teórica I. O programa é intitulado como PCNA (Programa de Cursos de Nivelamento da Aprendizagem para as Engenharias). A análise é realizada por meio do desempenho obtido no programa, questionários e pela taxa de aprovação obtida pelos participantes, também será feita comparações em relação à taxa de aprovação dos não participantes. Obteve-se resultados satisfatórios dentre aqueles que obtiveram desempenho mínimo no curso. O PCNA apresentou-se como uma ferramenta eficiente no desempenho dos ingressantes em cursos de engenharia.

Palavras-chave: Ciências básicas, Ensino, aprendizagem, Curso de nivelamento.

1. INTRODUÇÃO

A oferta de vagas no ensino superior na área de engenharia tem crescido consideravelmente. Por outro lado, o índice de evasão e tempo de conclusão tem estado aquém do desejado, gerando grandes prejuízos aos cofres públicos já que a estrutura acadêmica que deveria estar atendendo determinado número de alunos acaba atendendo um número bem menor.

Nos cursos de engenharia em particular, há um número considerável de desistências pela dificuldade dos alunos em se adaptarem aos primeiros anos de curso, 64% nos dois primeiros anos (FORMIGA, 2011). Dentre as causas responsáveis por esse elevado número, destaca-se as deficiências nas disciplinas básicas que envolvam cálculo, física e química.

Um motivo plausível para esse desempenho é o fator de o Brasil ter uma educação básica de baixa qualidade. O país ficou em uma das últimas posições, dentre 72 nações, no PISA 2015, o mais importante exame educacional do mundo elaborado pela OCDE, o que demonstra sérios problemas dos alunos nas áreas de matemática, ciências e leitura desde o ensino fundamental (PAIVA, 2016). Dessa forma, essas deficiências se propagam ao longo do ensino médio e acompanham o aluno no ensino superior, resultando em alto índices de reprovações em disciplinas básicas dos cursos de engenharia (COUTO *et al.*, 2013).

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



Vale ressaltar a inaptidão do atual processo seletivo para o ingresso nos cursos de engenharia nas universidades públicas federais. O atual ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) não consegue selecionar os alunos que possuem os conhecimentos mínimos necessários. Sendo assim, o aluno adentra no ensino superior com problemas graves ou ausências em algumas habilidades necessárias para começar a graduação (NETO et al, 2015).

Sabendo que, dentre as inúmeras razões que podem levar o aluno a evadir nos cursos de engenharia, existe a possibilidade de evasão pela incapacidade de acompanhamento dos conteúdos básicos nos primeiros anos de curso. Sendo assim, o PCNA (Programa de Cursos de Nivelamento da Aprendizagem das Ciências Básicas para as Engenharias) surge como programa pedagógico para atender os alunos com lacunas de conhecimento básicos que os impedem de obter aprovação nas disciplinas de Matemática Aplicada a Engenharia I, Química Teórica Aplicada I e Física Teórica Aplicada I. Todas oferecida no primeiro ano letivo. São oferecidos cursos de nivelamento antes das aulas e acompanhamento durante elas.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a influência do PCNA na aprovação dos alunos ingressantes no 1º semestre do ano de 2016 do curso de Engenharia Civil nas disciplinas acima apresentadas. Também será feito um estudo comparativo em relação à aprovação dos alunos que não participaram do programa.

2. CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFPA

Objetiva-se com a formação de engenheiros civis que estes possuam as seguintes habilidades: sólida formação em ciências básicas; sólida formação em ciências básicas de engenharia Civil; formação ética em um sentido amplo; domínio técnico dos principais conteúdos das áreas de ênfase da engenharia civil; visão sistêmica e espírito empreendedor.

A organização curricular para o curso de graduação em engenharia civil é dividida por períodos, em sucessão articulada de forma a efetivar a formação do estudante nos diferentes vetores: humano, científico e o profissional, apresentando carga horária total de 3769 horas a serem cumpridas em um tempo mínimo de cinco anos.

Observando-se o grupo de egressos entre os anos de 2007 e 2016 do curso Engenharia Civil, no turno matutino, fornecido pelo Centro de Registro e Indicadores (CIAC-UFPA), concluíram seus cursos 678 alunos, desses apenas 28% concluíram no tempo mínimo de cinco anos. Além disso, o tempo médio de formação foi de 6,64 anos, como observado na Figura 1.

No mesmo período, houve 352 desistências oficializadas, de acordo com o CIAC. As principais causas observadas foram a prescrição, seguida pela desistência e saída por decurso máximo de tempo de conclusão, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Principais razões de desistência período 2007-2016

Razão de desistência	Total observado
Prescrição	213
Desistência	81
Decurso de tempo máximo	23
Outras razões	35

Observa-se que mais da metade dos registros de desistência foram de alunos que não concluíram seus cursos em decorrência do processo de prescrição de vaga.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

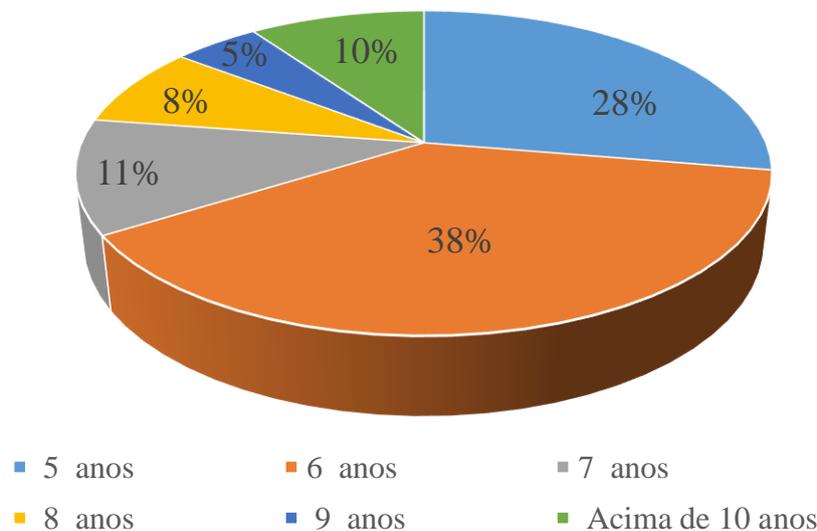


Promoção





Figura 1. Tempo de diplomação dos alunos ingressantes entre 2017-2016



3. PROJETOS DE CURSO PARA NIVELAMENTO DA APRENDIZAGEM

O programa PCNA é realizado em parceria com o Instituto de Tecnologia (ITEC) e com a Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Pará (PROEX). O projeto atua em três disciplinas: Matemática, Física e Química. O PCNA auxilia os ingressantes dos cursos de engenharia, que geralmente apresentam dificuldades nas disciplinas básicas do curso, como forma de diminuir os altos índices de reprovação e de evasão.

Atualmente quatro professores compõem a equipe do programa. Eles têm como objetivo a coordenação e orientação dos monitores de ensino e dos monitores administrativos. Os monitores de ensino são divididos nas seguintes áreas: Matemática, Física e Química. Os monitores administrativos são responsáveis pela área administrativa do programa - suporte de materiais, registro e controle de atividades.

3.1. Cursos de Nivelamento

Os cursos de nivelamento contam com aulas presenciais de Química, Física e Matemática Elementar, somando um total de três semanas de curso, oferecidos antes do início das aulas da graduação. O conteúdo de cada curso contempla os assuntos de aritmética, expressões algébricas, intervalos, inequações, módulo, funções, geometria e trigonometria para matemática elementar; noções de ciência, grandezas, conversão de unidades, algarismos significativos, análise dimensional, análise vetorial, leis de newton, aplicações de leis de newton e cálculo aplicado à cinemática para física elementar; estudo do átomo, ligações químicas, reações inorgânicas, estequiometria, soluções, ácido e base, cinética química, equilíbrio químico, gases, termodinâmica e eletroquímica para química elementar.

Uma vez que os cursos de nivelamento não são de caráter obrigatório, o programa adota instrumentos meritocráticos para instituir o rendimento do aluno ao final dos cursos. Sendo assim, o rendimento do cursista está vinculado ao percentual mínimo de 75% de frequência e às notas obtidas nas avaliações realizadas ao longo do curso e a carga horária de extensão concedida em cada certificado está diretamente ligado ao desempenho, conforme mostra a Tabela 2.

Organização



Promoção





Tabela 2. Critério para emissão dos certificados no que diz respeito à carga horária.

Nota final - Conceito	Carga horária concedida
< 5,0	20 H
5,0 – 6,9 – REG	25 H
7,0 – 8,9 – BOM	30 H
9,0 – 10,0 – EXC	40 H

Os certificados com carga horária de 20H são concedidos aos alunos que apresentam assiduidade e baixo desempenho, ou seja, frequência mínima e conceito abaixo de REG.

3.2. Plantão de dúvidas

Após o término dos cursos de nivelamento, o programa dispõe de um espaço físico específico, oferecendo um recurso de auxílio aos estudantes denominado Plantão de Dúvidas. Constituído de uma sala climatizada, dotada de mobiliário e acervo bibliográfico básico para as três disciplinas de ciências básicas (química, física e matemática). O espaço físico conta com recursos de informática, acesso à internet, mantendo monitores de plantão, para as três disciplinas. Vale ressaltar que esse plantão atende independentemente a todos os alunos de engenharia, esclarecendo dúvidas e direcionando os estudantes com dificuldade nas ciências básicas. Funciona de segunda à sexta, de 08:30 às 18:30 h, durante todo o período letivo.

4. METODOLOGIA

O grupo de alunos a ser estudado são os alunos ingressantes de Engenharia Civil de 2016 matutino. Optou-se por escolher as disciplinas do primeiro ano do curso, visto que parece ser o que exerce maior dificuldade sobre o estudante, por se tratar de um período de adaptação.

Os dados utilizados na avaliação de desempenho foram obtidos a partir dos diários de classe fornecidos pelos professores que ministram as seguintes disciplinas do primeiro ano do curso de graduação em Engenharia Civil, a saber: Química Teórica Aplicada I (QUI_I), Matemática Aplicada a Engenharia I (MAT_I) e Física Teórica aplicada I (FIS_I).

São apresentados resultados relacionados aos índices de aprovação, tendo como referência somente o aluno ingressante, ou seja, o aluno que faz a disciplina pela primeira vez.

São apresentados também resultados relacionados ao desempenho durante o nivelamento e também a distribuição da carga horária do certificado obtido.

Com esses resultados, efetuou-se uma comparação entre os ingressantes que participaram e os ingressantes que não participaram do nivelamento.

São denominados de alunos PCNA os alunos que fizeram o nivelamento com aproveitamento, ou seja, receberam o certificado de participação, assim como são denominados alunos NÃO PCNA os alunos que por algum motivo não fizeram o nivelamento.

Ao final do período de aulas do programa são oferecidos questionários com vista a avaliar a influência do curso sob o ponto de vista do aluno.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cursos de Matemática, Física e Química elementar do PCNA tiveram um total de 19, 21 e 20 alunos participantes, respectivamente. O rendimento da maioria dos alunos atingiu um

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



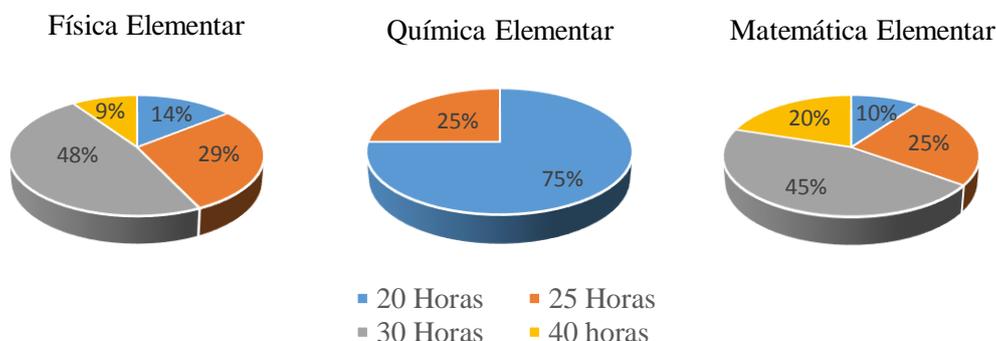
Promoção





resultado satisfatório nos cursos de física e matemática elementar, o curso de química elementar apresentou resultado significativamente diferente, conforme Figura 2.

Figura 2. Porcentagem de cada carga-horária em relação ao total de alunos



Percebe-se que nos cursos de física e matemática elementar a maioria dos alunos participantes do PCNA obtiveram carga-horária superior a 30 horas, já no curso de química elementar a totalidade dos alunos participantes obtiveram carga-horária inferior a 25 horas.

As disciplinas de MAT_I, FIS_1 e QUI_1 tiveram um total de 33, 36 e 28 inscritos, respectivamente. Com base nesses valores e com o número de participantes do PCNA, número total de aprovados, número total de aprovados não participantes e o número total de aprovados participantes foi possível obter índices que auxiliaram na quantificação da influência do programa, mostrado na Tabela 3.

Tabela 3. Índices de aprovação

Disciplina	% de alunos PCNA na turma	% aprovada total	% aprovada não participante	% aprovada participante	Mudança no %
FIS_I	58%	78%	47%	100%	114%
QUI_I	71%	57%	38%	65%	73%
MAT_1	58%	73%	50%	89%	79%

A relação entre o número de aprovados não participantes e o número total de não participantes e fornecido pela % aprovada não participante. Já a relação entre o número de aprovados participantes e o número total de participantes é representado pela % aprovada participante. O índice mudança da % demonstra o quanto houve de crescimento da % aprovada participante em relação ao % aprovada não participante.

A disciplina de FIS_I foi a que obteve um maior índice de aprovação dentre os participantes do PCNA, alcançando a totalidade dos alunos. Isso significa dizer que todos os alunos que participaram do curso de física elementar do PCNA lograram aprovação na disciplina de FIS_1. Comparando com os não participantes, o índice obtido pelos participantes foi mais que o dobro que o índice obtido por aqueles, o que foi demonstrado pela mudança na porcentagem.

Na disciplina de QUI_I, apesar do baixo índice de aprovação, em relação às disciplinas de Física e Matemática, o índice de aprovação dos participantes do PCNA alcançou um nível significativamente superior, obteve 73% de crescimento em relação aos não participantes.

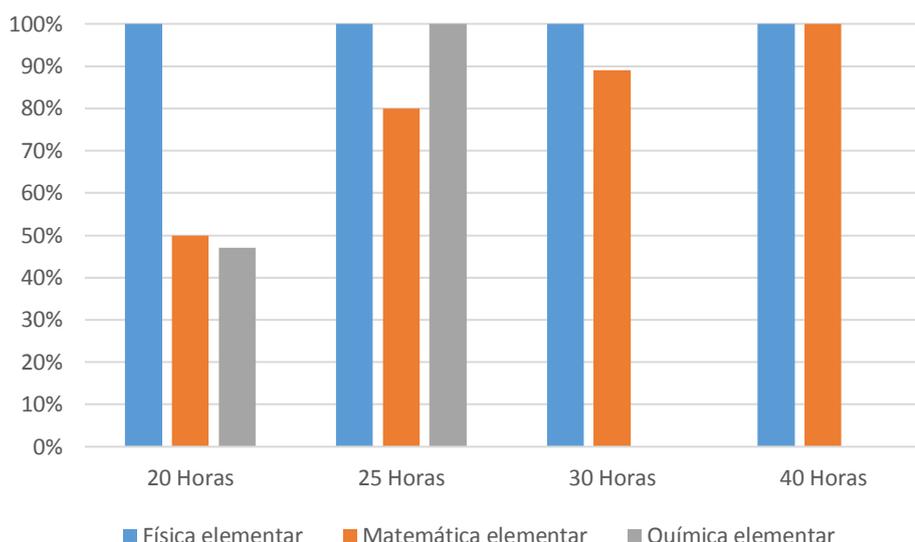
Já a disciplina de MAT_1 obteve desempenho semelhante à disciplina de FIS_1 no índice de aprovação dos participantes, entretanto, aquela ficou atrás em relação ao desempenho comparado aos dos não participantes, já que a mudança na porcentagem foi menor. Por outro



lado, o índice de aprovação ainda é significativamente maior que os dos não participantes, obteve 79% de crescimento em relação aos não participantes.

Outro ponto interessante é a relação que se pode perceber entre o desempenho do aluno nos cursos de nivelamento e a probabilidade de aprovação nas respectivas disciplinas, como mostra a Figura 3.

Figura 3. Relação entre o desempenho obtido no PCNA e a porcentagem de aprovação nas disciplinas de FIS_I, CALC_I e QUI_I



Com exceção dos alunos do curso elementar de física, que obtiveram 100% de aprovação em cada carga-horária, percebe-se que os alunos que obtiveram carga-horária igual ou superior a 25 horas têm demonstrado porcentagem de aprovação superior a 80%. Já os alunos que obtiveram o desempenho de 40 horas demonstraram 100% de aprovação. Por outro lado, os alunos que obtiveram desempenho mínimo de 20 horas, tiveram nível de aprovação de aproximadamente 50%.

Ao final do período de aula do programa foi fornecido um questionário aos alunos em que estes avaliam a importância do curso para a sua graduação e também a contribuição para o seu conhecimento, conforme Tabela 4.

Tabela 4- Distribuição das respostas dos alunos ao questionário avaliativo.

	Irrelevante	Pouco Relevante	Relevante	Importante	Fundamental
1. A importância deste curso para o sucesso da sua graduação?	2%	2%	9%	26%	71%
2. Como você avalia seus conhecimentos depois de cursar o PCNA?	1%	2%	13%	51%	33%



Cerca de 80% dos alunos consideraram que o programa teve uma influência significativa para sua graduação e contribuição para o seu conhecimento. Os que consideram o programa sem grande importância ficaram abaixo de 5%, possivelmente estes alunos se sentiam seguros em relação aos conteúdos ministrados. Esses dados corroboram o que já foi avaliado em relação a influência do programa no desempenho dos alunos na graduação, já que aqueles que demonstraram algum empenho, ou seja, carga-horária acima de 25 horas, demonstraram ter 80% de aprovação nas disciplinas básicas.

Dentre inúmeras hipóteses de evasão nos cursos de engenharia, o PCNA, com base nos dados expostos, demonstrou ter influência significativa no combate à evasão por reprovação dos calouros nas disciplinas básicas de QUI_I, FIS_I e MAT_I. De posse disso, poderia se levar em consideração a hipótese do programa ser adotado como componente curricular obrigatório, não só no curso de Engenharia Civil, mas nos cursos de engenharia em geral, já que a adesão no programa ficou abaixo de 70%, em média, e não é obrigatória.

Além de torná-lo obrigatório, conscientizar o aluno a comparecer com assiduidade e buscar um bom desempenho no programa, elevaria consideravelmente o índice de aprovação dos alunos participantes, já que foi demonstrado a forte relação existente entre bom desempenho e índice de aprovação. O que contribuiria ainda mais para a eficiência do programa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há no país uma tendência em uma formação generalista prova disso é o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que busca analisar de forma igualitária o conhecimento dos alunos em todas as matérias não observando qual área ele pretende seguir. É fator considerável que quando um discente se propõe a seguir determinada carreira e área de conhecimento a nível de ensino superior é importante que ele seja testado com mais afinco em relação aos conhecimentos daquela área. Porém, não é isso que está acontecendo. A formação generalista em várias áreas apesar de mostrar um pouco a cerca de tudo por vezes possibilita a falta de conhecimentos específicos a quem seguirá um curso de Engenharia.

O aluno que vem cursar alguma das Engenharias proveniente desse sistema de seleção frequentemente sente um notável uso das disciplinas pilares da Engenharia: matemática, física e química. É neste quesito que o PCNA procura voltar-se para auxiliá-los e a percepção disso pode ser visualizada pela porcentagem de aprovação dos participantes do programa.

A visão do PCNA é reforçar e ampliar os conhecimentos dos discentes recém-chegados aos cursos de Engenharia. A correspondência entre as notas e as cargas horárias observadas em relação a taxa de aprovação auxilia na visualização desses dados. É importante ressaltar também a disponibilização de recursos feitos pelo programa para que o aluno possa aprimorar seus conhecimentos mesmo após o início efetivo do semestre.

Com base no exposto, o programa PCNA demonstrou ser um modelo a ser seguido por todas as universidades que possuem cursos de graduação em engenharia, o que também pode ser usado para cursos que possuem disciplinas semelhantes no primeiro ano de graduação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTO, B. R. G. M.; SILVA, E. M.; NETO, J. R. M.; LADEIRA, A. P. Avaliação do impacto do cálculo zero no desempenho de alunos ingressantes de cursos de engenharia. Belo Horizonte: UNIBH, 2013.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção



Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017
UDESC/UNISOCIESC
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em
Engenharia”



COBENGE 2017
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

FORMIGA, Marcos - Assessor do Conselho Nacional da Indústria-CNI. Fórum de Debates: Escassez de Engenheiros: mito ou realidade. Sindicato de Engenheiros de Minas Gerais – SENGE-MG. Opinião exposta no Fórum do SENGE-2011. Disponível em: <http://www.creato.org.br/todasNoticias.php?codigo=969&tipo=1> Acesso em 23 de Maio 2014

NETO, P. N.; CORDEIRO, M. E. C.; JUNIOR, R. O. C.; NASCIMENTO, S. C. C. Colaboração do curso de química elementar no programa de nivelamento da Universidade Federal do Pará, para o desempenho dos discentes nos estudos. Anais: XLIII – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Belém: UFPA, 2015.

INFLUENCE OF A LEVELING PROGRAM ON THE FRESHMAN PERFORMANCE OF THE CIVIL ENGINEERING COURSE

Abstract: *This article is aimed at the analysis of the influence of a leveling course for newcomers to the Civil Engineering course of the Federal University of Pará (UFPA) in relation to the subjects of Applied Mathematics to Engineering I, Theoretical Physics I and Theoretical Chemistry I. The program is titled as PCNA (Program of Learning Leveling Courses for Engineering). The analysis is performed through the performance obtained in the program, questionnaires and the rate of approval obtained by the participants, comparisons will also be made in relation to the approval rate of non-participants. Satisfactory results were obtained among those who obtained minimum performance in the course. The PCNA was presented as an efficient tool in the performance of the students in engineering courses.*

Key-words: *Basic sciences, Education learning, Leveling course*

Organização



Promoção

