

ANÁLISE DA EVASÃO NA DISCIPLINA DE CÁLCULO 1: UM ESTUDO A PARTIR DA EVASÃO DOS ALUNOS DE ENGENHARIA EM UM CURSO DE NIVELAMENTO

Matheus Cruz Tavernard Franco – matheus.franco@itec.ufpa.br

Leonardo Ribeiro Lima Damasceno – onilink1664@gmail.com

José Leonardo Andrade Pedrosa – lpedrosa062@gmail.com

Flávio Roberto Bentes da Costa Silva – flavio_robertob@outlook.com

Diego Batista Sabino de Oliveira - diego.sabino.shake@gmail.com

Auricelia Lira Vieira - auricelialiravieira@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia
Campus Universitário Guamá
Rua Augusto Corrêa, nº 01
66075-110 – Belém – Pará

Resumo: No Brasil, as taxas de evasão nos cursos de nível superior na área de engenharia estão abaixo do ideal. Um dos prováveis motivos é a dificuldade no acompanhamento dos conteúdos básicos, por parte dos ingressantes nos primeiros anos do curso, como, por exemplo, a disciplinas de Cálculo I, onde se há grandes taxas de evasão. Nesse cenário, para combater a evasão nos cursos de engenharia da Universidade Federal do Pará (UFPA) foi criado o Programa de Cursos de Nivelamento da Aprendizagem (PCNA), que oferta cursos de Matemática, Física e Química Elementar. Este trabalho busca acompanhar o motivo da evasão do aluno a partir do curso de nivelamento e o impacto disso no seu desempenho na disciplina de Cálculo I. Ao analisar o desempenho dos alunos que evadiram e concluíram o Curso de Matemática Elementar, notou-se que 76% dos concluintes foram aprovados em Cálculo I contra apenas 18% dos alunos que evadiram do Curso de Nivelamento. Este se mostrou uma ferramenta de combate expressivo à evasão, visto que somente 6% dos Concluintes evadiram do Cálculo I, chegando à 0% em algumas engenharias. Após avaliar os motivos para evasão, nota-se que 80% dos alunos que evadiram o nivelamento avaliaram positivamente o PCNA, e o fizeram por razões externas. Portanto, percebe-se que os motivos que levam o aluno a evadir no ensino superior encontram-se antes mesmo do seu ingresso na universidade, e, nesse contexto, torna-se necessário a tomada de novas decisões sobre a educação superior, visando a ampliação de ações como o PCNA.

Palavras-chave: Calculo 1. Curso de Nivelamento. Evasão.

1 INTRODUÇÃO

Nos cursos de engenharia no Brasil em geral, existe certo “tabu” entre os ingressantes com relação a algumas disciplinas iniciais das grades curriculares, em especial à disciplina de Cálculo 1. A transição da matemática dos ensinos básico e médio para o ensino superior ainda é um desafio para as faculdades de engenharia, dentre outros motivos, porque os alunos normalmente não ingressam na faculdade com o mesmo nível de conhecimento, possuindo alguns, grande domínio nos assuntos de pré-cálculo, enquanto outros, escasso conhecimento a respeito, promovendo, assim, uma heterogeneidade na sala de aula.

Palis, em sua pesquisa descreve:

“O professor que trabalha na área de Matemática com alunos recém-ingressos no Ensino Superior não têm, em geral, uma percepção clara dos conhecimentos anteriores dos alunos e tendem a supervalorizá-los ou subvalorizá-los. Além disso, se detém pouco a analisar a qualidade do conhecimento que o seu aluno está construindo.”(PALIS, 2009)

Nesse sentido, pode-se esperar que os discentes, principalmente os que possuem menor nível de conhecimento da matéria ao ingressar, não assimilam de forma satisfatória o conteúdo que lhes será passado ao longo do curso, recaindo no seguinte processo: notas baixas, reprovação, desmotivação e evasão.

É oportuno ressaltar, ainda, a necessidade de assegurar condições de permanência e qualidade de ensino, pressuposto fundamental garantido pela constituição federal e pela Lei de Diretrizes e Bases da educação (Lei 9.394/1996) quando estabelecem que “o ensino será ministrado com base em princípios como: ‘Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola’ (BRASIL, 1988, ART. 206, INCISO I; BRASIL, 1996, ART. 3º, INCISO I)”.

Dessa forma, na UFPA (Universidade Federal do Pará), visando combater as dificuldades dos alunos recém-ingressados nas disciplinas básicas e iniciais dos cursos de Engenharia do ITEC/UFPA (Instituto de Tecnologia da UFPA), foi criado em 2011 o PCNA (Programa de Cursos de Nivelamento da Aprendizagem), com forte respaldo institucional em todas as instâncias e esferas da educação.

O PCNA tem se apresentado eficaz em seus objetivos, na medida em que 77,5% dos cursistas entrevistados em 2012 afirmaram que o curso de nivelamento contribuiu de alguma forma em seu aprendizado com relação às dificuldades apresentadas na graduação (Assunção et al., 2012).

Contudo, nota-se, apesar do objetivo do curso de atender a todos os calouros de engenharia do ITEC/UFPA, certa falta de assiduidade – por motivos detalhados adiante – por parte de alunos inscritos no programa. Nesse contexto, o presente trabalho visa a discutir a relação entre o desempenho desses discentes que, por algum motivo, evadiram o PCNA e suas notas na disciplina de cálculo 1.

2 PROGRAMAS ENVOLVIDOS

2.1 PROJETO NEWTON

O Projeto Newton é uma iniciativa de abril de 2013 da Universidade Federal do Pará, que apresenta uma proposta inovadora de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Cálculo 1 e Cálculo 2.

No Projeto Newton, o curso de cálculo 1 é ministrado para todas as turmas de engenharia que decidiram participar da iniciativa. Os alunos dos cursos das engenharias participantes têm três aulas semanais, sendo duas dessas expositivas, lecionadas por seus respectivos professores (do turno da manhã ou do turno da tarde) no auditório do Projeto Newton nos dias de segunda-feira e quarta-feira, e uma no formato de monitoria, ministrada às sextas-feiras pelos monitores do projeto, que revisam com os alunos o conteúdo trabalhado pelo professor durante a semana na forma de exercícios.

O método avaliativo adotado no Projeto Newton se dá por meio de três avaliações, cada uma composta por uma prova, valendo nove pontos, e listas semanais resolvidas até a realização do teste, as quais contribuem para a nota da avaliação com um ponto correspondente à média aritmética das notas das listas, valendo cada uma também um ponto. Realizadas as três avaliações, a nota final do aluno é calculada pela média aritmética das notas correspondentes às mesmas. O discente fica, então, sujeito ao sistema de conceitos da Universidade Federal do Pará para obtenção da aprovação ou reprovação nos cursos oferecidos pelo Projeto Newton. Ao final do curso de cálculo 1, fica a critério do professor responsável pela turma (manhã ou tarde) a realização ou não de uma prova substitutiva para sobrepor a menor nota dentre as três avaliações já realizadas.

Neste trabalho foram utilizados os dados dos conceitos dos alunos participantes do Projeto Newton em cálculo 1, de forma que todos os alunos aqui estudados foram submetidos ao mesmo sistema avaliativo, com mudança de professor ministrante apenas entre os turnos matutino e vespertino.

2.2 Curso de Nivelamento (PCNA)

O Curso de Nivelamento é ofertado aos alunos ingressantes nos cursos de Engenharia do ITEC/UFPA duas vezes ao ano, no período que antecede a entrada dos mesmos. O PCNA oferece, durante as três semanas anteriores ao início oficial das aulas da Universidade, cursos de química, física e matemática elementares, em período integral (matutino e vespertino) e com o objetivo de revisar as matérias básicas para a engenharia e homogeneizar as turmas de ingressantes, evitando uma provável evasão futura, já mensurada em cerca de 64% nos dois primeiros anos dos cursos de engenharia do país (FORMIGA, 2011).

Ao início do curso de matemática elementar, o aluno é submetido a uma prova diagnóstica, cujo objetivo é identificar o seu nível de conhecimento em matemática ao ingressar na faculdade. No decorrer das semanas, o discente passa por cinco avaliações, cada uma referente a um conteúdo ministrado (aritmética, álgebra, funções, trigonometria e geometria plana e analítica). Ao final, uma última avaliação é realizada, com o intuito de verificar o nível de conhecimento com que o calouro ingressará no curso de Engenharia.

Além das avaliações, em todas as aulas ministradas são registradas em diários de classe as frequências dos cursistas, para controle interno, permitindo, assim, identificar os alunos que iniciaram o curso, mas não o concluíram, sendo esse considerado o processo de evasão do PCNA aqui estudado.

Ainda, os alunos que obtêm uma frequência mínima de 70% recebem certificados, cujas cargas-horárias variam entre 20 e 40 horas de acordo com seu rendimento durante o curso de nivelamento. Um dos requerimentos para a emissão do certificado é o preenchimento de um Questionário Avaliativo online, onde o discente avalia o curso e ele mesmo como participante.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho analisa os conceitos obtidos em cálculo 1 por 553 alunos de engenharia matriculados no Projeto Newton, onde os dividimos em três classes: Concluintes são aqueles alunos que concluíram o PCNA, Evasores são aqueles que cursaram o PCNA com pelo menos dois dias de presença, mas não o concluíram, e Não-Cursistas aqueles alunos que não concluíram o PCNA ou não participaram, neste grupo estão contidos também os Evasores.

O objetivo dos dados analisados consiste em identificar os discentes que evadiram do PCNA na edição do primeiro semestre do ano de 2017 (edição 2017.1), verificar os possíveis motivos que os levaram à situação de evasão e comparar seu desempenho na disciplina de cálculo 1 com o desempenho dos alunos concluintes do programa e da turma de cálculo 1 como um todo.

As respostas dos alunos em situação de evasão do PCNA no Questionário Avaliativo online também foram consultadas, a fim de realizar a enumeração dos motivos que levaram a tal situação.

Nessa análise foram utilizados os diários de classe das turmas de matemática do curso de nivelamento no período estudado, onde se identificaram 104 alunos em situação de evasão, e, posteriormente, suas respostas no Questionário Avaliativo online. É necessário lembrar que os discentes em situação de evasão não possuíam direito a carga-horária, enquanto o questionário era requerimento para a mesma, por isso, o índice de respostas foi de apenas 30% dos que evadiram.

O segundo levantamento realizado consiste na quantificação da evasão por curso de engenharia no Projeto Newton, para isso levamos em consideração que os alunos que não obtiveram frequência mínima de 75% para ser aprovado em situação de evasão, são esses os alunos com conceito “Sem Frequência”. Nesta parte os alunos foram divididos somente em Concluintes-PCNA e Restante da turma, incluindo nesta os Evasores e Não Cursistas. Aqui também identificamos a adesão dos cursos de engenharia ao PCNA, representada pela Equação (1).

$$Adesão = \frac{N^{\circ} \text{ de Cursistas} - PCNA}{Total \text{ de alunos}} \quad (1)$$

Por fim, os relatórios de conceitos fornecidos pelo Projeto Newton, por sua vez, foram cruzados com os dados dos Diários de Classe do PCNA para identificar o desempenho dos Cursistas Concluintes e Evasores do programa e comparar seus conceitos com a turma como um todo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Questionário avaliativo

A partir da análise do questionário avaliativo respondido pelos alunos que aderiram ao Programa de Cursos de Nivelamento no primeiro semestre de 2017, pôde-se reconhecer que as principais causas de evasão foram problemas de saúde (cerca de 30%), trabalho (cerca de 20%), dificuldade financeira e de transporte, entre outras causas. Ademais, 80% dos alunos em situação de evasão expressaram uma avaliação positiva do PCNA, visto que o índice de abandono do curso se deu por ocasiões que lhes fugia do controle (saúde e financeira), e não por insatisfação com o Programa.

4.2 Análise por curso

Tabela 1 - Evasão e adesão por Engenharia no Cálculo 1

Cursos	Nº de alunos	% Adesão	% de evasão		
			Concluintes	Restante da turma	Total da turma
ENGENHARIA BIOMÉDICA	30	47%	0%	75%	40%
ENGENHARIA CIVIL	61	34%	0%	65%	43%
ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO	93	12%	9%	66%	59%
ENGENHARIA DE ALIMENTOS	48	31%	40%	85%	71%
ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES	50	16%	0%	67%	56%
ENGENHARIA ELÉTRICA	64	39%	0%	56%	34%
ENGENHARIA MECÂNICA	124	32%	8%	46%	34%
ENGENHARIA NAVAL	28	39%	0%	24%	14%
ENGENHARIA QUÍMICA	55	42%	0%	66%	38%

FONTE: AUTOR, 2018

A partir da tabela acima, identificamos os cursos de Engenharias Biomédica, Elétrica e Química com os maiores índices de adesão ao PCNA, e as menores pertencentes aos cursos de Engenharias da Computação e de Telecomunicações.

É visível também a evasão de 0% para a maioria das engenharias estudadas, além de porcentagens baixas para os cursos de Engenharias Mecânica e da Computação. A única exceção de evasão percentual alta é dos alunos de Engenharia de Alimentos, por fatores ainda a serem estudados.

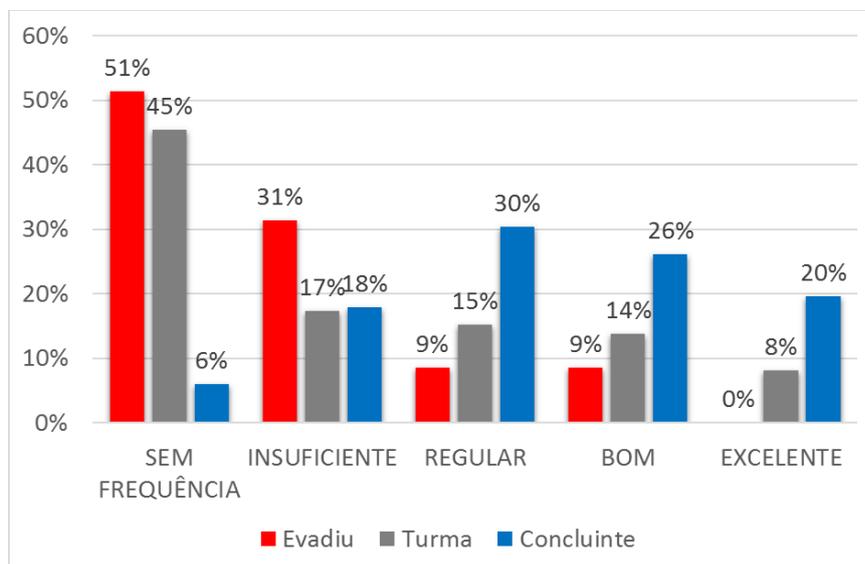
Apesar deste último ponto, visualiza-se que em todos os cursos os Concluintes-PCNA obtiveram resultados de evasão melhores que o restante da turma, e ainda distantes do total.

4.3 Conceitos em Cálculo 1

Com base na observação do rendimento dos alunos do Projeto Newton que cursaram o PCNA, nota-se que os cursistas Evasores do programa tiveram rendimento significativamente menor que o dos concluintes, como demonstrado na “figura 1”. Além disso, é importante ressaltar que 51% dos que evadiram o curso de nivelamento também evadiram as aulas do Projeto Newton, sendo, assim, reprovados por falta de frequência, o que indica a presença do motivo das evasões em cálculo I na graduação antes mesmo da chegada do aluno no ensino superior.

Também é possível constatar que os Evasores tiveram rendimento menor que a média das turmas do Projeto Newton, isto é, tiveram menor porcentagem de conceitos bom e excelente em relação aos concluintes do curso de nivelamento, bem como em relação à média da turma de cálculo 1.

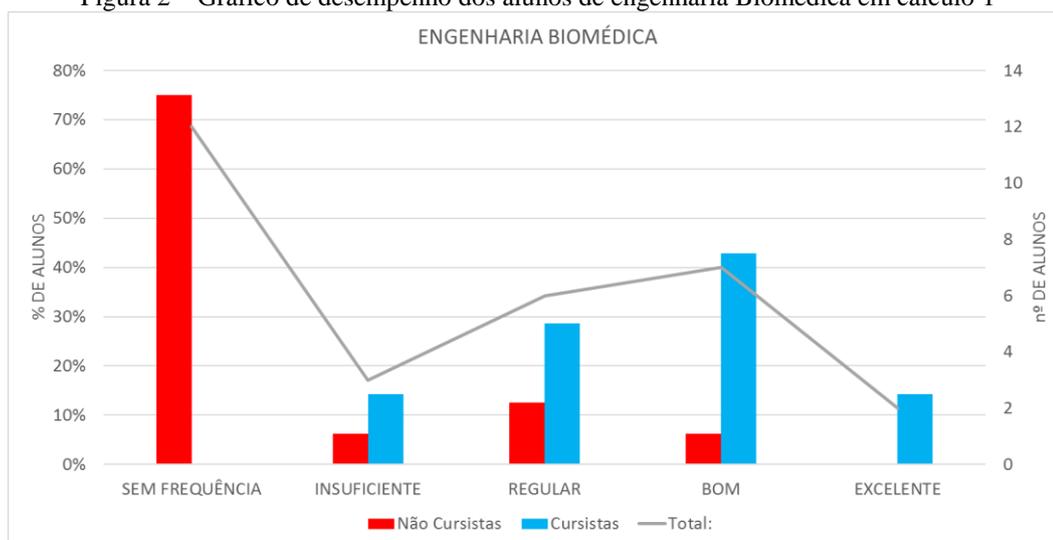
Figura 1 – Gráfico de desempenho dos alunos de engenharias em cálculo



FONTE: AUTOR, 2018

Ainda, observa-se a influência do PCNA na aprovação dos alunos na disciplina de cálculo 1, visto que os concluintes do curso obtiveram, na graduação, conceitos maiores que as médias de suas respectivas turmas, demonstrando a importância de um curso de nivelamento para os ingressantes no ensino superior. Tal fato é evidenciado na figura 2, a qual mostra o rendimento dos alunos de engenharia biomédica cursistas e não-cursistas do PCNA. Nota-se que, nessa turma, nenhum concluinte do curso de nivelamento foi reprovado em cálculo 1, e que todos os alunos que receberam conceito máximo – excelente – foram cursistas do programa.

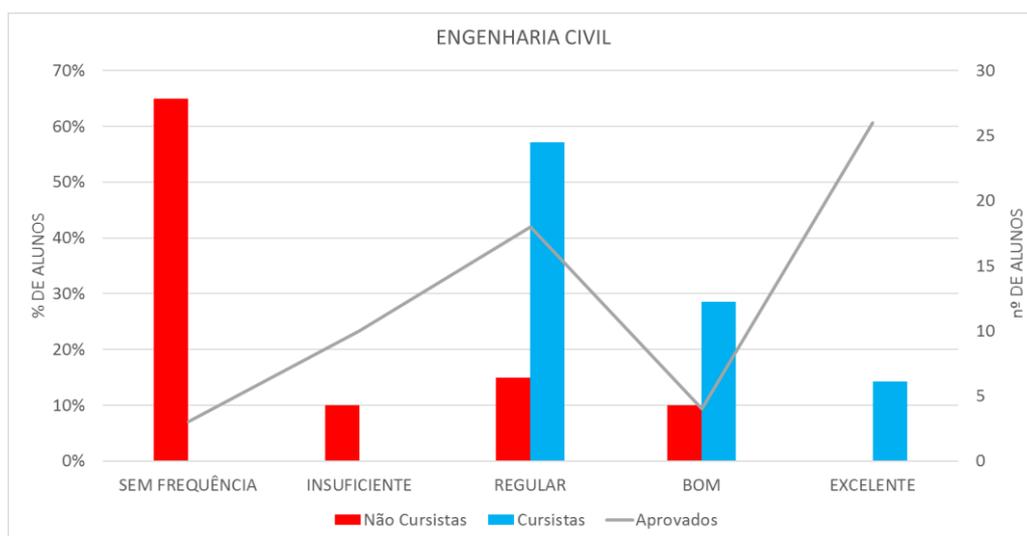
Figura 2 – Gráfico de desempenho dos alunos de engenharia Biomédica em cálculo 1



FONTE: AUTOR, 2018

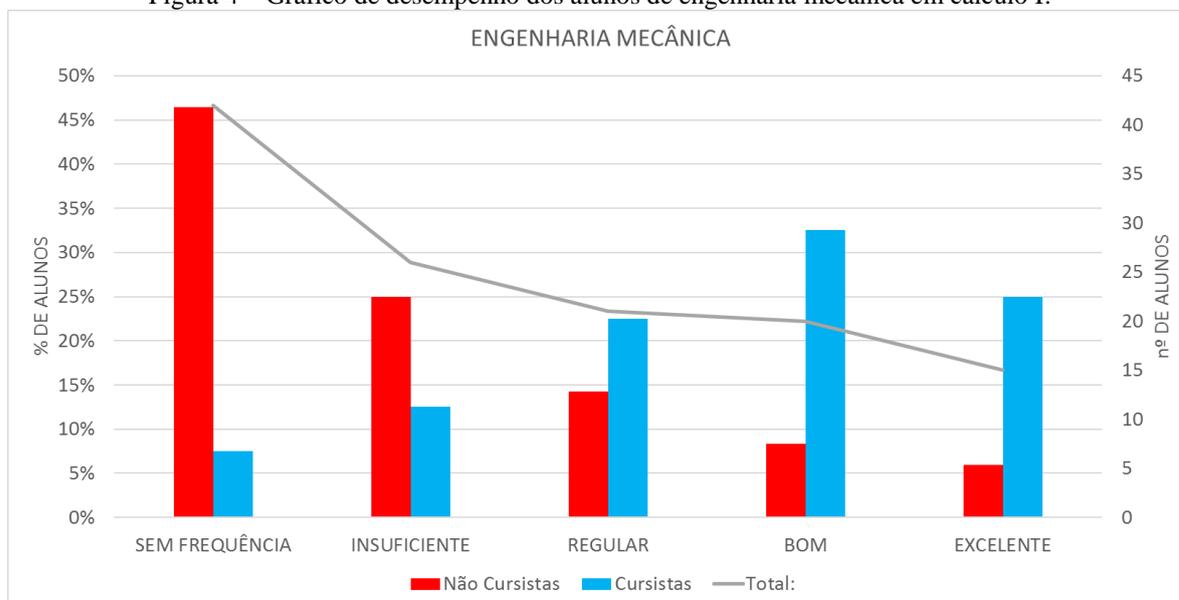
A turma de engenharia biomédica foi escolhida para essa análise por ser a turma com maior taxa de adesão ao curso de nivelamento (49 %), porém, resultados similares ocorrem em outras turmas, como é o caso da turma de engenharia civil – consoante ao que é apresentado na “figura 3” - e da turma de engenharia mecânica - conforme consta na “figura 4”.

Figura 3 – Gráfico de desempenho dos alunos de engenharia civil em cálculo I.



FONTE: AUTOR, 2018

Figura 4 – Gráfico de desempenho dos alunos de engenharia mecânica em cálculo I.



FONTE: AUTOR, 2018

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se até aqui, que a evasão no ensino superior está diretamente ligada a dois fatores: as lacunas no aprendizado em ciências exatas, deixadas pela educação básica, antes de o aluno adentrar no ensino superior, e a mudança das responsabilidades e condições de estudo requeridas pelo aluno nesse processo.

Os alunos em situação de evasão se encontram neste estado por falta de condições de saúde, tempo ou condições financeiras para permanecer no Curso de Nivelamento, uma vez que este requer uma dedicação de três semanas consecutivas em turno integral (matutino e vespertino), e essa realidade de dedicação também se faz necessária para cada curso no ensino superior, uma vez que nenhum aluno em evasão declarou sua situação por reclamação do Curso.

Além disso, o Curso de Nivelamento em Matemática Elementar se mostrou uma forte ferramenta no combate à evasão, uma vez que prepara os alunos para os paradigmas de estudo e ensino dos seus cursos na faculdade, e com resultados de até 0% de evasão na maioria das engenharias.

Torna-se necessário, portanto, a proposição de novas metas para o futuro, como: Ampliar a ação do curso de nivelamento, de forma que possa atender aos alunos com restrições de horário, avaliar novas propostas para reduzir a evasão durante o Nivelamento, como o uso de metodologias ativas de aprendizagem e um estudo sobre as condições que levam o curso de Engenharia de Alimentos à possuir a maior evasão entre as demais engenharias, mesmo com a adesão ao PCNA.

REFERÊNCIAS

Barion, Daniella. **Os dispositivos e episódios interacionais do Projeto Newton da Universidade Federal do Pará.** Belém: 2015

PALIS, G. L. R.. **Desenvolvimento curricular e pesquisa participante: Integração de um Sistema de Computação Algébrica na transição do ensino médio para o superior em matemática.** Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL, **Constituição Federal.** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

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://fauufpa.wordpress.com/2011/03/20/opinioes-%E2%80%93-escassez-de-engenheiros-mito-ou-realidade/>>. Acesso em: 29 de abril de 2018.

ASSUNÇÃO, A. S; PEREIRA, M. J; FONSECA, M. C. P; **Uma análise exploratória comparativa do desempenho acadêmico nas disciplinas básicas em um curso de engenharia.**

EVASION ANALYSIS IN CALCULUS 1 DISCIPLINE: STUDY FROM THE EVASION OF THE ENGINEERING STUDENTS IN A LEVELING COURSE

Abstract: *In Brazil, evasion rates in engineering courses are below ideal. One of the probable reasons is the difficulty in following the basic contents, by the participants, in the first years of the course, as for example the disciplines referring to Calculus I, where there are great rates of evasion. In this scenario, the Programa de Cursos de Nivelamento de Aprendizagem (PCNA), which offers courses in Elementary Mathematics, Physics and Chemistry, was created to combat evasion in the engineering courses of the Universidade Federal do Pará (UFPA). This work seeks to investigate the reason for the student's avoidance from the leveling course and the impact of this on his performance in the discipline of Calculus I. In analyzing the performance of students who have evaded and concluded the Course of Elementary Mathematics it is noted that 76 % of the graduating students were approved in Calculus I, against only 18% of the students who evaded the Leveling Course. This proved to be an expressive combat tool for avoidance, since only 6% of the graduating evaded Calculus I, reaching 0% in some engineering. After evaluating the reasons for avoidance, 80% of the students who evaded leveling evaluated the PCNA positively, and did so for external reasons. Therefore, it is perceived that the reasons that lead the student to evade higher education are found even before they enter university, and in this context, it is necessary to make new decisions about higher education, aiming at the expansion of actions such as PCNA.*

Key-words: *Calculus, Evasion, Leveling Course*