



## A INSERÇÃO DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA NA UNIVERSIDADE E AS DIFICULDADES DE ADAPTAÇÃO

**Caio José Bastos Marques Santos** – caiobastos94@hotmail.com

Universidade Federal do Pará

Belém - Pará

**Euler Santos Arruda Junior** – euler\_arruda@hotmail.com

Universidade Federal do Pará

Belém - Pará

**Luis Inácio Figueira Leão** – inacioleao@hotmail.com

Universidade Federal do Pará

Belém – Pará

**Renato Martins das Neves** – neves@ufpa.br

Universidade Federal do Pará

Belém - Pará

**Resumo:** *A inserção dos estudantes nos cursos de ensino superior requer o desenvolvimento de novas competências e atitudes. Além disso, dificuldades organizacionais, estruturais e avaliativas afetam no processo adaptativo. A problemática reflete o alto índice de não aprovação e a carência de soluções eficazes. O objetivo deste trabalho é apresentar as expectativas a partir do ponto de vista dos alunos de engenharia do primeiro semestre da Universidade Federal do Pará. Para isso foi realizada uma coleta de dados com alunos das engenharias na UFPA. Verificou-se o baixo desempenho dos alunos, primordialmente, na disciplina Calculo Diferencial e as limitações estruturais das faculdades, como a inexistência do laboratório de Engenharia Naval. Dentro desse quadro contatou-se a insuficiência de professores para disciplinas básicas e o entendimento deficitário da linguagem técnica das bibliografias acadêmicas. Projetos que buscam a melhoria dos resultados também foram analisados e, percebeu-se que mesmo com a aprovação dos alunos, não obtiveram resultados expressivos nas primeiras avaliações. A pesquisa também contou com sugestões dos próprios estudantes e suas expectativas sobre o que os cursos podem proporcionar-lhes, além de quais motivos os incentivaram a ingressar nessa área acadêmica. Nesse sentido, alternativas como: o uso de softwares e um melhor embasamento realizado desde o ensino médio poderiam ser experimentados.*

**Palavras-chave:** *Inserção no ensino superior; dificuldades adaptativas; calculo diferencial*

Realização:



Organização:





## 1. INTRODUÇÃO

O ingresso dos estudantes ao ensino superior é cercado de dificuldades que englobam problemas estruturais, organizacionais e com os docentes. Consta-se que é uma realidade nacional, enfrentada, também, pelas universidades mais conceituadas do Brasil (FERNANDES, MELLO e MELLO, 2001).

Dentro da realidade da Universidade Federal do Pará, as faculdades de engenharia demonstraram, através de uma coleta de dados, a necessidade de se realizar reformas as quais contribuam com a melhoria dos cursos da graduação. Nesse sentido, condições básicas como a existência de laboratórios e a contratação prévia de professores são administradas de modo ineficiente. Fatores como a necessidade de unir as turmas de Naval e Mecânica, devido a carência de professores de “cálculo1” e a falta de professores de estatística, comprovam tal afirmação.

Outro aspecto importante que contribui para a ocorrência das dificuldades dos estudantes é o embasamento construído no ensino médio, o qual não auxilia efetivamente nas disciplinas do ensino superior. Reis (2001) nos revela que Barreto<sup>1</sup> (1995) constatou que:

*As causas são muitas e já bem conhecidas, principalmente a má formação adquirida durante o 1º e 2º graus, de onde recebemos um grande contingente de alunos passivos, dependentes, sem domínio de conceitos básicos, com pouca capacidade crítica, sem hábitos de estudar e conseqüentemente, bastante inseguros.*

O trabalho realizado (A inserção dos estudantes de engenharia e as dificuldades de adaptação) mostrou que os alunos apresentam um baixo desempenho na disciplina Cálculo Diferencial e Integral. Tal característica é encontrada a nível nacional. Muitos fatores colaboram para essa situação, como por exemplo, a metodologia utilizada no ensino e a linguagem técnica dos livros de 3º grau. (Ver figura 2)

### 1.1. Objetivo

O objetivo do trabalho foi identificar os principais fatores que dificultam a inserção dos estudantes no ensino superior, tendo como base informações obtidas nas engenharias da UFPA e uma pequena amostra de alunos da Universidade da Amazônia (UNAMA). A partir disso buscaram-se possíveis alternativas para a melhoria do desempenho dos estudantes nas disciplinas e adequação organizacional dos cursos.

Ao interrogar alunos da UNAMA, almejou-se um parâmetro comparativo entre as universidades pública e particular, verificando suas diferenças nos aspectos estruturais e organizacionais e concluir se os mesmos afetam ou não no desempenho do aluno.

---

<sup>1</sup> BARRETO, A. O Ensino de Cálculo I nas Universidades. Informativo da Sociedade Brasileira de Matemática – SBM (6) 4-5, 1995.



## 2. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida contou com as seguintes etapas: consulta bibliográfica, elaboração do questionário, entrevista e análise dos resultados. A primeira fase constituiu-se da pesquisa bibliográfica em artigos, dissertações e teses de doutorado, o qual forneceu embasamento teórico para a construção do trabalho. A segunda etapa foi a elaboração do questionário, o mesmo continha nove perguntas, sendo seis objetivas e três discursivas. Os entrevistados foram cento e cinquenta alunos integrantes das turmas de Engenharia Civil, Engenharia Naval, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química e Engenharia Sanitária do primeiro semestre do ano de 2012. (Ver quadro 1).

As perguntas discursivas obtiveram a opinião dos alunos quanto a expectativa em relação aos seus devidos cursos, o motivo do baixo rendimento em “Cálculo 1” e o que pode ser feito para a melhoria e, se o curso do entrevistado apresentava problemas.

Na pesquisa, foram apresentadas citações de autores, como Cabral, Rezende e Reis, para traçar um paralelo entre a realidade nacional e local. O primeiro autor constatou que os alunos da universidade UNESP também relataram ter dificuldades com a metodologia dos professores, o segundo, mostrou dados sobre o índice de reprovação em “Cálculo 1” na UFF e o último, constatou que os discentes da UNICAMP também ingressaram na universidade com problemas provenientes do ensino médio.

Os dados foram coletados em um período de sessenta e cinco dias. O questionário foi entregue nas salas de aula dos “calouros” e depois de respondidos foram recolhidos nos centros acadêmicos dos seus devidos cursos.

E por fim, a análise dos resultados através das respostas adquiridas, que serviram de base para a construção de um entendimento detalhado acerca do assunto em questão, possibilitando a formulação de gráficos os quais buscam atingir a proposta desse artigo.

Quadro 1 - Alunos entrevistados por curso

Cursos	Nº de alunos	Cursos	Nº de alunos
Eng. Civil (UFPA)	28	Eng. Naval (UFPA)	17
Eng. Elétrica (UFPA)	28	Eng. Sanitária (UFPA)	22
Eng. Mecânica (UFPA)	19	Eng. Civil (UNAMA)	10
Eng. Química (UFPA)	26		

## 3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

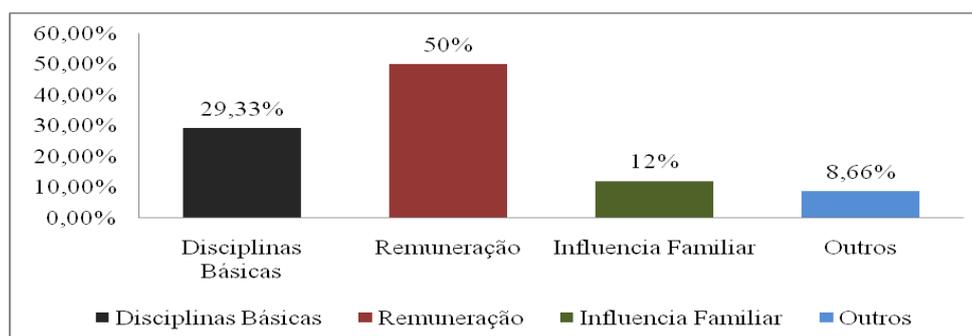
### 3.1 Fatores que contribuíram para a escolha do curso

A pergunta inicial questionou os alunos sobre os fatores que os levaram a escolher um curso na área de engenharia (Ver figura 1), os estudantes que saíram do processo seletivo de vestibular apresentaram uma influência majoritária da remuneração, seguida das disciplinas básicas que compõem os cursos. Com essa análise verificou-se que o crescimento econômico do país nas áreas de planejamento, mineração e construção civil tem motivado os estudantes a almejam profissões que poderão lhes proporcionar uma boa situação financeira.



Além disso, outro ponto a ser destacado é a questão da influencia familiar ter sido menos relevante. Essa característica mostra que os alunos estão saindo do ensino médio com uma maior autonomia em suas decisões de vida. É importante, também, salientar que a afinidade com as disciplinas básicas de Física, Química e Matemática ainda é expressiva na escolha, já que os alunos irão reencontrar a base dessas disciplinas durante a graduação e inclusive na carreira profissional.

Figura 1- Opinião sobre o que influenciou os entrevistados



### 3.2-Expectativas dos alunos sobre o curso escolhido

A maior parte dos entrevistados relatou o desejo de ser um profissional qualificado para o competitivo mercado de trabalho após sua formação. É importante salientar que uma pequena parcela planeja contribuir como profissional-cidadão para o progresso da sociedade, querendo ajudar nas áreas de planejamento e urbanização e poder auxiliar na solução de problemas da população da região amazônica. Outros interesses como o futuro ingresso no mestrado e doutorado também são visados.

Dentre outros fatores, a pesquisa apresentou uma motivação relacionada ao comportamento ético perante o meio ambiente ao interrogar os alunos sobre quais as expectativas que possuíam sobre o curso, entre as respostas obtidas observou-se a preocupação de se descobrir novas tecnologias as quais poderão ser aplicadas dentro do conceito de desenvolvimento sustentável. Uma pequena porcentagem ressaltou a importância da satisfação pessoal.

### 3.3-Dificuldades encontradas no processo de adaptação ao ensino acadêmico

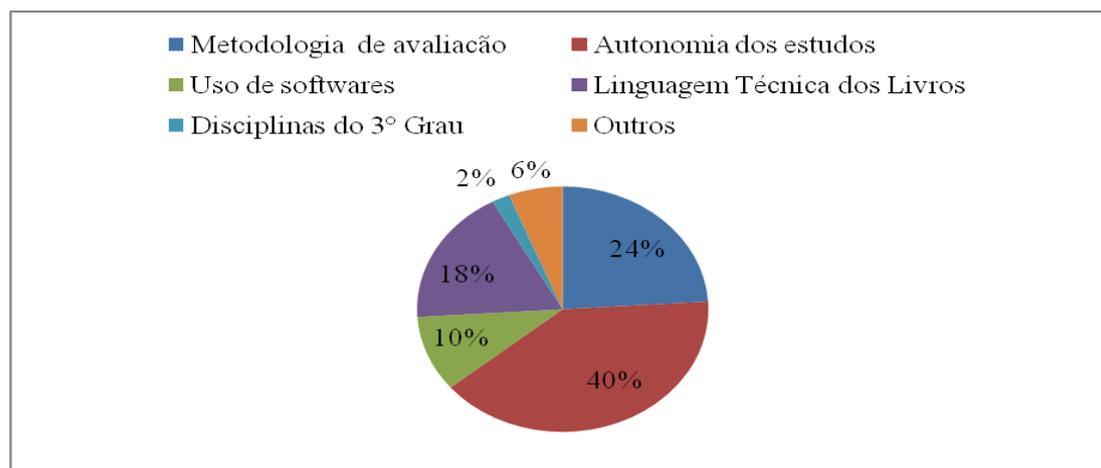
A entrada na universidade esta ligada a um processo de adaptação muitas vezes conturbado. Os estudantes avaliaram que dentre as barreiras encontradas a principal é a autonomia nos estudos, pois existe uma liberdade maior ao se observar a ausência da pressão exercida pela aprovação no vestibular e não ter uma cobrança intensa dos docentes e nem de seus responsáveis, uma vez que se acredita que o universitário possui maturidade suficiente. Esses dados confirmam a citação descrita pelo profissional técnico da UFPA, Borges (2012) e Severino (2007) no qual afirmaram que o principal problema dos “calouros” seria conduzir, de forma independente, seus estudos. Portanto, os alunos são responsáveis pelo resultado do processo de aprendizagem.

Outra problemática analisada a partir da pesquisa foi a metodologia de avaliação dos professores, assim como a linguagem técnica dos livros. Os estudantes mostraram não se



adaptar a metodologia utilizada nas avaliações, pois são mais complexas, em decorrência da formalidade das questões discursivas, quando comparadas a do ensino médio. A linguagem dos livros acadêmicos também gerou limitações, pelo fato de serem técnicos, pois os mesmos estão mais habituados a textos literários.

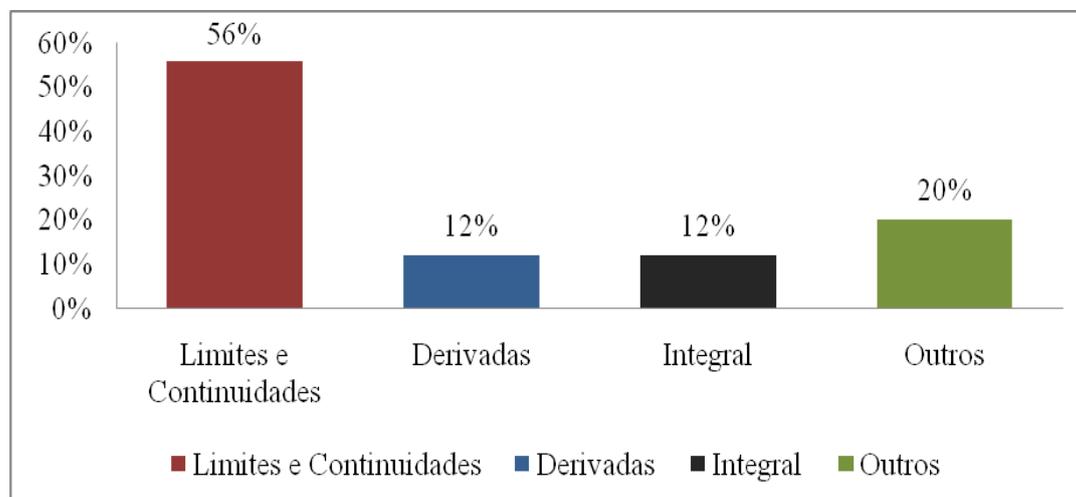
Figura 2 – Dificuldade no processo adaptativo



### 3.4 Desempenhos dos alunos na disciplina “Cálculo1”

Ao se observar a Figura 3, o assunto que aborda limites e continuidades foi o responsável pelo baixo desempenho nas primeiras avaliações realizadas nos cursos de engenharia. Os alunos indicaram ter dificuldades em responder, discursivamente, as questões desse assunto por meio de simbologias matemáticas e construir gráficos utilizando limites mais complexos. Porém tais conclusões não são irreversíveis, podendo ser contornadas através de novos métodos de ensino de “Cálculo1”.

Figura 3 – Conteúdo responsável por desempenhos baixos





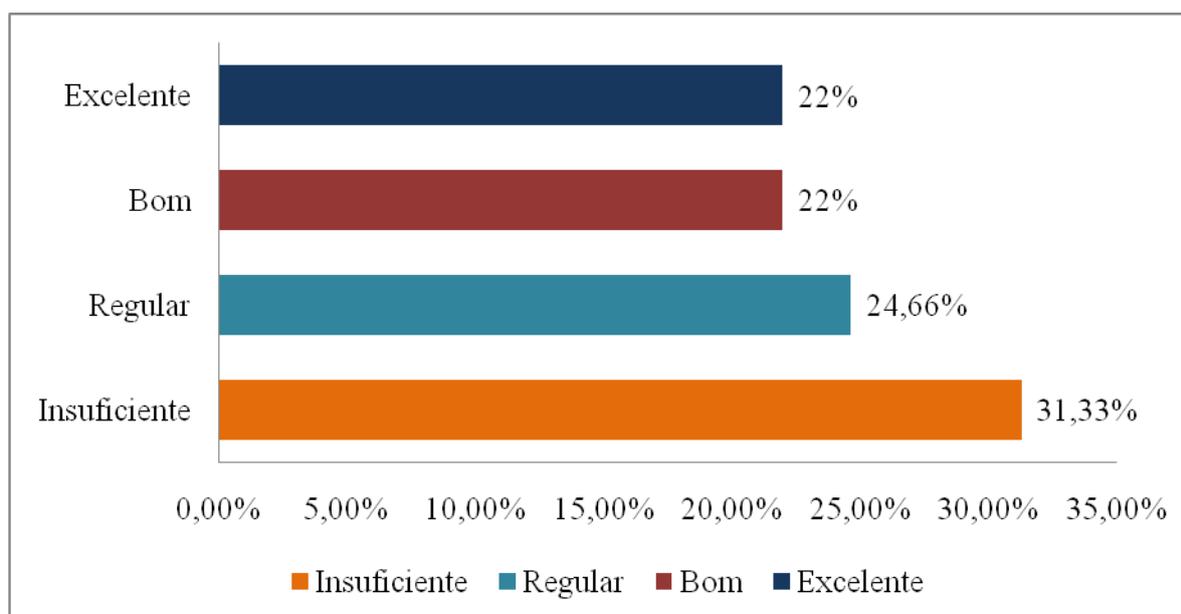
Devido ao fato do assunto “limites e continuidades” ser primeiramente ministrado, os alunos obtiveram menores notas, pois não tinham um conhecimento prévio sobre o assunto, falta conhecimento básico. Como os assuntos seguintes, Derivadas e Integrais, possuem em sua base os conceitos de limites, a assimilação pode ser mais efetiva e gerar desempenhos melhores. O item “Outros” faz referência aos alunos que não tiveram problemas com cálculo e também às disciplinas ministradas ainda no ensino médio (Funções, Álgebra e Construções de Gráficos)

Além do que foi apresentado, os professores também foram citados como responsáveis por um aprendizado ineficiente, já que em alguns casos a metodologia de ensino não consegue ser assimilada. Os professores não relacionam os conceitos apresentados em sala de aula com o curso de engenharia, gerando desmotivação. Constatou-se que um ponto a ser melhorado é a resolução de exercícios em sala de aula, devendo-se aumentar a quantidade. Essa realidade já havia sido destacada por Cabral (1992) ao interrogar os estudantes de cálculo sobre o motivo de suas limitações. Ele obteve as seguintes respostas:

- Já trabalham e nada do que é ensinado tem aplicação ou ligação.
- As aulas são monótonas.
- O professor não demonstra segurança na matéria.
- O professor se esforça, mas não expõe bem.

Diante desse quadro, o resultado do questionário indicou que o conceito predominante nas primeiras avaliações das graduações em engenharia foi “Insuficiente”, seguido do conceito “Regular” (Ver figura 4). Tal constatação confirma o que Rezende (2003) chamou de “Fracasso no ensino de Cálculo”.

Figura 4 – Conceito dos alunos na primeira avaliação



A partir do exposto, pode-se fazer uma comparação com uma pesquisa realizada por Rezende (2003), na Universidade Federal Fluminense, durante o período de 1996 a 2000, a qual concluiu que, o índice de não-aprovação na disciplina Cálculo Diferencial, nos cursos de



engenharia, se encontrava em torno de 45% a 95%, sendo que, para o Curso de Matemática, essa não foi inferior a 65%, ou seja, nesse período não se aprovou mais que 45% em uma turma de Cálculo, no curso de Matemática.

Esses resultados implicam inferir que, no futuro, o aprendizado deficitário de cálculo pode interferir no desempenho profissional dos engenheiros recém-formados, aumentando, assim, a procura por mão-de-obra qualificada em estados cujo ensino é mais eficaz ou até mesmo em outros países.

### **3.5 Problemas Organizacionais e Estruturais**

As respostas discursivas do questionário proporcionaram o acesso aos problemas de infraestrutura e organização presentes nos cursos de engenharia da UFPA. Em todas as graduações, os estudantes reclamaram da carência de professores em determinadas disciplinas e também da inexistência de um laboratório para Engenharia Naval. Sabe-se que o papel dos Centros Acadêmicos é fundamental para auxiliar os “calouros” no processo de adaptação, entretanto muitos alunos dos cursos de Engenharia Elétrica, Sanitária e Química criticaram a desorganização e a falta de apoio. Diferentemente, os alunos de Engenharia Civil elogiaram a postura participativa de seu centro acadêmico.

Um das grandes diferenças do ensino ministrado no 1º e 2º grau, para o superior é a possibilidade de aliar a teoria com a prática. Todavia, essa situação não pôde ser vista no curso de Engenharia Naval. Um bom exemplo da correção dos problemas estruturais foi a criação dos laboratórios de asfalto e de materiais para a Faculdade de Civil. Os laboratórios são importantes por possibilitarem o manuseio dos materiais e visualização dos experimentos.

Outro fator salientado, o qual exige um maior empenho da administração pública e da diretoria das faculdades é a não contratação prévia de professores. No caso de Engenharia Civil, o curso se manteve sem professor na disciplina de “Estatística Aplicada a Engenharias” durante o primeiro semestre e em Engenharia Química as aulas de Física iniciaram somente no mês de abril.

## **4. PROGRAMAS QUE PODEM AUXILIAR NO DESEMPENHO ACADÊMICO**

Uma das soluções apresentadas para a melhoria do ensino de cálculo foi o Projeto de Capacitação e Nivelamento de Aprendizagem (PCNA), assim com o programa “Cálculo zero”. O primeiro buscou nivelar os “calouros”, revisando conteúdos ministrados no ensino médio, enquanto que o segundo teve como objetivo uma introdução dos conteúdos de Cálculo1.

Os alunos elogiaram a iniciativa dos programas e avaliaram como positivo os conhecimentos adquiridos. O PCNA possuiu uma carga horária de oitenta horas e foi ministrado pelos próprios estudantes da universidade. Enquanto que o “Cálculo Zero” realizou-se no período de uma semana, com a carga horária de vinte e quatro horas.

Apesar de ter auxiliado no fornecimento de uma base de cálculo e ajudado a nivelar turmas nas quais existem alunos com grau de aprendizado diversificado, os programas não foram suficientes para solucionar todas as dificuldades, como foi visto na pesquisa (Ver Quadro 2).



Quadro 2 – Avaliação do PCNA e “Cálculo Zero”

Avaliação dos programas	Nº de alunos
Positivamente	73
Não ajudou	20
Não participou	47

Os resultados obtidos no “Quadro 2” foram coletados a partir de cento e quarenta alunos da UFPA, visto que a Universidade da Amazônia não desenvolveu projetos dessa natureza no início do curso de Engenharia Civil.

#### 4.1. Sugestões Para um Melhor Ensino de Cálculo

Baseado na pergunta discursiva, “Quais medidas poderiam ser tomadas para mudar o baixo desempenho em cálculo?”, constatou-se que uma parcela significativa dos cento e cinquenta entrevistados avaliou ser necessário melhorar a metodologia de ensino, aumentar o interesse dos alunos e realizar mais exercícios (Ver Quadro 3). A partir dos resultados, uma alternativa seria conciliar o aumento de exercícios com a mudança da metodologia, sendo uma possível alteração a realização de trabalhos em dupla, onde os exercícios poderiam ser discutidos entre alunos com diferentes tipos de aprendizagem, podendo absorver conhecimentos através do intercâmbio de idéias.

Tal projeto (estudo em duplas) foi experimentado por Cury (2000) em uma turma da Faculdade de Matemática da PUC-RS, na qual foram testadas diversas formas de aprendizagem, dentre elas o uso de softwares, aulas em laboratórios sobre regras de derivação, aulas expositiva dialogada e o estudo em grupo. Com isso, a pesquisadora concluiu que o maior fator de motivação para os alunos foi a possibilidade de trabalhar em duplas, visto o debate com o colega possibilitou aprender aspectos que a explicação do professor, com uma linguagem mais técnica, não lhes tinha esclarecido.

Quadro 3 – Sugestões dos Alunos Para Melhoria do Ensino de Cálculo

Sugestões dos Alunos	Quantidade
Maior interesse dos Alunos	19,45%
Realizar Mais Exercícios	17,70%
Melhorar Metodologia de Ensino	20,35%
Sistema de Monitoria Qualificado	6%
Realização de Provas Objetivas	1,70%
Melhorar o PCNA	8%
Fortalecer a Base do Ensino Médio	5,30%
Maior Orientação Acadêmica	0,88%
Aumento da Carga Horária	2,65%
Não Opinaram	17,69%



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do apresentado, constatou-se que os alunos foram basicamente influenciados pelo fator da boa remuneração que almejam ter, com a expectativa de se tornarem profissionais qualificados para o mercado de trabalho e poderem contribuir para o desenvolvimento da sociedade. Mesmo com expectativas positivas, o início da vida universitária dos graduandos de engenharia apresenta dificuldades geradas pela baixa autonomia nos estudos e a metodologia de ensino aplicada pelos professores.

Ao analisar o curso de Engenharia Civil da UNAMA, percebeu-se que a universidade particular possui níveis organizacionais maiores, quando comparados à instituição federal. Porém mesmo com o fornecimento de subsídios organizacionais como a existência de professores para todas as disciplinas, o problema do desempenho em cálculo mantém-se, mas em decorrência da falta de interesse dos alunos, pois 21,33% dos cento e cinquenta entrevistados afirmaram que as turmas necessitavam de maior interesse por parte dos estudantes, e também da fragilizada base construída no ensino médio.

A partir da confirmação da pesquisa sobre o desempenho dos estudantes na disciplina de “cálculo1”, comprovou uma problemática nacional a qual necessita ser sanada, para que os futuros engenheiros formados possam ter um melhor embasamento e se adequem as exigências de um país em desenvolvimento. Segundo Luciele (2011), em uma pesquisa realizada pelo Estadão, o Brasil está necessitando de cento e cinquenta mil engenheiros e irá precisar de um número maior nos anos seguintes, devido sediar eventos como a Copa do Mundo em 2014, os Jogos Olímpicos em 2016 e também pela construção de novas hidrelétricas, conjuntos habitacionais, tecnópolis e áreas de extração mineral.

A partir de experiências realizadas em outras instituições e verificando as sugestões dos “calouros” da UFPA, pode-se inferir que uma possível alternativa para a melhoria dos resultados avaliativos seria a utilização de softwares matemáticos, proporcionando aulas mais dinâmicas e aumentar a carga horária da disciplina “Cálculo Diferencial”, visando adquirir tempo para uma assimilação mais efetiva.

Estudos podem ser realizados dando enfoque ao período anterior à entrada no 3º grau, visando à complementação do conhecimento matemático básico e sua futura aplicação no ensino superior. Essa mudança poderá beneficiar os próximos discentes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, D. Palestra da semana do calouro de engenharia civil. Belém: UFPA, 2012.

CABRAL, T.C.B. *Vicissitudes da Aprendizagem em um Curso de Cálculo*. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: UNESP, 1992.

CURY, H.N. *Estilos de Aprendizagem de Alunos de Engenharia*. XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Artigo. Ouro Preto: PUC-RS, 2000.

FERNANDES, A; MELLO, M; MELLO, J. O Ensino de Cálculo1: *A Evolução na UFF*. VII Encontro de Ensino Engenharia. Artigo. Rio de Janeiro: UFF, 2001.

LUCIELE, V. (2011) Brasil precisa de 150 mil engenheiros até 2012. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/educação>. Acesso em: 18 de maio 2012.



MENDES, V. *Cálculo no Ensino Médio: Uma Proposta para o problema da Variabilidade*. Programa de Pós-Graduação no Ensino de Matemática. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

REIS, F. da S. *A Tensão entre o Rigor e Intuição no Ensino de Cálculo e Análise: A Visão de Professores-Pesquisadores e Autores de Livros Didáticos*. Tese de Doutorado em Educação. Campinas: UNICAMP, 2001.

REZENDE, W.M. *O Ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica*. Tese de Doutorado. São Paulo: FE-USP, 2003.

SEVERINO, A.J. *Metodologia do Trabalho Científico*. 23ª Edição.

## **THE INTEGRATION OF STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF ENGINEERING AND DIFFICULTIES OF ADAPTATION**

**Abstract:** *The integration of students of engineering courses in Brazilian universities is mostly accompanied by organizational difficulties, and adaptive and structural evaluation. The issue reflects the high rate of failure and lack of effective solutions. From a survey of data collection, which was aimed at acquiring knowledge on the situation of students of engineering at the Federal University of Para, there was the poor performance of students, primarily in the discipline Differential Calculus and limitations structural faculties. Within this context contacted to lack of teachers for core subjects and deficient understanding of the technical language of academic bibliographies. Projects that seek to improve the results were also analyzed, and noticed that has not yet provided a significant advance. The survey also included feedback from students and their own expectations about what courses can provide them, and reasons which encouraged them to join this academic area. In this sense, alternatives such as using software and a better basis held since high school could be experienced.*

**Key-words:** *Entry into higher education; adaptive difficulties; differential calculus*