



## **COMPARAÇÃO ENTRE AS NOTAS DE MATEMÁTICA DO VESTIBULAR E AS NOTAS DE CÁLCULO I DOS ALUNOS OPTANTES E NÃO OPTANTES NO CURSO DE ENGENHARIA**

**Klaus Fabian Côco** - klaus@ele.ufes.br

**Etereldes Gonçalves Jr.** - etereldes@gmail.com

**Alessandro Mattedi** - alessandro@ele.ufes.br

**Izaias Porto Pinheiro da Silva** - izaias.p.silva@ufes.br

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Av. Fernando Ferrari, 514 - Campus de Goiabeiras

29075-910 – Vitória - ES

**Resumo:** Este trabalho apresenta um estudo de comparação entre as notas de matemática da avaliação discursiva do vestibular e as notas de Cálculo I dos alunos aprovados para o curso de engenharia elétrica da UFES. É feita ainda uma comparação dessas notas entre os alunos optantes e os não optantes pelo sistema de reserva de vagas (cota social) a partir do ano de 2008 até 2012. Os resultados apresentados mostram uma correlação direta entre as notas do vestibular e as notas de Cálculo I, o que era esperado na pesquisa, entretanto, o resultado levanta um alerta para a questão do custo social demandado pela aplicação das políticas assistencialistas de governo frente à formação dos novos engenheiros no país.

**Palavras-chave:** *Cotas, Engenharia Elétrica, Educação, Matemática, Vestibular.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Desde a última década, o Brasil vem se destacando no mundo como um país modelo no que tange ao assistencialismo. Isto vem ocorrendo como resultado das políticas públicas de governo que priorizam o investimento dos recursos públicos em ações que não propiciam o fomento ao trabalho dos beneficiados, como por exemplo: Programa Bolsa Família (Lei nº 10.836/04), Programa Bolsa Escola (Lei nº 10.219/01), Bolsa Alimentação (Medida Provisória nº 2.206-1/01), Programa Nacional de Acesso à Alimentação (Lei nº 10.689/03), Auxílio Gás (Decreto nº 4.102/02), Subsídio à Passagens Aéreas Regionais para Pessoas de Baixa Renda (PL nº 7.199/02) (LOURENÇO, 2013), Programa Minha Casa Minha Vida (Lei nº 11.977/09), Kit Móvel para Beneficiários do Programa Minha Casa Minha Vida (NERY, 2013), Bolsa para Reabilitação de Usuários de Drogas (SAAB & GOBATTI, 2013), dentre outros.

Como se não bastassem os investimentos dos recursos financeiros diretos, como os já citados, há ainda o gasto indireto dos recursos públicos como a inserção de alunos (não devidamente capacitados) nos meios acadêmicos de educação superior. Este é caso dos programas de cotas sociais (Lei nº 12.711/12), que objetiva unicamente propiciar a

inserção desses alunos no mercado de trabalho com a finalidade de prover-lhes melhores salários como meio de reduzir a pobreza daqueles que durante toda vida não tiveram a chance de obter do Estado, na educação básica (ensinos fundamental e médio), a devida formação de qualidade.

Infelizmente, o quadro geral da educação no Brasil na era do conhecimento é alarmante. A educação fundamental é vista por números de alunos que estão na escola, no ensino básico o foco está no número de concluintes, no ensino médio o interesse está em profissionalizar de alguma forma para inserção no mercado de trabalho e no ensino superior o Estado vê a educação como forma de fazer justiça social onde o próprio Estado relegou condições de qualidade nos níveis anteriores de educação. Aos olhos dos políticos que governam este país, o ensino superior se tornou sinônimo de empregabilidade com bons salários e ascensão social, e deixam de lado a formação do conhecimento e o uso deste para o desenvolvimento tecnológico da nação.

No caso da UFES a forma de ingresso pelo sistema de cotas sociais teve início em 2008 e vem sendo utilizado desde então com algumas modificações e adaptações. A proporção de vagas foi de 40% para optantes até 2012, sendo ajustado para 50% das vagas com a vigência da Lei nº 12.711/12 regulamentada pelo Decreto nº 7.824/12 e pela Portaria Normativa MEC nº 18/12 (MEC, 2013).

O processo seletivo da UFES emprega a aplicação de provas discursivas em uma 2ª etapa. Para as engenharias, esta fase consta de provas de matemática (peso dois), física (peso dois) e português/redação (peso um), sendo que a pontuação máxima possível é de 50 pontos. Desde o início de aplicação do sistema de cotas, admite-se a aprovação de candidatos cuja pontuação total dessas provas seja pelo menos 20% (10 pontos), mesmo que o candidato tenha nota zero na avaliação de matemática. Para se ter uma ideia, 46 alunos ingressaram na UFES de 2008 a 2012 para cursar alguma Engenharia ou Ciência da Computação com nota entre 0 e 0,25 na discursiva de matemática do vestibular.

Quando se comparam as notas do vestibular em matemática com as notas na disciplina de Cálculo I entre os alunos optantes e os não optantes pelo sistema de cotas no curso de engenharia elétrica da UFES têm-se-se um dado bastante preocupante e mostra o quão é alarmante a situação do ensino superior de engenharia na UFES, e acreditamos que situação semelhante acontece nas demais IFES.

## 2. METODOLOGIA

Foram coletados os dados das notas de matemática dos aprovados nos vestibulares de 2008 a 2012 para o curso de engenharia elétrica e as notas finais da disciplina de Cálculo I desses alunos, nesse período, que cursaram a disciplina pela primeira vez. As notas da prova discursiva de matemática do vestibular foram normalizadas na escala de 0 a 10 e separados dois grupos para análise: um para optantes outro para os não optantes.

As Tabelas 1 a 4 apresentam as quantidades de alunos que obtiveram notas nas faixas de 0 a 10 tanto na prova discursiva de matemática do vestibular quanto na disciplina de Cálculo I nos grupos de optantes e de não optantes.

Tabela 1 – Percentual de alunos optantes nas faixas de notas do vestibular em matemática para cada semestre letivo entre 2008 e 2012.

NOTA VEST (n)	PERCENTUAL DE ALUNOS OPTANTES NOS SEMESTRES									
	2008/1	2008/2	2009/1	2009/2	2010/1	2010/2	2011/1	2011/2	2012/1	2012/2


**GRAMADO - RS**

$n \leq 1$	0,0	15,4	0,0	35,7	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	6,2
$1 < n \leq 2$	13,3	23,1	9,1	21,4	0,0	43,8	7,1	18,8	7,1	18,8
$2 < n \leq 3$	20,0	15,4	45,5	21,4	15,4	0,0	7,1	43,8	21,4	37,5
$3 < n \leq 4$	20,0	7,7	36,3	0,0	38,4	6,2	35,7	25,0	21,4	31,3
$4 < n < 5$	20,0	15,4	9,1	7,1	23,1	0,0	21,4	6,2	28,6	0,0
$5 \leq n \leq 6$	20,0	15,4	0,0	7,1	15,4	0,0	21,4	6,2	7,1	6,2
$6 < n \leq 7$	6,7	7,7	0,0	7,1	7,7	0,0	7,1	0,0	14,3	0,0
$7 < n \leq 8$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$8 < n \leq 9$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$9 < n \leq 10$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	15	13	11	14	13	16	14	16	14	16

Tabela 2 – Percentual de alunos não optantes nas faixas de notas do vestibular em matemática para cada semestre letivo entre 2008 e 2012.

NOTA VEST (n)	PERCENTUAL DE ALUNOS NÃO OPTANTES NOS SEMESTRES									
	2008/1	2008/2	2009/1	2009/2	2010/1	2010/2	2011/1	2011/2	2012/1	2012/2
$n \leq 1$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$1 < n \leq 2$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$2 < n \leq 3$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$3 < n \leq 4$	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
$4 < n < 5$	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	30,4	0,0	0,0	0,0	0,0
$5 \leq n \leq 6$	0,0	29,2	16,0	36,0	9,1	39,1	0,0	4,8	0,0	0,0
$6 < n \leq 7$	21,1	50,0	52,0	12,0	40,9	17,4	4,5	19,0	0,0	0,0
$7 < n \leq 8$	31,6	16,7	8,0	12,0	31,8	0,0	18,2	42,8	0,0	16,7
$8 < n \leq 9$	15,8	4,2	12,0	0,0	13,6	8,7	59,1	28,6	4,6	50,0
$9 < n \leq 10$	31,6	0,0	12,0	0,0	4,6	0,0	18,2	4,8	95,4	33,3
TOTAL	19	24	25	25	22	23	22	21	22	24

Tabela 3 – Percentual de alunos optantes nas faixas de notas de Cálculo I para cada semestre letivo entre 2008 e 2012.

NOTA CALC (n)	PERCENTUAL DE ALUNOS OPTANTES NOS SEMESTRES									
	2008/1	2008/2	2009/1	2009/2	2010/1	2010/2	2011/1	2011/2	2012/1	2012/2
$n \leq 1$	13,3	0,0	0,0	57,1	7,7	18,8	7,1	43,8	14,3	50,0
$1 < n \leq 2$	20,0	7,7	0,0	7,2	0,0	6,2	7,1	25,0	7,1	6,3
$2 < n \leq 3$	6,7	15,38	0,0	0,0	0,0	12,5	21,4	18,8	14,3	6,3
$3 < n \leq 4$	13,3	7,7	0,0	14,3	0,0	6,2	14,3	0,0	0,0	0,0
$4 < n < 5$	13,3	15,4	27,3	0,0	15,4	18,8	7,1	0,0	7,1	25,0
$5 \leq n \leq 6$	20,0	15,4	9,1	0,0	23,1	12,5	7,1	0,0	21,4	6,3
$6 < n \leq 7$	0,0	30,7	36,4	0,0	7,7	18,8	14,3	0,0	21,4	6,3
$7 < n \leq 8$	13,3	7,7	9,1	21,4	30,8	6,2	14,3	0,0	14,3	0,0
$8 < n \leq 9$	0,0	0,0	18,1	0,0	15,3	0,0	7,1	6,2	0,0	0,0
$9 < n \leq 10$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0

TOTAL	15	13	11	14	13	16	14	16	14	16
-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Tabela 4 – Percentual de alunos não optantes nas faixas de notas de Cálculo I para cada semestre letivo entre 2008 e 2012.

NOTA CALC (n)	PERCENTUAL DE ALUNOS NÃO OPTANTES NOS SEMESTRES									
	2008/1	2008/2	2009/1	2009/2	2010/1	2010/2	2011/1	2011/2	2012/1	2012/2
$n \leq 1$	0,0	4,2	4,0	8,0	0,0	4,4	4,5	0,0	0,0	0,0
$1 < n \leq 2$	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0
$2 < n \leq 3$	5,3	0,0	0,0	4,0	0,0	4,4	0,0	9,5	0,0	0,0
$3 < n \leq 4$	26,3	0,0	0,0	12,0	0,0	4,4	9,1	0,0	0,0	4,2
$4 < n < 5$	5,3	0,0	8,0	4,0	0,0	4,4	4,5	4,8	0,0	0,0
$5 \leq n \leq 6$	10,5	12,5	8,0	16,0	9,1	13,0	9,1	4,8	9,1	12,5
$6 < n \leq 7$	5,3	12,5	20,0	20,0	27,3	26,0	18,2	28,5	4,5	20,8
$7 < n \leq 8$	26,3	50,0	40,0	20,0	31,8	26,0	40,9	14,3	31,8	20,8
$8 < n \leq 9$	5,3	20,8	16,0	4,0	18,2	17,4	9,1	19,0	27,3	29,2
$9 < n \leq 10$	15,8	0,0	4,0	4,0	13,6	0,0	4,5	14,3	27,3	12,5
TOTAL	19	24	25	25	22	23	22	21	22	24

### 3. ANÁLISE DOS DADOS

Um primeiro levantamento que chamou muita a atenção na análise dos dados foi que 80,5% dos alunos optantes entre 2008 e 2012 obtiveram rendimento inferior a 50% na nota de matemática do vestibular, frente a apenas 6,8% de alunos não optantes. Cabe ressaltar que apesar de 19,5% de alunos optantes terem alcançado rendimento superior a 50% no vestibular, não houve nos 5 anos nenhum aluno com rendimento superior a 70% na prova discursiva de matemática do vestibular.

Já nos 93,2% de alunos não optantes com rendimento superior a 50% no vestibular, a distribuição ficou bem homogênea com 19,2% com rendimento superior a 90%, 18,6% com rendimento entre 80% e 90% e 18,6% com rendimento entre 70% e 80%. Nos 5 anos nenhum aluno não optante aprovado teve rendimento inferior a 30% na avaliação discursiva de matemática do vestibular.

Dos alunos optantes, 65,9% reprovaram em Cálculo I contra 16,1% de reprovações dos não optantes. Nos 5 anos, 83,9% dos alunos não optantes foram aprovados em Cálculo I já na primeira vez que fizeram a disciplina, contra a apenas 34,1% dos optantes.

A maioria dos alunos optantes aprovados em Cálculo I obteve rendimento inferior ou igual a 70% na disciplina, enquanto a grande maioria dos alunos não optantes aprovados obteve rendimento superior a 70%.

Os resultados mostram uma correlação direta entre a nota de matemática no vestibular com a nota da disciplina de Cálculo I no curso de Engenharia Elétrica da UFES. O índice de reprovação dos alunos optantes de 60,8% em Cálculo I nos 5 anos avaliados é bastante elevado e a situação entre os aprovados também não é boa, pois mais da metade dos aprovados conseguem a aprovação apenas depois de realizar a avaliação de recuperação final, obtendo rendimento inferior a 70% na disciplina.

Na grande massa de 83,3% de aprovação em Cálculo I pelos alunos não optantes, menos de 30% são aprovados com rendimento inferior a 70% na disciplina, o que leva a crer que o aluno não optante carrega em média uma bagagem muito maior de conteúdo aprendido de Cálculo I para uso nas disciplinas subsequentes do curso que o aluno optante que também é aprovado na disciplina logo na primeira vez que a faz.

As Figuras 1 e 3 mostram o histograma de notas entre alunos optantes e não optantes na avaliação discursiva de matemática e na média final de Cálculo I na primeira vez que cursou a disciplina. As Figuras 2 e 4 mostram a envoltória dos histogramas usando a interpolação pela função *spline* suavizada.

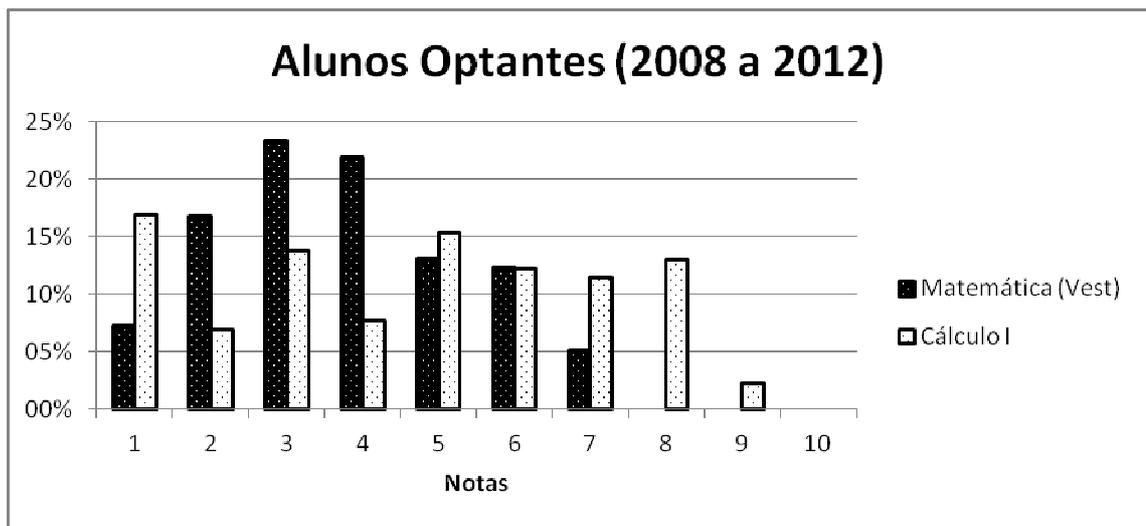


Figura 1 – Histograma das notas de matemática do vestibular e as notas de Cálculo I dos alunos optantes entre 2008 e 2012.

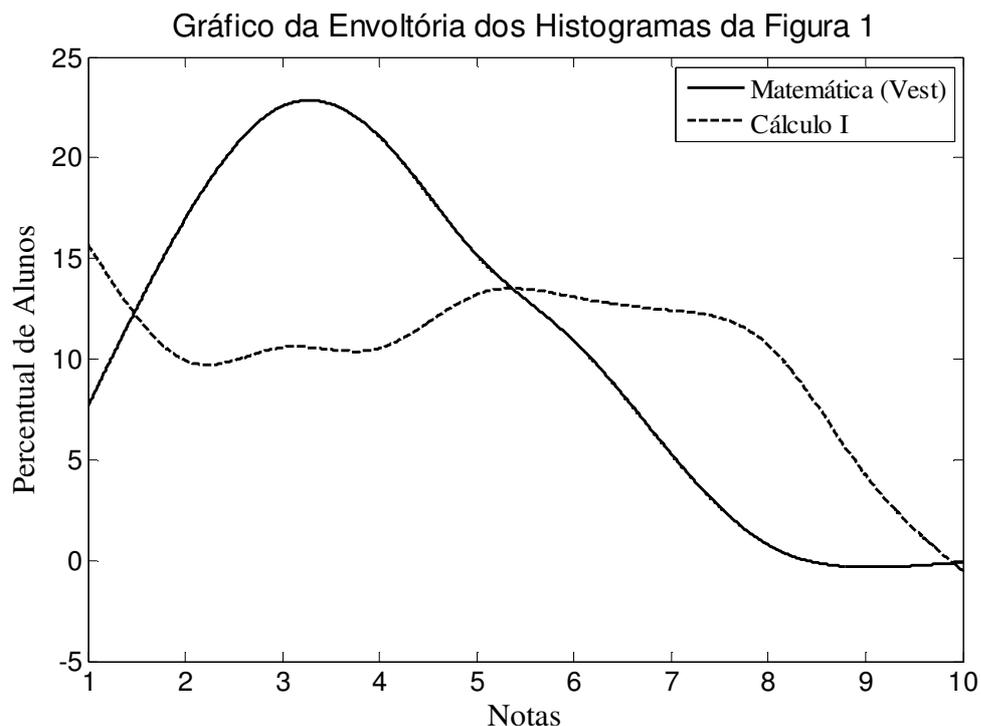


Figura 2 – Envoltória dos histogramas da Figura 1 utilizando a função *spline* suavizada.

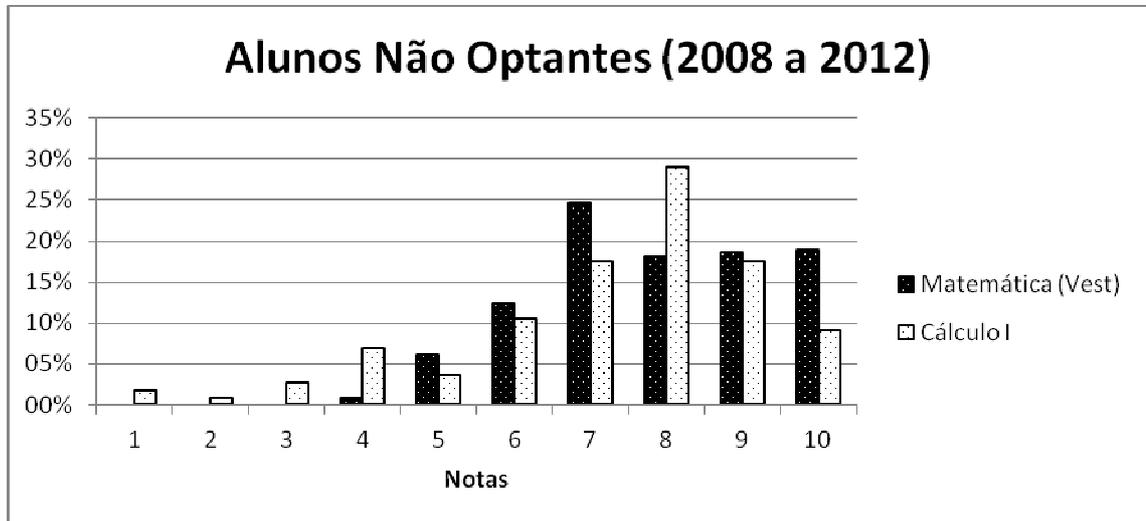


Figura 3 – Histograma das notas de matemática do vestibular e as notas de Cálculo I dos alunos não optantes entre 2008 e 2012.

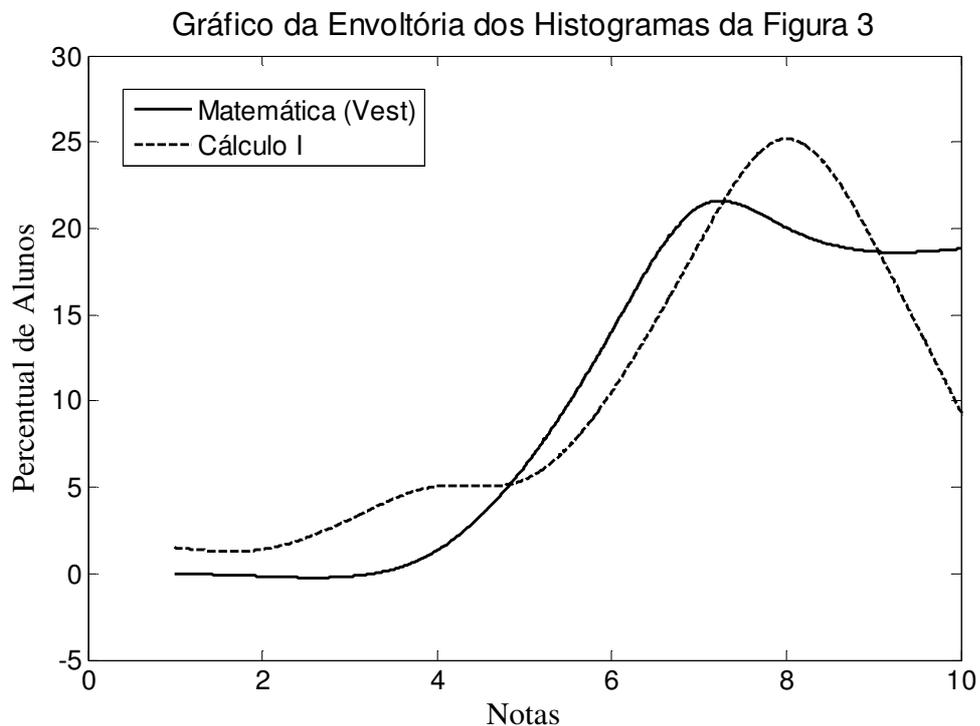


Figura 4 – Envoltória dos histogramas da Figura 3 utilizando a função *spline* suavizada.

A Figura 2 mostra que a envoltória do histograma de distribuição das notas dos alunos optantes na discursiva de matemática do vestibular tem um formato gaussiano

(sino), que é esperado, está concentrada entre 3,0 e 4,0, enquanto que as notas da disciplina de Cálculo I têm envoltória disforme. No caso dos alunos não optantes, Figura 4, tanto a distribuição de notas do vestibular quanto na disciplina de Cálculo I tem formato gaussiano, concentradas acima de 7,0. Uma conclusão óbvia é que algo precisa ser feito para que haja uma real inclusão dos alunos optantes na Engenharia Elétrica da UFES, para que entrem na universidade com condições plenas de concluir o curso.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho mostrou que há uma discrepância muito grande na bagagem de conhecimento matemático de Cálculo I entre os alunos optantes e os não optantes, reflexo de uma correlação direta com a nota de matemática da avaliação discursiva do vestibular.

Os resultados mostram que o custo de formação envolvido é muito elevado para o aluno optante frente ao não optante, fazendo com que o aluno do sistema de cotas venha a ocupar mais de uma vez a vaga no curso de Cálculo I, onerando o sistema e ocupando o espaço que poderia ser dado a outros alunos. Um estudo já apresentado por estes autores apresentou uma medida de atraso médio dos alunos no curso (SILVA *et al.*, 2012).

Essa análise permite extrapolar esse comportamento para as demais disciplinas de formação do curso de engenharia, acarretando em um custo indireto muito elevado para a formação destes alunos, com altas taxas de evasão, repetências e altos níveis de desgaste para os alunos que caminham juntos dentro de uma turma extremamente heterogênea em conhecimentos. Essa heterogenia também pode levar diminuição da qualidade dos cursos de engenharia, por conta de uma diminuição do nível de cobrança nas avaliações de aprendizagem.

Outro estudo vem sendo desenvolvido coletando dados dos demais cursos de engenharia da UFES, nos mesmos moldes deste trabalho, e os resultados parecem corroborar com os obtidos nesta pesquisa.

Uma análise como a apresentada neste trabalho, envolvendo a correlação entre as notas na discursiva de matemática do vestibular com as notas dos alunos em Álgebra Linear na primeira vez em que cursam a disciplina também foi pensado. No entanto, estudos preliminares trousseram resultados ainda piores para esta disciplina. Percebe-se que este estudo é um pouco mais complexo, pois a partir de 2008 a Álgebra Linear passou a ser ofertada no primeiro semestre aos alunos, junto com Cálculo I e a disciplina de Geometria Analítica foi extinta. Este fato pode ter influenciado também no aumento do índice de reprovação em Álgebra Linear.

#### 5. REFERÊNCIAS

LOURENÇO, Luana. **Dilma confirma subsídio para passagens aéreas em vôos regionais**. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/noticias/politica/2013/04/dilma-confirma-subsidio-para-passagens-aereas-em-voos-regionais>> Acesso em: 05 jun. 2013.

NERY, Natuza. **Governo vai subsidiar mobília a beneficiários do minha casa minha vida**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2013/04/1270928-governo-vai-subsidiar-mobilia-a-beneficiarios-do-minha-casa-minha-vida.shtml>> Acesso em: 05 jun. 2013.



SAAB, Patrícia; GOBATTI, Renata. **Cartão recomeço vai financiar recuperação de dependentes químicos no estado de são paulo.** Disponível em: <<http://www.desenvolvimentosocial.sp.gov.br/lenoticia.php?id=1795>> Acesso em: 05 jun. 2013.

MEC. **Entenda as cotas para quem estudou todo o ensino médio em escolas públicas.** Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cotas/index.html>> Acesso em: 04 jun. 2013.

SILVA, Izaias Porto Pinheiro da, MATTEDI , Alessandro, CÔCO, K. F. **Estudo acerca do sistema de cotas no curso de engenharia elétrica da UFES** In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE 2012), 2012, Belém-PA.

### **COMPARISSON BETWEEN THE MATH NOTES FROM ENTRANCE EXAM AND CALCULUS NOTES OF STUDENTS INSIDE AND OUTSIDE THE QUOTA SYSTEM IN ELETRICAL ENGINEERING COURSE AT UFES**

***Abstract:** This paper presents a comparison study between the math scores of discursive exam assessment and calculus notes of the students approved for electrical engineering course at UFES. It made a further comparison of these notes between opting and non-opting students by the quota system (social quota) from the year 2008 until 2012. The results show a direct correlation between the scores of the entrance exam and calculus notes, which was expected in this study, however, the result raises an alert to the issue of cost demanded by the application of social welfare policies of the government front to training of new engineers in Brazil.*

***Key-words:** Quotas, Electrical Engineering, Education, Math, College Entrance.*