

MEDIDA DO REFORÇO DA ÉTICA EM UMA DISCIPLINA DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

Lucas A. Fiorani - fiorani@usp.br
Osvaldo S. Nakao - osvaldo.nakao@poli.usp.br
Viviane M. A. Fiorani - viviane.araujo@usp.br
José A. B. Grimoni - aquiles@pea.usp.br
Universidade de São Paulo, Escola Politécnica
Av. Prof. Almeida Prado, travessa 2, n. 83 - Cidade Universitária
CEP 05508-200 - São Paulo - SP

Resumo: Embora o Conselho Nacional de Educação preconize que a formação do engenheiro deve envolver a compreensão e aplicação da ética e responsabilidade profissionais, nem sempre o comportamento ético é abordado explicitamente nos cursos de engenharia. Este artigo apresenta os resultados de uma experiência desenvolvida na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, em uma disciplina de Resistência dos Materiais, na qual o tema "ética" foi abordado durante as aulas. Neste contexto, este estudo objetiva avaliar, por meio de análises estatísticas, se o desenvolvimento de atividades de incentivo ao comportamento ético em uma disciplina cujo objetivo específico não é voltado para tanto, promove incremento deste comportamento nos alunos. Para isso, elaboraram-se questionários que foram aplicados em duas diferentes ocasiões, no início e no fim do período letivo, procurando classificar o comportamento ético do aluno. Em seguida, os dados foram tratados estatisticamente, o que permitiu avaliar se houve alteração no padrão de comportamento ético dos alunos. Os resultados obtidos parecem apontar que as medidas adotadas durante as aulas tiveram pouco ou nenhum efeito sobre os alunos e que, portanto, (1) estas, talvez, limitem a reforçar e estimular este comportamento em alunos que já o possuem e (2) seja necessário que o comportamento ético seja tratado e discutido de forma mais ampla ao longo do curso, a fim de não somente reforçar o comportamento existente, mas sim de estimular o surgimento do mesmo em alunos que não o possuem.

Palavras-chave: Ética, comportamento, estatística.

1 INTRODUÇÃO

A formação do engenheiro tem por objetivo fornecer ao profissional os conhecimentos necessários para que exerçam as competências e habilidades gerais requeridas pela Resolução CNE/CES 11/2002, do Conselho Nacional de Educação. Além da aplicação de conhecimentos, concepção, projeto, produtos e processos, identificação, formulação e resolução de problemas de engenharia, a CNE/CES 11/2002 especifica que o engenheiro seja capaz de "compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais".

Singer (1994) define a *ética* como o conjunto de regras, princípios ou maneiras de pensar que guiam as ações de um grupo. Neste contexto, o autor complementa que a *ética* é o estudo sobre como os homens devem agir. Para Machado (1999) a *ética* é "[...] seria a educação do caráter visando a felicidade, a vida justa e livre [...]", ou seja, conforme expõe Motta (1984)







são "[...] valores que orientam o comportamento do homem em relação aos outros homens na sociedade em que vive, garantindo [...] o bem-estar social[...]".

A ética deve fazer parte do processo educativo, porém isto raramente ocorre. Nos cursos de engenharia, a ética é abordada poucas vezes. Entretanto, alguns professores, verificando a relevância do assunto na formação do aluno, tratam do assunto. Assim, a abordagem acontece na forma de comentários e discussões sobre atualidades e situações profissionais, em casos em que são discutidas as soluções dos problemas de engenharia sob o ponto de vista da ética ou por meio das atitudes dos alunos diante de situações em sala de aula.

Apesar da demanda e da necessidade reconhecidas por muitos, ainda assim há barreiras para a aprendizagem da ética nas escolas. Não há interesse dos administradores e gestores das instituições de ensino, além dos próprios professores, que não se sentem preparados para "ensinar" ética (TEXAS A&M UNIVERSITY, s.d.).

Loui (2005) indica que estudantes de engenharia aprendem sobre responsabilidade profissional principalmente com parentes e colegas de trabalho e, raramente, em seus cursos de graduação. Afirma ainda que as disciplinas envolvendo o assunto reforçam as inclinações prévias dos alunos em agir eticamente. Em suas pesquisas, concluiu ainda que os alunos passaram a entender que o trabalho do engenheiro tem extensas consequências sociais e que os profissionais são moralmente responsáveis por elas.

2 OBJETIVO

Pode-se concluir que não há qualquer dúvida quanto a necessidade de se discutir a ética junto aos alunos, porém não há consenso sobre qual seria a maneira mais eficaz de abordá-la nos cursos de graduação em engenharia.

A pesquisa para se chegar a uma resposta é complexa, demandando estudos e discussões sobre as experiências aplicadas, além de avaliação das mesmas junto aos alunos.

Assim, o presente artigo não tem o objetivo de responder ao questionamento, mas sim apresentar os resultados de uma experiência desenvolvida na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, em uma disciplina de 2 créditos oferecida para o curso de graduação em engenharia elétrica (PEF2308 - Fundamentos de Mecânica das Estruturas), ministrada entre os meses de fevereiro a junho de 2011. No decorrer da disciplina, o comportamento ético é incentivado por meio de diversas atividades e atitudes de professor.

Para estas atividades propiciaram o incremento do comportamento ou entendimento da ética pelos alunos, utilizaram-se questionários, análises estatísticas, obtendo-se alguns resultados.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi dividida em sete etapas, conforme Figura 1.

4 ATIVIDADES INCENTIVANDO O COMPORTAMENTO ÉTICO

Na aula inaugural, foram apresentados os objetivos da disciplina para o estudante. Espera-se que os alunos adquiram conhecimentos básicos de Mecânica das Estruturas para dialogar com engenheiros de outras habilitações e para isso apresentam-se os conceitos de esforços solicitantes, tensões, deformações e deslocamentos por intermédio de exemplos qualitativos e da vida real. Visa ao desenvolvimento das habilidades de identificação de problemas no cotidiano da Engenharia Elétrica, de trabalho em equipe e de comunicação. A disciplina objetiva a valorização da postura ética e das atitudes responsáveis e o reconhecimento da importância da Resistência dos materiais na formação geral do engenheiro.







XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia 03 A 06 DE OUT | BLUMENAU | SC

ETAPA	DESCRIÇÃO	FLUXOGRAMA
1	Revisão bibliográfica sobre ética em cursos de graduação de engenharia	ETAPA 1 Revisão bibliográfica: Ética
2	Revisão bibliográfica sobre as metodologias de elaboração de questionários adotando-se a publicação de Gunther (2003)	ETAPA 2 Revisão bibliográfica: Questionário
3	Elaboração de <i>questionário</i> para classificar o comportamento ético dos alunos	ETAPA 3 Elaboração do Questionário
4	Aplicação do questionário no INÍCIO do período letivo (fevereiro/2011), antes da aula inaugural do curso	ETAPA 4 Aplicação do Questionário (Fev/2011)
5	Atividades incentivando o comportamento ético dos alunos	ETAPA 5 Aplicação de atividades
6	Aplicação do questionário no MEIO (abril/2011)	ETAPA 6 Aplicação do Questionário
7	Análise estatística dos resultados obtidos nos questionários, buscando-se analisar evolução no comportamento ético dos alunos.	(Jun/2011) ETAPA 7 Análise dos resultados

Figura 1 – Síntese das etapas da pesquisa. Fonte: autores.

Na primeira aula, ao apresentar o plano de ensino, o docente solicitou que a presença de um aluno faltoso não fosse assinada por um colega, como costuma ser habitual em muitas das aulas em que o controle de presença é pela assinatura em lista. Foi explicado que a reprovação apenas por faltas não seria aplicada na disciplina. Neste contrato pedagógico estabelecido no primeiro encontro, solicitou-se também que o aprendizado fosse priorizado com participação efetiva de todos os alunos tanto nas aulas presenciais como na execução do trabalho em grupo com qualidade.

A nota final a ser atribuída depende das notas das duas provas analítico-expositivas com questões fechadas e do trabalho em equipe. O aluno será aprovado se A = (P1 + P2 + T)/3 for maior ou igual a 5 e com uma frequência às aulas superior ou igual a 70% tal que P1 e P2 são as notas das provas e T é a nota do trabalho em grupo. O trabalho em grupo somente será considerado para o aluno que obtiver média aritmética das provas igual ou superior a 4. Se essa média for menor que 4 então ficará com essa nota como nota final. Todas as notas variam de 0 a 10. Nesta primeira aula foram também apresentados os melhores trabalhos de turmas anteriores para estabelecer um nível mínimo esperado de qualidade.

Na atividade *correção da prova de um colega* pelo aluno que é aplicada na sexta semana, os objetivos são a prática da ética, o aprofundamento do conhecimento e a responsabilidade com o colega e com o professor. Depois que a prova é resolvida pelo professor no quadro e cada parte da questão recebe um valor a ser atribuído se estiver certo, o aluno (de posse de um gabarito elaborado pelo professor com o valor atribuído às questões) vai corrigir a prova de um colega. Para isso ele tem que estar preparado para entender essa resolução, pois muitas vezes o caminho utilizado não é o convencional (pratica-se assim o recebimento e a valoração de projetos feitos por terceiros que é uma atividade do engenheiro). Muitas vezes, o aluno precisou decidir se um erro de conta anulava completamente a questão ou ainda qual a nota que deveria ser atribuída se o erro era de distração e não conceitual. Em cada prova, a nota é proposta pelo aluno que corrige e depois é validada pelo professor se estiver adequada. O professor interfere, apesar de atuar como auditor da tarefa, mantendo, reduzindo ou







aumentando a nota dada pelo aluno. Na maioria das vezes, a correção feita pelo aluno tem sido mais rigorosa que a do professor.

Contudo o grande problema é sempre a motivação. Na Grande Área Elétrica, essa disciplina é oferecida no terceiro ano para engenharia de computação e para as ênfases de energia, telecomunicações, automação e controle, sistemas digitais. Para a ênfase de sistemas integrados é oferecida no quarto ano. Os objetivos estabelecidos nessa disciplina que têm dois créditos não permitem a adoção de um livro texto de Resistência dos Materiais. Assim, as atividades realizadas em sala de aula são importantes, mas há alunos que conseguem ser aprovados tendo menos de 70% de presença efetiva.

Os alunos recebem um CD (com notas de aula, exercícios resolvidos, textos teóricos de apoio, programa *Ftool*, vídeo com revisão dos principais conceitos, cópia das notas de aula de um excelente aluno) e em função disso poderiam deixar de vir às aulas. A disponibilização desse material é um desafio para o docente, pois se acredita que nada substitui a sua presença. O seu encontro com o aluno deve estabelecer ligações muitos maiores do que o treinamento em determinado assunto. E, a grande maioria comparece às aulas. Cerca de 70%. Em semanas de entrega de exercícios e trabalhos de outras disciplinas nota-se uma ausência maior, registrando-se uma presença entre 50% e 70%.

Em 2011, os alunos acessaram a página da disciplina, viram e elaboraram apresentações em *Powerpoint* que continham gráficos e vídeos e utilizaram o *Ftool*.

Conforme Pink (2010) os fatores motivacionais vêm de dentro. É o legado que se deixa no mundo e o nível de satisfação pessoal e profissional que incentivam todos a buscar o melhor desempenho e resultado em tudo que se propõe a fazer.

Então é importante tentar estabelecer uma ligação entre as pessoas, sejam professores e alunos, sejam chefes e subordinados, sejam colegas. Essa ligação se estabelece pelos valores, pelos conhecimentos, pelas habilidades e pelas atitudes. Para estabelecer a conexão pelo conhecimento, para a Grande Área Elétrica, por exemplo, foi feita a demonstração da medição da pressão em uma lata de refrigerante com a utilização de extensômetros e de equipamentos de aquisição e leitura dos dados.

A ligação por valores deve ser feita pelas opiniões, pelas atitudes, pelas discussões. Tentou-se fazer isso após cada evento presente na mídia, seja ao se discutir um filme, ao comentar um jogo de futebol, uma ação do Legislativo ou do Executivo. Um comentário que sempre gera surpresas é com relação a algumas provas sem consultas e com tempo marcado que os alunos do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) fazem em seu alojamento. Cada aluno leva seu envelope com a prova, começa marcar o tempo, faz a prova e fecha o envelope que é devolvido no dia seguinte, sem ninguém presente.

Nas provas, respondeu-se a todas as dúvidas para que não houvesse a tentação da cola ou da pergunta ao colega. O objetivo sempre foi o aprendizado do aluno.

Na atividade *projeto* (*Trabalho*), como o professor nem sempre era acionado para tirar as dúvidas ou orientar, solicitou-se que um doutorando ficasse à disposição dos alunos. A ideia de se auxiliar na execução do trabalho era também uma maneira de se cobrar um trabalho de qualidade oferecendo um auxílio também de qualidade.

5 DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Apresenta-se um resumo sobre o questionário desenvolvido e a sua aplicação.

5.1 O questionário

Na etapa 3 da pesquisa, baseando-se no trabalho de Gunther (2003), elaborou-se um *questionário* com afirmações assertivas sobre o comportamento ético dos alunos frente a situações que seriam (e foram) submetidos no decorrer do curso. Para cada afirmação os







alunos assinalaram seu nível de concordância em uma escala de *Likert* com 4 alternativas (CP=Concordo Plenamente, C=Concordo, D=Discordo e DP=Discordo Plenamente).

Algumas afirmações oferecidas para verificação e acompanhamento da ética:

Afirmativa 1: Se não for pego, não vejo problemas em "colar" nas provas

Afirmativa 2: Após eu ter entregado a minha prova escrita a lápis, alteraria uma questão errada, desde que ninguém ficasse sabendo

Afirmativa 3: Se todo mundo faz, eu faço também. Por que não?

Afirmativa 4: Após meu amigo ter entregado a sua prova escrita a lápis, alteraria uma questão errada, desde que ninguém (nem ele) ficasse sabendo

Afirmativa 5: Ao participar de uma concorrência não me preocuparia em burlar as regras, desde que eu fosse beneficiado

Afirmativa 6: Após meu amigo ter entregado a sua prova escrita a lápis, alteraria uma questão errada, desde que só ele ficasse sabendo

Afirmativa 7: Prefiro tirar 10 "colando" a tirar 5 estudando

Afirmativa 8: Prefiro tirar 4 "colando" a tirar 1 estudando

Afirmativa 9: Prefiro tirar 6 "colando" a tirar 3 estudando

5.2 Aplicação

A etapa 4 da pesquisa resumiu-se à aplicação do questionário antes da primeira aula inaugural (em fevereiro de 2011). O questionário foi respondido por 43 alunos. Na etapa 5, desenvolveram-se relatos e discussões incentivando o posicionamento ético-empresarial e ético-social, incluindo a visão inadequada do corporativismo nas atividades durante um curso de graduação. Foi considerada como atividade principal voltada ao incentivo da ética, a correção da prova por um colega, após a primeira prova. Todos sabiam que as provas não haviam sido xerocadas ou controladas. Os alunos tiveram a chance de não ser éticos e completar resoluções ou atribuir notas maiores que as merecidas. A ética só é preservada e valorizada se existe a chance de não ser ético e isso não ocorreu. Por fim, na etapa 6, aplicouse o questionário que foi respondido por 42 alunos, em abril.

6 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Embora a maioria dos alunos que responderam o questionário no INÍCIO sejam os mesmos do MEIO, eles não foram identificados para não inibir e prejudicar os resultados. Para efeitos de análise, considerou-se que cada participante respondeu, aleatoriamente, um questionário em cada uma das etapas da pesquisa, caracterizando, portanto, um *delineamento entre participantes*. Para se proceder à avaliação quantitativa dos resultados dos questionários, atribuiu-se a cada uma das 9 respostas dos questionários de cada aluno (medidas em escalas nominais) *níveis éticos* numéricos de 0,00 (comportamento antiético) a 1,00 (comportamento ético), alterando a escala para numérica de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Atribuição de valores: alteração de escala nominal para numérica (nível ético)

Concordo plenamente(CP)	Concordo (C)	Discordo (D)	Discordo plenamente(DP)
1,00	0,67	0,33	0,00

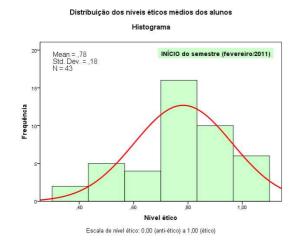
As respostas fornecidas pelos estudantes foram numericamente convertidas. Logo, para o início e o meio do semestre, obtiveram-se os valores *médios de nível ético* de cada aluno, a média destas médias (*mean*) e o desvio padrão em relação a esta última (*Std.Dev.*). Estes valores estão demonstrados nos histogramas da Figura 2.







(XXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia 03 A 06 DE OUT | BLUMENAU | SC



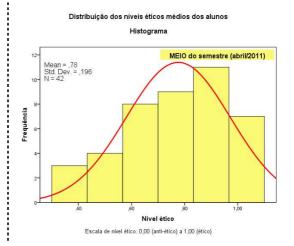


Figura 2 – Histograma dos níveis éticos no início e no meio do semestre

7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS RESULTADOS

Obtidas as médias e desvios-padrão dos *níveis éticos* para as condições no ÍNICIO e MEIO (Figura 2) do primeiro semestre de 2011, aplicou-se um teste estatístico (*teste t*) com o intuito de mensurar a probabilidade (*valor-p*) de se rejeitar a hipótese nula (H0: médias são iguais) supondo que ela é verdadeira. Em outras palavras, o *valor-p* é a probabilidade de se aceitar que existe diferença entre as médias da população, quando na realidade não existe e que a diferença constatada tenha se dado por *erro amostral*.

Assim, o teste t verifica as seguintes hipóteses:

H0:
$$\mu_{INICIO} = \mu_{MEIO}$$
 tal que
$$\begin{cases} \mu_{INICIO} = \mu_{MEIO} \\ \mu_{INICIO} < \mu_{MEIO} \end{cases}$$
 ou $\mu_{INICIO} > \mu_{MEIO}$ tal que
$$\begin{cases} \mu_{INICIO} = \text{M\'edia dos n\'iveis de \'etica em fev/2011} \\ \mu_{MEIO} = \text{M\'edia dos n\'iveis de \'etica em abr/2011} \end{cases}$$

Encontrada a estatística t, o valor-p (bicaudal) é determinado pela área das extremidades da distribuição t de Student com g graus de liberdade. Determinado o valor-p (bicaudal) e considerando um nível de significância estatística (α), NÃO se rejeita H0 se valor- $p > \alpha$ (Figura 3). A aplicação do teste t está vinculada à (1) necessidade de se ter distribuição normal da variável aleatória (nível ético) nas condições de análise, (2) amostras independentes e (3) variâncias estatisticamente iguais para as condições de análise. A independência das amostras é garantida nas etapas experimentais, o que se fez neste trabalho, já a normalidade da distribuição pode ser verificada a partir de um teste K-S que verifica:

H0:
$$F(x) = F_O(x)$$
 tal que:
$$\begin{cases} i = 1, 2, \dots, n = \text{Classe do intervalo do histograma} \\ p_i = \text{Probabilidade ACUMULADA CALCULADA pela distribuição normal} \\ \text{com média e desvio padrão igual da amostra} \\ F(x) > F_O(x) \end{cases}$$
 $p_{oi} = \text{Probabilidade ACUMULADA OBSERVADA a partir dos dados} \\ \text{amostrais}$

Encontrada a estatística D_n (diferença entre o observado e o calculado), o *valor-p* é determinado pela área da extremidade da distribuição K-S com g graus de liberdade. Determinado o *valor-p* e considerando um nível de significância estatística (α) , $N\tilde{A}O$ se rejeita HO se $valor-p>\alpha$.

A verificação da *homocedasticidade* (igualdade estatística das variâncias) pode ser realizada por um teste de *Levene*, que verifica as seguintes hipóteses:





(XXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenhari 03 A 06 DE OUT | BLUMENAU | SC

H0:
$$F = \frac{\sigma_{INICIO}^2}{\sigma_{MEIO}^2} = 1$$

H1: $F = \frac{\sigma_{INICIO}^2}{\sigma_{MEIO}^2} = <1$ ou $F = \frac{\sigma_{INICIO}^2}{\sigma_{MEIO}^2} = >1$

Tal que:
$$\begin{cases} \sigma_{INICIO}^2 = \text{Variância no ínicio do semestre} \\ \sigma_{MEIO}^2 = \text{Variância no meio do semestre} \end{cases}$$

Encontrada a estatística F, o valor-p é determinado pela área da extremidade da distribuição F com g graus de liberdade. Determinado o valor-p e considerando um nível de significância estatística (α) , $N\tilde{A}O$ se rejeita HO se $valor-p > \alpha$ (Figura 3).

Ante aos conceitos apresentados, as análises das amostras cujas estatísticas descritivas foram apresentadas no item anterior foram elaborados no programa *IBM SPSS Statistics for Windows* (doravante *SPSS*), as quais forneceram os resultados a seguir apresentados.

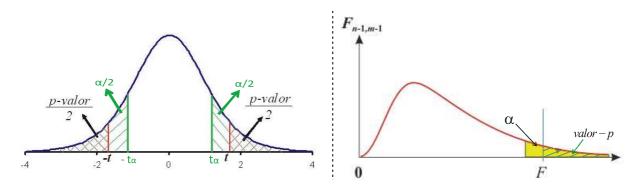


Figura 3 – Distribuição t de Student e Distribuição F

7.1 Validação para utilização do teste t

Dos resultados dos *níveis de ética* dos alunos nas condições analisadas (INÍCIO e MEIO do semestre), tem-se *valor-p* = 0,263 (Início) e *valor-p*=0,214 (Meio) (Tabela 3). Logo, para um nível de significância estatística de 10% (α = 0,10), <u>NÃO</u> se pode rejeitar a hipótese de normalidade (H0), pois: (1) *valor-p* (início) > α e (2) *valor-p* (meio) > α .

Verificou-se a homocedasticidade das condições analisadas pelo teste de *Levene*, obtendo-se os resultados da Tabela 2. Note-se que o *valor-p* = 0,312 obtido, para um nível de significância estatística de 10% (α = 0,10), permite concluir que NAO se pode rejeitar a hipótese de homocedasticidade (H0), pois *valor-p* > α .

Tabela 2 – Saída do *SPSS* para o teste de homocedasticidade (Levene) sobre os *níveis de ética* nas amostras do início (fevereiro/2011) e meio (abril/2011) do semestre

Levene's Test for Equality of Variances		
F	Sig.	
1,035	0,312	





Tabela 3 – Saída do SPSS para os testes de normalidade K-S nas amostras

		INICIO	MEIO
N		43	42
Normal Parameters	^{a,b} Mean	,7821	,7760
	Std. Deviation	,18022	,19614
Most Ex	tremeAbsolute	,153	,163
Differences	Positive	,113	,127
	Negative	-,153	-,163
Kolmogorov-Smirnov Z		1,006	1,057
Asymp. Sig. (2-tail	ed)	0,263	0,214

7.2 Resultados do teste t

Verificada as condições de utilização, desenvolveu-se o *teste t* no SPSS.

Tabela 4 – Saída do *SPSS* do *teste t* sobre os *níveis de ética* nas amostras do início (fevereiro/2011) e meio (abril/2011) do semestre

t-test for Equality of Means				
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	
,149	83	,882	,00607	

Tabela 5 – Saída do *SPSS* para as estatísticas dos *níveis de ética* nas amostras do início (fevereiro/2011) e meio (abril/2011) do semestre

Group Statistics

ETICA	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
INICIO	43	,7821	,18022	,02748
MEIO	42	,7760	,19614	,03027

Tabela 6 – Saída do *SPSS* para o intervalo de confiança para a diferença entre as médias dos *níveis de ética* nas amostras do início (fevereiro/2011) e meio (abril/2011) do semestre Independent Samples Test

t-test for Equality of Means			
	95% Confidence Interval of the Difference		
Std. Error Difference	Lower	Upper	
,04084	-,07516	,08730	

Analisando as tabelas 4, 5 e 6, verifica-se que, embora a média dos *níveis de ética* no mês de abril (0,7760) seja um pouco inferior aos do início do semestre (0,7821), os limites de confiança de 95% mostram que, se repetido o experimento, a diferença das médias populacionais estaria I(95%) = [-0,7516;0,8730]. Assim, para um nível de significância de $\alpha = 5\%$, não se pode afirmar que as medidas incentivadoras do comportamento ético causaram, na verdade, um decréscimo do mesmo. Em outras palavras, não se pode rejeitar a

hipótese de igualdade das médias obtidas - H0
$$\left(t(83) = 0,149; \underbrace{valor - p}_{0,882} > \underbrace{\alpha}_{0,05}\right)$$
.







8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se durante as atividades da disciplina PEF2308, desenvolver diversas atividades incentivando o comportamento ético dos alunos. Para avaliar a eficácia destas medidas, mediram-se, por meio de questionários, os níveis de ética.

A análise estatística dos resultados sugeriu que estas medidas tiveram pouco ou nenhum efeito sobre os alunos. Sobre a conclusão, têm-se as seguintes conclusões e ponderações:

- ao se ministrar aulas reforçando o ideal do comportamento ético, os professores apenas realçam ideais de base, estimulando que os alunos que já possuíam um determinado nível de comportamento ético o mantenham, conforme sugeriu Loui (2005);
- o comportamento ético deve ser estimulado para que se mantenha no mínimo no mesmo nível, apesar dos maus exemplos sempre presentes na mídia e no mundo real;
- não se pode desprezar a possibilidade de que os resultados teriam sido diferentes se a última medição tivesse ocorrido no final do semestre (junho/2011), quando todas as medidas de incentivo à ética já tivessem sido aplicadas, pois as medidas dos níveis éticos dos alunos foram realizadas no início (fevereiro) e no meio (abril) do 1º semestre de 2011, ou seja, esta última ocorreu com apenas metade do curso transcorrido;
- não se esperariam sensíveis variações incrementais, pois mais de 70% dos alunos, antes mesmo do início da disciplina, já apresentam comportamento ético; os níveis de ética dos alunos no início do semestre têm distribuição normal com elevadas média e desviopadrão N(μ = 0,7821; σ = 0,18022). Assim, considerando que o comportamento ético esteja entre as escalas Discordo e Discordo Plenamente, ou seja, pertencente ao intervalo [0,67;1,00], a quantidade de alunos que possuem comportamento ético, ou seja, a probabilidade acumulada dos níveis éticos serem maiores ou iguais a 0,66 é 73,89% (P(Nível Ético ≥ 0,67) ≅ 73,89%
- os resultados podem conter erros experimentais, pois o questionário foi alterado de uma escala nominal para numérica. Entre as escalas *Discordo* (0,67) e *Concordo* (0,33) há um intervalo grande, dentro do qual o próprio aluno poderia buscar outra qualificação. A atribuição numérica dada pode não condizer com o nível ético do aluno.
- ao se optar por um *delineamento entre participantes* a fim de se evitar constrangimentos nas respostas dos alunos, não se garantiu que os participantes que responderam o segundo questionário foram os mesmos que iniciaram o curso e, portanto, que responderam o primeiro questionário. Assim, não sabendo se o segundo grupo participou ativamente das aulas e tiveram acesso às medidas de desenvolvimento do comportamento ético, não se pode afastar a possibilidade de que a medida do nível ético tenha sido afetada. Deste modo, destaca-se que ao se adotar o *delineamento entre participantes*, em que se pese a vantagem já destacada, perdeu-se o controle e de outras variáveis, chamadas na literatura de variáveis de *confusão*, que podem ter influenciado no resultado.

9 CONCLUSÃO FINAL

Apesar das medidas adotadas no sentido de ampliar comportamento ético nos alunos, não se constatou elevação da média do índice adotado para mensurá-lo a um nível de significância estatística de 5%, o que pode ser explicado (1) pela argumentação que ética não é desenvolvida pela IES, mas somente é reforçada (LOUI, 2005), (2) pelo período em que ocorreu a segunda medição (meio do semestre, antes da aplicação de todas as medidas), (3) pela constatação de que mais de 70% dos alunos no início do semestre já apresentavam níveis de ética elevados (acima de 0,67) e (4) delineamento de pesquisa escolhido (entre participantes), que eleva a possibilidade de erro amostral.







Agradecimentos

Os autores agradecem à Pró-Reitoria de Pós Graduação da USP pelo apoio à pesquisa no programa PAE e ao CNPQ pela bolsa de pesquisa cedida ao doutorando Lucas A. Fiorani.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO; CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. **Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

GUNTHER, H.. Como elaborar um questionário. Série: Planejamento de pesquisas nas ciências sociais, No. 01. Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental.

LOUI, M. C. Ethics and the Development of Professional Identities of Engineering Students. **Journal of Engineering Education**, v. 94, n. 4, p. 383-390, 2005.

MACHADO, L. D.. Psicologia: questões contemporâneas. Livro disponível em "http://www.ufes.br/ppgpsi/files/livros/%C3%89tica.pdf". Vitória: EDUFES, 1999.

MOTTA, N. S.. Ética e vida profissional. Rio de Janeiro, âmbito Cultural Edições, 1984.

PINK D. Motivação 3.0: os novos fatores motivadores que buscam tanto a realização pessoal quanto profissional. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

SINGER, P.. Ethics. 1ª Edição. Oxford University Press, 1994.

TEXAS A&M UNIVERSITY. Engineering Ethics. Disponível em http://ethics.tamu.edu/ethics/essays/brochure.htm. Acesso em 15 de junho de 2011.

MEASUREMENT OF THE REINFORCEMENT OF ETHICS IN AN UNDERGRADUATE COURSE IN ENGINEERING

Abstract: Although the National Education Council recommends that the engineering undergraduation should involve understanding and application of ethics and professional responsibility, the ethical behavior is not always explicitly addressed in the courses. This article presents the results of an experiment developed at the Escola Politécnica USP in which the "ethics" topic was discussed during the classes. In this context, this study aims to assess, through statistical analysis, if the development of activities to encourage ethical behavior in a specific discipline, whose goal is not directed to this end, promotes an increase of this behavior in the students. On that purpose, questionnaires were prepared and were applied in two different occasions during the classes, what allowed qualifying the ethical behavior of the students. Subsequently, the data were statistically treated, in order to assess if there were changes in the ethical behavior of the students. Results indicated that the procedures taken during the classes had little or no effect on students and, therefore, (1) the measures, perhaps, are limited to reinforce and to encourage this behavior in students who already have it, and (2) the ethical behavior must be treated and discussed broadly throughout the course, in order to not only reinforce the existing behavior, but encourage the emergence of it in students who do not have it previously.

Key-words: Ethics, Behavior, Statistic



