

ESTUDO DA VARIAÇÃO DA DISPOSIÇÃO DOS ALUNOS DURANTE UMA DISCIPLINA BÁSICA DE GRADUAÇÃO

Lucas A. Fiorani - fiorani@usp.br

Oswaldo 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: Disciplinas de graduação que são ministradas para habilitações com objetivos específicos diversos são fundamentais para formação generalista de um engenheiro. Assim, deve-se procurar não reduzir os níveis de disposição dos alunos diante das fases críticas do curso, tais como provas e trabalhos. Este artigo apresenta resultados obtidos em uma disciplina de Resistência dos Materiais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, ministrada para o curso de Engenharia Elétrica. O objetivo foi o de avaliar, por meio de análises estatísticas, se após as provas e trabalhos houve redução no nível de disposição dos alunos para com a disciplina. Para isso, foram elaborados questionários que foram aplicados em três diferentes ocasiões durante as aulas, permitindo classificar os níveis de disposição dos alunos. Em seguida os dados foram tratados estatisticamente, o que permitiu avaliar se houve alteração nos padrões. Os resultados obtidos apontaram que tanto as provas quanto os trabalhos não alteraram os níveis de disposição dos alunos.

Palavras-chave: Disposição, Estatística, Prova, Trabalho.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJETIVO

As disciplinas envolvendo os fundamentos da mecânica das estruturas são básicas à formação de todos os engenheiros, contribuindo para uma sólida formação generalista. Nakao (1999) destaca que não se deve atender exclusivamente aos interesses imediatistas do mercado trabalho, pois há de se considerar o “[...] compromisso com a formação de um profissional com conhecimento básico e sólido o suficiente para promover as mudanças tecnológicas que certamente virão [...]”. O autor também aponta que, com base na Lei Nº 9394 de 20 de dezembro de 1996, diversos cursos de “[...] engenharia têm solicitado redução na carga horária ou até a eliminação da disciplina Resistência dos Materiais [...]”, sendo que, parte deste anseio, está ligada à dificuldade dos professores em “[...] motivar os alunos e contextualizar a disciplina [...]” dentro de uma habilitação que não a enfatize.

No caso da disciplina PEF2308 Fundamentos de Mecânica das Estruturas, oferecida para os alunos da Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da USP, existe a preocupação em elevar, e assim manter, os níveis de disposição dos alunos para com a disciplina, de modo que é fundamental que sejam aceitos os desafios frente às dificuldades que se têm ao longo do semestre com, por exemplo, provas e trabalhos.

Quanto a este aspecto, em especial, na Escola Politécnica da USP, acredita-se que, ao obter resultado insatisfatório na primeira atividade avaliativa, os alunos simplesmente

desistem ou se desestimulam no restante da disciplina, focando-se naquelas em que ainda são capazes de obter resultados mais satisfatórios. Por este raciocínio, os alunos procederiam em modelo de *guerra*, investindo em disciplinas com maior chance de sobrevivência e desistindo de outras. Na USP, como não está prevista nenhuma restrição ao número de vezes que uma disciplina pode ser cursada, alguns abandonam sem sequer efetuar trancamento.

O raciocínio exposto é apresentado em discussões tanto de alunos como de professores, mas como não há estudos sobre esse hipotético comportamento, pretende-se iniciar com este.

2 OBJETIVO

O objetivo do estudo foi avaliar se as atividades consideradas como críticas pelos alunos (provas e trabalhos) da disciplina PEF2308 (que, em princípio tem objetivos específicos de pouco interesse para os alunos da Engenharia Elétrica) alteraram a disposição em cursá-la.

Assim, em uma análise inicial, com os resultados obtidos neste estudo pode-se avaliar se dependendo dos resultados, após provas e trabalhos os alunos da Escola Politécnica da USP realmente tendem a desistir da disciplina, focando-se em outras com melhores chances.

3 METODOLOGIA

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

| ETAPA | DESCRIÇÃO | FLUXOGRAMA |
|-------|---|---|
| 1 | Revisão bibliográfica sobre a formação generalista dos engenheiros | <pre> graph TD E1[ETAPA 1 Revisão bibliográfica: Formação] --> E2[ETAPA 2 Revisão bibliográfica: Questionário] E2 --> E3[ETAPA 3 Elaboração do Questionário] E3 --> E4[ETAPA 4 Aplicação do Questionário (Fev/2011)] E4 --> E5[ETAPA 5 Aplicação do Questionário (Abr/2011)] E5 --> E6[ETAPA 6 Aplicação do Questionário (Jun/2011)] E6 --> E7[ETAPA 7 Análise dos resultados] </pre> |
| 2 | Revisão bibliográfica sobre metodologias de elaboração de questionários adotando-se a publicação de Gunther (2003) | |
| 3 | Elaboração de <i>questionário</i> visando classificar o nível de pré-disposição dos alunos ao cursar disciplinas mais voltadas a outras habilitações | |
| 4 | Aplicação do questionário no <u>INÍCIO</u> do período letivo (fevereiro/2011), antes da aula inaugural do curso | |
| 5 | Aplicação do questionário <u>DURANTE</u> do período letivo (abril/2011), na aula em que alunos receberam as notas das provas | |
| 6 | Aplicação do questionário no <u>FINAL</u> do período letivo (junho/2011), após o trabalho final dos alunos | |
| 7 | Análise estatística dos resultados obtidos nos questionários, buscando-se analisar se houve evolução no comportamento ético dos alunos, mediante a aplicação dos métodos da Etapa 5 | |

Figura 1 - Etapas da pesquisa. Fonte: autores

4 DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

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

4.1 O questionário

Na etapa 3 da pesquisa, baseando-se no trabalho de Gunther (2003), elaborou-se um *questionário* com 8 afirmações assertivas sobre a *disposição* dos alunos em cursar disciplinas com ênfase em outra habilitação da engenharia. 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 das afirmações oferecidas para verificação e acompanhamento da ética são:

Afirmativa 1: Não é importante estudar outras áreas da engenharia.

Afirmativa 2: Não é importante estudar outras áreas do conhecimento.

Afirmativa 3: Acho relevante cursar disciplinas de outra área somente quando vejo relação com o meu curso.

Afirmativa 4: Acho importante cursar disciplinas de outras grandes áreas somente quando percebo que obterei conhecimentos que me levarão a melhores cargos e salários.

Afirmativa 5: Ao cursar disciplinas de outras grandes áreas da engenharia, independentemente do assunto, há perda de tempo, que poderia ser direcionado para outras atividades ou mesmo para estudar melhor disciplinas voltadas para meu curso.

Afirmativa 6: Um curso de engenharia de formação generalista não é importante, pois reduz o tempo despendido com matérias específicas que são as mais relevantes à formação.

Afirmativa 7: Vejo a importância da formação generalista para o progresso da tecnologia e ciência nacional.

Afirmativa 8: Se disciplinas de outra grande área não fossem obrigatórias, não as cursaria em nenhuma hipótese.

4.2 Aplicação do questionário

A etapa 4 da pesquisa resumiu-se à aplicação do questionário antes (INÍCIO) da primeira aula inaugural (fev/2011). O questionário foi respondido por 43 alunos.

A etapa 5 se caracterizou pela aplicação do questionário DURANTE o período letivo, em abril/2011, no dia em que as notas da primeira prova foram divulgadas. O questionário foi respondido por 42 alunos. A data foi definida para se verificar se as notas, de alguma forma, influenciaram na redução dos níveis de disposição em cursar a disciplina.

Por fim, na etapa 6 aplicou-se o questionário no FINAL do período letivo, o qual foi respondido por 34 alunos.

5 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Embora a maioria dos alunos que responderam o questionário na etapa 4 (INÍCIO) sejam os mesmos das etapas 5 (DURANTE) e 6 (FINAL), eles não foram identificados, com o intuito de não inibir, alterando o padrão de respostas e prejudicando os resultados obtidos. Por esta razão, 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 uma escala numérica a cada uma das 9 respostas dos questionários de cada aluno (medidas

em escalas nominais) com os *níveis de disposição* numéricos variando de 0 (comportamento indisposto) a 1,0 (comportamento de disposição). Estes valores constam na Tabela 1.

As respostas dos estudantes foram numericamente convertidas. Logo, para o início, meio e o final do semestre, obtiveram-se os valores *médios de disposição* de cada aluno, a média destas médias (*mean*) e o desvio padrão em relação a esta última (*Std.Dev.*). Paralelamente, se obtiveram os valores das médias (*mean*) e o desvio padrão (*Std.Dev.*) das notas da 1ª prova, divulgadas na aula em que os alunos responderam o segundo questionário.

Estes valores estão apresentados nos histogramas da Figura 2.

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

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

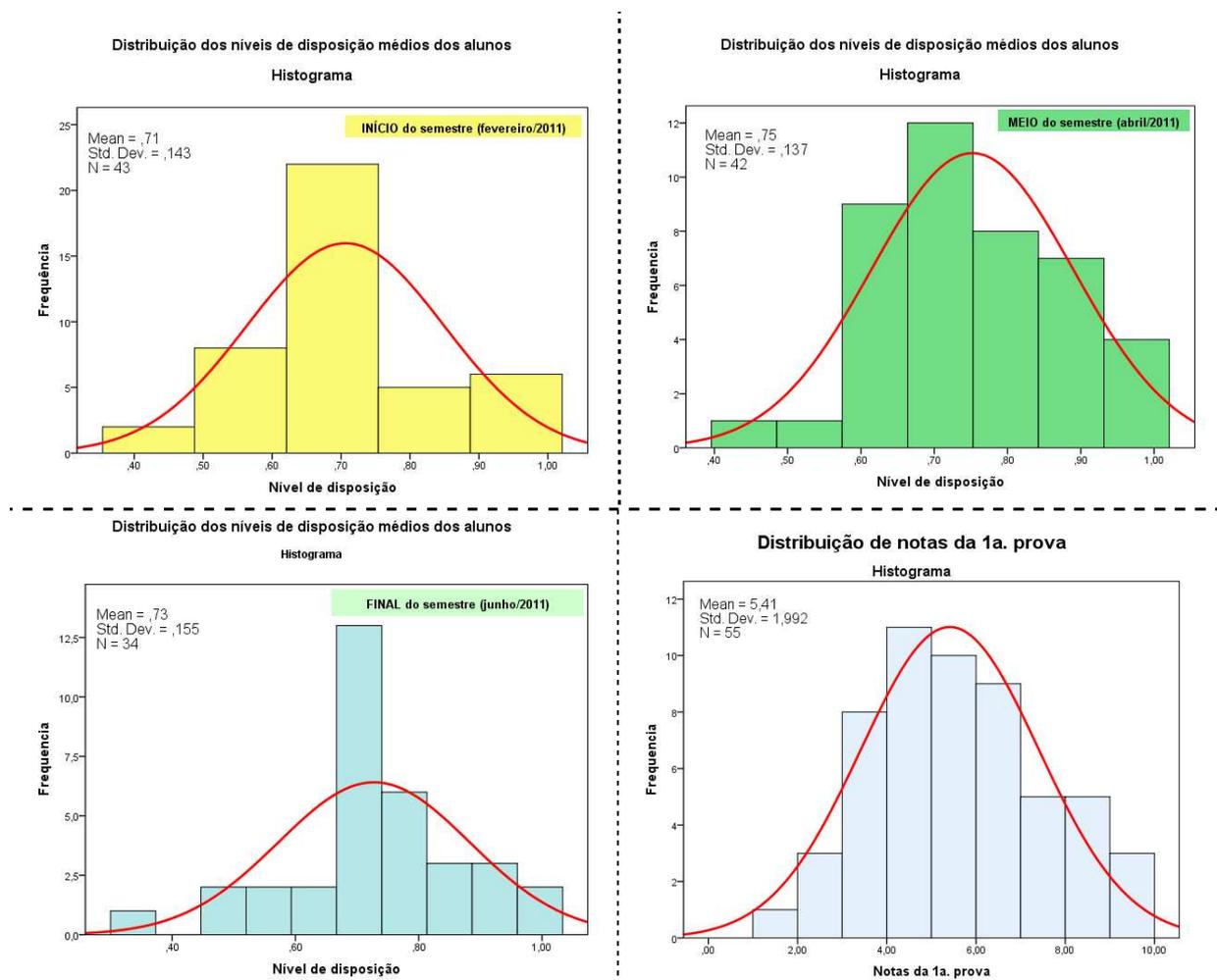


Figura 2 – Histogramas dos níveis de disposição e das notas da 1ª prova. Fonte: autores

6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS RESULTADOS

Obtidas as médias e desvios-padrão dos *níveis de disposição* para as condições no INÍCIO, MEIO e FINAL (2) do primeiro semestre de 2011, aplicou-se uma análise de variância de um fator (*Anova de um fator*), análise estatística que permite verificar se para UMA determinada variável independente (VI = disposição do aluno em cursar disciplinas com objetivo específico de outra habilitação), medida em UMA determinada variável dependente (VD = nível de disposição dos alunos), há diferenças entre alguma ou todas as médias de 2 ou mais populações ou de uma mesma população submetidas a 2 ou mais condições experimentais diferentes (no caso são três: INÍCIO, MEIO e FIM do 1º semestre de 2011).

No teste *Anova de um fator*, por meio da estatística F , mensura-se a probabilidade (*valor-p*) de se rejeitar a hipótese nula (H_0) supondo que ela é verdadeira. Em outras palavras, o *valor-p* é a probabilidade de se aceitar que existe diferença entre algumas (ou todas) as médias das populações, quando na realidade não existe(m) e que a(s) diferença(s) constatada(s) tenha(m) se dado por erro(s) amostral(is).

Assim, o teste *Anova de um fator* verifica as seguintes hipóteses:

$$H_0: \mu_{k-1} = \mu_k \quad \forall k \in [2, n]$$

$$H_1: \mu_{k-1} < \mu_k \vee \mu_{k-1} > \mu_k \quad \forall k \in [2, n]$$

tal que:

$$\left\{ \begin{array}{l} \mu_k = \text{Nível de disposição no grupo } k \\ k = \text{Contador dos grupos} \\ n = \text{Número de grupos} \end{array} \right.$$

Encontrada a estatística F , o *valor-p* (bicaudal) é determinado pela área das extremidades da distribuição F com g graus de liberdade. Determinado o *valor-p* (bicaudal) e considerando um nível de significância estatística (α), NÃO se rejeita H_0 se *valor-p* $> \alpha$ (Figura 3).

A utilização do teste *Anova de um fator* (sem correções ou aproximações), parte das seguintes hipóteses (1) os valores foram obtidos de populações com distribuição normal e (2) há homogeneidade das variâncias (homocedasticidade).

A normalidade da distribuição pode ser verificada a partir de um teste $K-S$ que verifica as seguintes hipóteses:

$$H_0: F(x) = F_o(x)$$

$$H_1: F(x) < F_o(x) \text{ ou } F(x) > F_o(x)$$

tal que:

$$\left\{ \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, n = \text{Classe do intervalo do histograma} \\ p_i = \text{Probabilidade ACUMULADA CALCULADA} \\ \text{pela distribuição normal com média e desvio} \\ \text{padrão igual da amostra} \\ p_{oi} = \text{Probabilidade ACUMULADA OBSERVADA} \\ \text{a partir dos dados amostrais} \end{array} \right.$$

Encontrada a estatística D_n (diferença entre o observado e o calculado) do teste $K-S$, 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), NÃO se rejeita H_0 se *valor-p* $> \alpha$.

A verificação da *homocedasticidade* pode ser realizada por um teste de *Levene*, que verifica as seguintes hipóteses:

$$H_0: \frac{\sigma_{k-1}^2}{\sigma_k^2} = 1 \forall k \in [2, n]$$

$$H_1: \frac{\sigma_{k-1}^2}{\sigma_k^2} < 1 \vee \frac{\sigma_{k-1}^2}{\sigma_k^2} > 1 \quad \forall k \in [2, n]$$

tal que:

$$\begin{cases} \sigma_{k-1}^2 = \text{Variância do grupo } k-1 \\ \sigma_k^2 = \text{Variância do grupo } k \\ k = \text{Contador de grupos} \\ n = \text{Número de grupos} \end{cases}$$

Com os 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 apresentados.

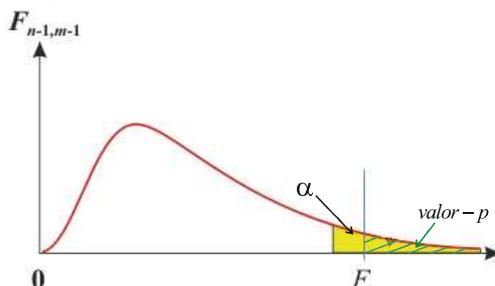


Figura 3 – Distribuição F com g graus de liberdade (definição do *valor-p*)

6.1 Validação para utilização do *Anova de um fator*

Na verificação de normalidade dos resultados dos *níveis de disposição* dos alunos nas condições analisadas (INÍCIO, MEIO e FINAL do semestre), os testes $K-S$ desenvolvidos no *SPSS* retornaram *valor-p* = 0,517 (Início), *valor-p*=0,786 (Meio – Após Prova) e *valor-p*=0,501 (Final – Após Trabalho) - Tabela 2. Logo, para um nível de significância estatística de 10% ($\alpha = 0,10$), NÃO se pode rejeitar a hipótese de normalidade (H_0), pois: (1) *valor-p* (início) $> \alpha$, (2) *valor-p* (início) $> \alpha$ e (3) *valor-p* (final) $> \alpha$.

Verificou-se, também no *SPSS*, a homocedasticidade das condições analisadas pelo teste de *Levene*, obtendo-se os resultados da Tabela 3. Note-se que o *valor-p* = 0,912 obtido, para um nível de significância estatística de 10% ($\alpha = 0,10$), permite concluir que NÃO se pode rejeitar a hipótese de homocedasticidade (H_0), pois *valor-p* $> \alpha$.

Tabela 2 – Saída do *SPSS* para os testes de normalidade $K-S$ dos *níveis de disposição* nas amostras do início (fevereiro/2011), meio (abril/2011) e final (junho/2011) do semestre

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | | INÍCIO | MEIO (Após Prova) | FINAL (Após trabalho) |
|-------------------------------------|---------------|----------|--------|----------------------|--------------------------|
| N | | | 43 | 42 | 34 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | | ,7064 | ,7520 | ,7275 |
| | Std.Deviation | | ,14317 | ,13741 | ,15515 |
| Most Differences | Extreme | Absolute | ,125 | ,101 | ,142 |
| | | Positive | ,125 | ,101 | ,093 |
| | Negative | -,078 | -,080 | -,142 | |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | | ,817 | ,654 | ,827 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | | ,517 | ,786 | ,501 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Tabela 3 – Saída do SPSS para o teste de homocedasticidade (Levene) sobre os níveis de disposição nas amostras do início (fevereiro), meio (abril) e final (junho) do 1º semestre

| Levene's Test for Equality of Variances | |
|---|-------|
| F | Sig. |
| 0,092 | 0,912 |

6.2 Normalidade da distribuição das notas da 1ª prova

Na verificação de normalidade dos resultados das notas da primeira prova, os testes *K – S* desenvolvidos no SPSS retornaram *valor-p* = 0,707 - Tabela 4. Logo, para um nível de significância estatística de 10% ($\alpha = 0,10$), NÃO se pode rejeitar a hipótese de normalidade (H_0), pois *valor-p* (início) > α .

Tabela 4 – Saída do SPSS para os testes de normalidade *K-S* das notas da 1ª prova

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | | | Notas P1 |
|------------------------------------|----------------|----------|----------|
| N | | | 55 |
| Normal Parameters ^{a,b} | | | |
| | Mean | | 5,4127 |
| | Std. Deviation | | 1,99249 |
| Most Differences | Extreme | Absolute | ,095 |
| | | Positive | ,095 |
| | | Negative | -,053 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | | ,703 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | | ,707 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

6.3 Resultados do Anova de um fator

Verificada as condições de utilização, desenvolveu-se o *Anova de um fator* no SPSS, pelo qual foram obtidos os seguintes resultados da Tabela 5.

Tabela 5 – Saída do SPSS do *Anova de um fator* sobre os níveis de disposição nas amostras do início (fevereiro), meio (abril) e final (junho) do 1º semestre de 2011

| ANOVA | | | | | |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | ,044 | 2 | ,022 | 1,055 | ,352 |
| Within Groups | 2,429 | 116 | ,021 | | |
| Total | 2,474 | 118 | | | |

As estatísticas descritivas (Tabela 6) mostram que, em relação ao início do semestre, houve um pequeno aumento na média dos níveis de disposição dos alunos após a primeira prova, valor que se reduziu depois do trabalho, porém se manteve, ainda assim, superior ao início do semestre. Entretanto, a análise de variância de um fator mostrou que não se pode

concluir que a diferença não tenha se dado por erro amostral, supondo que H_0 seja verdadeira (igualdade das médias dos grupos). Isto porque, a *Anova de um fator* forneceu $F(2,116)=1,055$ e $valor-p=0,352$ (Tabela 5), os quais, para um nível de significância de $\alpha=5\%$, não permitem rejeitar H_0 , pois $valor-p(0,352) > \alpha(5\%)$, conforme indica a análise dos intervalos de confiança da Tabela 7.

Tabela 6 – Saída do SPSS para as estatísticas dos níveis de disposição nas amostras do início (fevereiro), meio (abril) e final (junho) do 1º semestre de 2011

| Descriptives | | | | |
|-----------------------|-----|-------|----------------|------------|
| GRUPO | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error |
| INÍCIO | 43 | ,7064 | ,14317 | ,02183 |
| MEIO (Após Prova) | 42 | ,7520 | ,13741 | ,02120 |
| FINAL (Após Trabalho) | 34 | ,7275 | ,15515 | ,02661 |
| Total | 119 | ,7285 | ,14479 | ,01327 |

Tabela 7 – Saída do SPSS para o intervalo de confiança das médias dos níveis de disposição nas amostras do início (fevereiro), meio (abril) e final (junho) do 1º semestre de 2011

| GRUPO | 95% Confidence Interval for Mean | |
|-----------------------|----------------------------------|-------------|
| | Lower Bound | Upper Bound |
| INÍCIO | ,6623 | ,7505 |
| MEIO (Após Prova) | ,7092 | ,7948 |
| FINAL (Após Trabalho) | ,6733 | ,7816 |
| Total | ,7022 | ,7548 |

6.4 Resultados da distribuição das notas da 1ª prova

Validada no item 6.2, conclui-se que a distribuição das notas da 1ª prova pode ser considerada normal, com $N(\mu = 5,4127; \sigma = 1,9925)$, logo pode se afirmar que a probabilidade acumulada de ter alunos com notas inferiores à média de aprovação (5,00) é 39,40% ($P(Nota < 5,00) \cong 39,40\%$).

7 CONSIDERAÇÕES E ANÁLISES FINAIS

Procurou-se durante as atividades da disciplina PEF2308 - Fundamentos de Mecânica das Estruturas, ministrada para o curso de graduação de Engenharia Elétrica da EPUSP, avaliar os níveis de disposição dos alunos para cursar a disciplina. Em particular, por ser uma disciplina com características básicas de outra habilitação, o corpo docente tem especial preocupação em manter os alunos estimulados, mesmo depois de atividades consideradas críticas aos níveis de disposição, como provas e trabalhos.

A análise estatística dos resultados mostrou que não houve, após as atividades críticas (provas e trabalhos), redução dos níveis de disposição dos alunos. Sobre esta conclusão, apresentam-se as seguintes conclusões e ponderações:

- atividades críticas, como provas e trabalhos, não necessariamente desestimulam os alunos fazendo-os desistir da disciplina após um fraco desempenho, um mito recorrente entre o corpo docente da Escola Politécnica da USP;

- na disciplina PEF2308 se constatou que em torno de 40% dos alunos obtiveram, na primeira prova, nota inferior a média de aprovação (item 6.4). Na data em que os alunos tiveram esta notícia, a média de disposição saltou de 0,7064 (início do semestre) para 0,7520 (meio do semestre), resultado que é insuficiente para afirmar que houve incremento do nível de disposição, porém é suficiente para apontar que não houve alteração no nível de disposição médio (item 0), o que poderia ter ocorrido pelo fato de 40% dos alunos não terem obtido resultados satisfatórios;
- não se esperariam sensíveis variações incrementais nos níveis de disposição, pois mais de 60% dos alunos, antes mesmo do início da disciplina, já apresentam comportamento disposto; os níveis de disposição dos alunos no início do semestre têm distribuição normal com elevada média: 0,7064. Assim, considerando que o comportamento disposto esteja entre as escalas Discordo e Discordo Plenamente, ou seja, pertencente ao intervalo $[0,67; 1,00]$ da Tabela 1, a quantidade de alunos que possuem comportamento disposto (probabilidade acumulada dos níveis medidos de disposição maiores ou iguais a 0,66), é 60,07% ($P(\text{Disposição} \geq 0,67) \cong 60,07\%$: valor extraído da curva normal $N(\mu = 0,7064; \sigma = 0,14317)$).
- os resultados podem conter erros experimentais, pois conforme descrito no item 2, o questionário foi alterado de uma escala nominal para numérica. Isto porque entre as escalas Discordo (0,67) e Concordo (0,33) há um intervalo grande, dentro do qual o próprio aluno poderia desejar buscar outra qualificação. Assim, a atribuição numérica atribuída à escala nominal pode não condizer, necessariamente, com o nível de disposição do aluno.
- a não identificação dos alunos que responderam o questionário não permite concluir que todos estavam ativos durante a disciplina e, portanto, participaram das atividades desenvolvidas. Embora tenha se optado por um *delineamento entre participantes* a fim de se evitar constrangimentos nas respostas dos alunos, não se garantiu que os participantes que responderam os questionários finais foram os mesmos que iniciaram o curso e responderam o primeiro questionário.
Em pesquisas próximas, serão buscadas as respostas a estes questionamentos.

8 CONCLUSÃO

A pesquisa conduzida permitiu verificar que após a 1ª prova da disciplina PEF2308 não se constatou alteração para baixo na média do nível de disposição dos alunos, apesar de 40% deles terem obtido nota inferior à média de aprovação (isto para um nível de significância estatística de 5%).

Este resultado indica que o nível de disposição dos alunos em relação a uma determinada disciplina não decai, obrigatoriamente, após um fraco desempenho em uma atividade crítica como até então, se imaginava na Escola Politécnica da USP.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Pró-Reitoria de Pós Graduação da USP pelo apoio à pesquisa, dentro do PAE – Programa de Aperfeiçoamento de Ensino, e ao CNPq pela bolsa de pesquisa de 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.

NAKAO, O. S.. Motivando alunos de Engenharia de Computação para o estudo de fundamentos de Resistência dos Materiais. **In:** Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia COBENGE 99 - XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Natal: 1999.

STUDY OF VARIATION IN STUDENTS DISPOSITION DURING AN BASIC UNDERGRADUATE COURSE

Abstract: *Undergraduate courses which are taught to disciplines with various specific purposes are essential in the generalist development of an engineer. Thus, it is important to not reduce students' disposition levels in front of the critical stages of the course, such as tests and works. This article presents the results obtained in a course of Resistance of Materials at the Escola Politécnica of USP, taught to the Electrical Engineering students. The purpose was to assess, through statistical analysis, if, after the tests and work, there was a decrease in the disposition level of the students. So, questionnaires were prepared and were applied in three different occasions during the classes, what allowed the classification of students' disposition levels. Subsequently, the data were statistically treated, in order to assess if there were changes in the patterns. The results indicated that both the tests and works did not change students' disposition.*

Keywords: *Disposition, Statistics, Test, Work*