

Metodologia de Avaliação Usando Questionários com Escalas Não-numéricas: A Visão do Aluno e a Visão do Professor

Ronei Marcos de Moraes¹

Resumo — Este trabalho propõe uma nova metodologia de avaliação da qualidade do ensino ministrado em disciplinas de graduação. Nesta metodologia, alunos e também professores opinam através de questionários com escalas não-numéricas sobre a qualidade do ensino. Uma breve história da evolução desta metodologia é apresentada, bem como as dificuldades encontradas na sua aplicação. Um estudo de caso também é apresentado mostrando algumas das interessantes características deste tipo de questionário, como um alto índice de respostas válidas e o reduzido tempo de coleta dos dados. Neste estudo ficou constatado que alunos e professores tem visões similares das questões que envolvem uma disciplina, mesmo quando a variabilidade das opiniões individuais parece indicar o contrário. A metodologia apresentada é genérica o bastante para poder ser aplicada também em outras situações de ensino que não o terceiro grau ou mesmo em avaliação da qualidade de um treinamento ministrado.

Palavras-chave — Avaliação Docente e Discente, Questionários com Escalas Não-numéricas, Qualidade do Ensino, Ensino Superior.

INTRODUÇÃO

Há tempos a questão da avaliação da qualidade do ensino ministrado em sala de aula e a sua melhoria vem sendo analisada e questionada. Vários aspectos desse problema tem sido estudados, desde a proposta de novas formas de ensino de tópicos ou assuntos isolados [8, 10, 30], ou propostas de ementa [26], passando pela reforma de currículos inteiros [32].

Vários tipos de metodologias foram propostas para a modernização e melhoria da qualidade de ensino. Algumas delas são baseadas em participação ativa do aluno no processo ensino-aprendizado [33], ensino por projetos [36], ensino cooperativo [3], ensino assistido por computador [5], disponibilidade de material didático multimídia [17], videoconferência ou TV [34], ensino e avaliação via Web [9, 16], aprendizado com o auxílio de realidade virtual [35, 25], inteligência artificial [23] e até mesmo o uso de redes de computadores [24].

Apesar da sofisticação e da modernização digital do ensino provocar discussões [4], a avaliação de qualidade é o que realmente demonstra se houve melhorias de fato no ensino [28]. Várias formas de avaliação tem sido propostas, desde a avaliação pelos estudantes de uma disciplina [19], a

avaliação em vários estágios na instituição [1, 32] até a avaliações em larga escala [6, 14]. Em vários estados no Brasil e outros países, diferentes tipos de avaliação da qualidade de ensino orientam reformas e ditam políticas educacionais [13] e até mesmo o intercâmbio educacional entre países [2].

Seguindo a mesma filosofia, a avaliação da qualidade do ensino pelos estudantes de um curso tem sido a base para muitas reformas curriculares, tanto de tópicos ou disciplinas isoladas como de cursos inteiros, visto que a melhoria do ensino, necessariamente passa pelo elemento fim deste elo: o aluno que recebe o ensinamento. No Brasil, essas reformas iniciaram-se a partir da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 (Lei número 9394/96).

Em particular, várias formas de avaliação através de questionários vem sendo tentadas e cada uma delas, em sua particularidade, vem contribuir em algum aspecto. Do ponto de vista estatístico, os questionários de avaliação tem como preocupação a objetividade e a qualidade dos dados a serem fornecidos [12] pelos alunos e devem cumprir pelo menos duas funções: descrever as características individuais e medir determinadas variáveis de um grupo em estudo [31]. Para atingir esses pontos é essencial a utilização de questões simples, preferencialmente fechadas, de múltipla resposta e em número reduzido [27]. O aspecto da confiabilidade dos dados pode ser "checados" com perguntas de teste, visando entender à realidade do "prestador da informação": o aluno e a qualidade da sua resposta [19, 20]. Com isso, busca-se vencer barreiras comuns nas atividades docentes como o receio por parte do professor da avaliação feita por parte dos alunos (quase sempre taxada como imatura) e obter respostas mais próximas à realidade, evitando alguns tipos de distorções. No entanto, entre o professor e o aluno, existem outros meios que podem atrapalhar o andamento do curso, como por exemplo, as condições do local de aula, greves, motivação, entre outras. Em Moraes e Melo, [20], além das formas habituais de cruzamento de informações, através de tabelas e gráficos, propõe-se quatro índices para avaliar a qualidade média do professor, qualidade média do aluno e motivação dos alunos. Cada índice procura mostrar a visão dos alunos a respeito do professor e de si mesmo, além de proporcionar um quinto índice sobre a colaboração média dos alunos naquela pesquisa, baseado na coerência das respostas obtidas.

Neste trabalho, procuramos aperfeiçoar a forma de avaliação que utiliza um tipo de questionário proposta por

¹ Ronei Marcos de Moraes, Departamento de Estatística, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária s/n CEP 58.051-900 João Pessoa – PB - Brasil, tel.: +55 83 216-7075, ronei@de.ufpb.br

Moraes [19, 20], no qual uma mistura de ingredientes visa deixar o aluno mais à vontade para responder e ao mesmo tempo não deixar muitas questões discursivas para o aluno responder. Notadamente, esse último tipo de questão acarreta em um grande número de não-respostas. Assim, em substituição a questões com respostas de múltipla escolha, que nem sempre contempla todas as opções razoáveis para cada aluno em particular, utilizou-se uma escala. Essa escala não é uma escala numérica, como aquelas comumente utilizadas em pesquisas com perguntas subjetivas, mas sim uma escala contínua na forma de uma reta, com comprimento fixo para todas as questões e com indicações sobre o significado das extremidades direita e esquerda.

Pelo fato de nem todas as questões poderem ser colocadas desta forma, esse modelo é um híbrido com questões com respostas em escalas, múltiplas escolhas e também discursivas para sugestões ou respostas não contempladas entre as escolhas disponíveis.

Porém, mesmo com as vantagens oferecidas por esse método [19, 20] e dos bons resultados de sua aplicação [15], infelizmente a resistência por parte de alguns professores manteve-se. Para tentar vencê-la e ao mesmo tempo obter novas informações sobre a sala de aula, propomos uma metodologia de avaliação que dê vez também a expressão do professor. Este questionário foi empregado pela primeira vez com sucesso no primeiro semestre de 2000 em uma avaliação docente efetuada na UFPB. Neste trabalho, apresentamos a metodologia utilizada na confecção de ambos os questionários, bem como alguns resultados dessa primeira experiência.

HISTÓRICO METODOLÓGICO

O primeiro questionário para a avaliação da qualidade de ensino no Departamento de Estatística da UFPB foi proposto em 1992. Esse questionário sofreu modificações e aperfeiçoamentos [19, 20] e permaneceu em uso até 1998. Esse questionário era composto por questões que abrangiam a relação professor-aluno dentro e fora da sala de aula, bem como as condições das instalações, a forma de estudo, motivação, relação com os colegas de sala, etc.

Como a proposta de avaliação e o próprio questionário sempre estiveram abertos a críticas e sugestões dos alunos e professores, sentiu-se a necessidade de buscar uma alternativa para algumas questões de múltipla escolha que não contemplavam precisamente o desejo de expressão do aluno. A solução encontrada foi a adoção inicial de uma escala numérica do tipo *likert* (Pasquali, 1998). No entanto, essa escala sofreu críticas variadas por parte dos alunos, tanto por ser considerada insuficiente para alguns, como ser muito além do necessário para outros.

A solução final foi a adoção de uma escala desprovida de números: uma linha reta, com comprimento fixo para todas as questões e com indicações sobre o significado das extremidades direita e esquerda, sobre a qual o aluno pode colocar um ponto ou um círculo, conforme mostra a Figura 1

[22]. Este tipo de escala não-numérica elimina também a dúvida sobre a quantificação dos níveis entre um intervalo e outro observado, por exemplo, nas escalas do tipo *likert*.

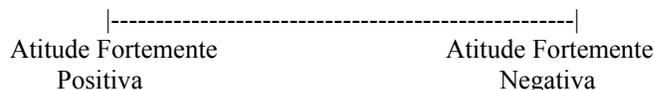


FIGURA. 1

O TIPO DE ESCALA UTILIZADO, COM AS EXTREMIDADES DO SEGMENTO DE RETA IDENTIFICADOS RESPECTIVAMENTE, COMO UMA ATITUDE POSITIVA E ATITUDE NEGATIVA POR PARTE DO PROFESSOR.

Para medir a resposta do aluno atribui-se como o "zero" da escala a Atitude Fortemente Positiva e como a pontuação máxima a Atitude Fortemente Negativa (por exemplo, cinco, sete ou dez centímetros, dependendo do comprimento do segmento de reta). A partir dessa escala é possível quantificar a pontuação que o aluno está atribuindo ao professor, medindo-se o comprimento da reta até o ponto médio do círculo ou do ponto desenhado na reta. Essa solução teve uma aceitação bastante expressiva em sucessivas aplicações [15, 19]. A metodologia propôs o uso do questionário por duas vezes - na metade do período letivo e ao seu final - ou até mesmo três vezes aos alunos, quando sabido haver algum tipo de problema na disciplina.

Uma informação bastante interessante que pode ser obtida pela utilização deste tipo de questionário é a adequação do professor à disciplina, se comparado o seu desempenho entre as várias disciplinas que ministra naquele período. Essa informação pode levar a um aperfeiçoamento da distribuição de certas disciplinas a professores que realmente se dão bem em ministrá-las, levando os professores que não obtêm bons resultados a ministrar outras disciplinas (nas quais obteve bons resultados), ou mesmo a uma reciclagem.

Porém, vários comentários maldosos por parte dos alunos para com alguns professores mais exigentes e comentários extremamente favoráveis a professores menos exigentes levantaram novamente a questão da maturidade do aluno que responde a esse tipo de questionário e se essa técnica de avaliação é realmente eficaz. Então, para buscar mais informações a respeito do que de fato acontece em um curso, seja na sala de aula ou fora dela, criamos um questionário similar ao primeiro direcionado ao professor. Esse novo questionário procura verificar a visão do professor sobre temas similares aos perguntados aos alunos. Em algumas questões, o professor é convidado a refletir sobre os seus próprios parâmetros de ensino; em outras, ele pode opinar sobre melhorias a serem realizadas no sentido de melhorar o desempenho da sala e o seu próprio.

OS QUESTIONÁRIOS

O questionário direcionado aos alunos levanta fatores importantes como, por exemplo, a qualidade do aluno que

recebe o ensinamento, a sua metodologia de estudo, a sua preocupação com a ementa e com o seu futuro pós-escola. Enfim, o aluno avalia o desempenho do seu professor, o seu próprio, a ementa e os seus colegas. Pelo caráter dinâmico deste tipo de questionário, a partir de novas sugestões e críticas de alunos e professores, novas alterações poderão ser efetuadas. A composição básica desse questionário segue três linhas-mestras: a primeira visa conhecer as relações aluno-professor, vista por parte do aluno; a segunda visa estabelecer as relações entre o aluno e a disciplina que está sendo cursada; e a terceira visa conhecer o universo no qual o aluno está inserido e as suas relações com ele. Cada tópico está intimamente relacionado com o seguinte na tentativa de conhecer o ambiente da sala de aula sob a ótica do aluno e de certa forma tentando captar as contradições inerentes a este ambiente. Esse questionário possui ao todo 22 questões, sendo uma para sugestões e outras três para identificação do curso, período e se já cursou ou não a disciplina anteriormente. O aluno não é identificado, a menos que o faça por sua própria vontade.

O questionário direcionado ao professor levanta questões quanto à metodologia didática utilizada, qual o percentual da ementa foi cumprida (muito importante para disciplinas que são pré-requisitos de outras), horários de atendimento aos alunos, acesso à bibliografia, condições de sala de aula, assiduidade dos alunos e do próprio professor, dificuldades dos alunos que chegaram ao seu conhecimento, procura por monitores e pelo próprio professor fora da sala, etc. A estrutura deste questionário segue a mesma estrutura do questionário formulado para os alunos. Esse questionário possui ao todo 18 questões, sendo uma para sugestões e outras seis para identificação do curso, período, turma, número de vezes que já ministrou a disciplina, percentual da ementa cumprida e número de horas de atendimento extra-classe. Ao contrário do aluno, o professor é identificado.

ESTUDOS DE CASO

Usando os dados reais da experiência realizada em 2000, a seguir é dado um exemplo da análise dos dados provenientes deste tipo de questionário. Foram aplicados questionários em uma turma de Estatística IV (formada essencialmente por alunos da Psicologia), período diurno, no primeiro semestre de 2000, na Universidade Federal da Paraíba. A aplicação do questionário deu-se em uma data sorteada aleatoriamente entre a segunda e a terceira avaliação. Estavam presentes nesta data na sala de aula 25 alunos. O índice de respostas válidas nas questões (treze questões) com respostas nas escalas não numéricas foi de 100%. Nas questões de múltipla escolha (cinco questões), o índice também foi de também 100%. Das quatro perguntas abertas, apenas em uma (sugestões para melhoria do curso), o índice caiu para 68%. O tempo total utilizado pelos alunos para responder o questionário foi próximo dos dez minutos.

O professor, sem o conhecimento prévio das respostas dos alunos, respondeu ao questionário apenas ao final do

semestre - essa defasagem no tempo é necessária, pois algumas perguntas referem-se ao rendimento final dos alunos da disciplina (no caso dos alunos, a pergunta equivalente refere-se a esperança de ser aprovado na mesma disciplina). Na aplicação do questionário do professor o índice de respostas válidas foi de 100% em todos os três tipos de pergunta. Esse questionário era composto por oito questões em escalas não-numéricas, quatro de múltipla escolha e seis abertas. O tempo utilizado pelo professor para responder o questionário foi cerca de sete minutos.

Como uma primeira ilustração, pode ser utilizada uma questão polêmica: "O nível das aulas é condizente com o de exercícios de avaliação", avaliada pelos alunos e "Avalie o nível dos exercícios (das listas e de sala de aula) com as provas e trabalhos", avaliada pelo professor. A escala para ambos foi apresentada com um comprimento total de 8 cm e o padrão de medida utilizado foi da esquerda para a direita. Portanto, valores muito próximos de zero (lado esquerdo do segmento de reta) significam a total coerência entre o nível dos exercícios apresentados em sala de aula e as provas e trabalhos. Valores próximos ao centro (quatro centímetros) indicam uma dúvida ou neutralidade do aluno ou do professor a respeito da sua avaliação. No sentido oposto (lado direito do segmento de reta), valores muito próximos de oito significam a total incoerência entre os exercícios.

Para essa questão, a resposta média dos alunos foi 1,249 com desvio-padrão de 1,003. O professor respondeu no ponto médio 0,6 com variação entre zero e 1,2. Podemos considerar próximas as visões dos alunos e a do professor no quesito compatibilidade entre as aulas e a avaliação, mesmo com a diferença dos pontos médios, visto que 76% dos alunos colocaram um ponto médio abaixo do comprimento de 2,0 cm e apenas dois alunos colocaram um ponto médio acima dos 3,0 cm. Essa questão ilustra a necessidade de se observar não apenas os pontos médios, mas também o percentual de alunos que concordam ou discordam com a visão do professor, dada pela amplitude de resposta do professor.

Como uma segunda ilustração, pode ser utilizada a questão: "Você acha que a ementa dessa disciplina vem de encontro ao seu curso?", avaliada pelos alunos e "A ementa dessa disciplina é razoável para a formação dos futuros profissionais nessa área?", avaliada pelo professor. A escala para ambos foi novamente a de 8 cm, com padrão de medida da esquerda para a direita. Valores muito próximos de zero (lado esquerdo do segmento de reta) significam a total concordância com a adequação da ementa ao curso. Valores próximos ao centro (quatro centímetros) indicam uma dúvida ou neutralidade e valores assinalados no lado direito do segmento de reta, (próximos de oito) significam a total discordância com a adequação da ementa ao curso.

Nesse caso, a resposta média dos alunos foi 2,667 com desvio de 2,065. O professor respondeu no ponto médio 1,95 com variação entre 1,4 e 2,5. Novamente, podemos observar a grande intersecção entre as respostas dos alunos e a do professor. Nesse caso, 60% dos alunos responderam com

valores semelhantes ao do professor no segmento de reta, demonstrando a intersecção nas respostas. Apenas três alunos assinalaram um ponto médio acima dos 4,0 cm. É interessante notar que apesar das diferenças aparentes entre as opiniões, o professor assinalou um comentário interessante a respeito da sua resposta: "Os alunos utilizarão métodos estatísticos até mais sofisticados do que estes, porém, a base matemática deficiente complica o ensino dos tópicos".

É também digno de nota que 40% dos alunos declararam que a sua principal dificuldade no estudo da disciplina é a base matemática deficiente. No questionário do professor uma questão similar é colocada e as respostas são: base matemática deficiente e os atrasos frequentes dos alunos.

CONCLUSÕES FINAIS

Este artigo apresenta uma metodologia para avaliação docente e discente, na qual alunos e professores opinam sobre várias questões envolvendo uma disciplina. Estas questões abrangem a metodologia de ensino, estrutura escolar, forma de estudo, atendimentos extra-classe, etc. Também é apresentado um estudo de caso envolvendo uma disciplina ministrada na Universidade Federal da Paraíba.

Pelos dados, pode-se notar que a utilização das escalas não-numéricas simplificou a coleta de dados com um índice de respostas válidas próximo a 100%, também nas questões de múltipla escolha e abertas. O número reduzido de questões também contribuiu para a obtenção desse índice. Percentuais similares de respostas válidas já tinham sido obtidos por essa metodologia em sucessivas aplicações anteriores [15, 20], ratificando a eficiência do método quando aplicado aos alunos.

No caso particular das respostas do professor, os índices de respostas também foram altos. É digno de nota que em boa parte das respostas, as visões de alunos e professores sobre o ensino coincidem. Naturalmente, houve algumas poucas divergências e uma maior dispersão de opiniões no alunado. Para verificar essas divergências, pode-se utilizar os índices propostos por Moraes e Melo [20].

Uma interessante característica dessa metodologia é ser suficientemente genérica para poder ser aplicada em outras situações de ensino ou treinamento. O método de análise apresentado, baseado nos percentuais das intersecções de respostas, apesar de simples é funcional, pois revela o grau de similaridade de pensamentos entre os alunos e professor. Nos casos analisados nesse trabalho, essa similaridade de pensamentos foi detectada e mostra a existência de uma sintonia entre a percepção dos alunos e do professor sobre o que ocorre na sala de aula.

É óbvio que se deve levar em consideração que existe uma diferença de óticas na resposta dos questionários dos alunos e professores, da a natureza dos papéis dentro da sala-de-aula. No entanto, a existência dessa similaridade de pensamentos se revela devido ao cuidado demonstrado na confecção dos questionários, buscando a avaliação dos

pontos importantes da didática, do comportamento, dos pré-requisitos, da maturidade e da seriedade de professores e alunos na busca da melhoria da qualidade do ensino. Observando essas premissas, podemos minimizar as críticas dos docentes a respeito da tão propagada imaturidade dos alunos em seus julgamentos do que de fato ocorre na sala-de-aula, diminuindo alguns tipos de distorções e obtendo respostas mais próximas à realidade de ambos os lados.

Futuramente, com um modelo de questionário aperfeiçoado para o professor, esperamos reduzir ainda mais o número de questões abertas, transformando-as em escalas não-numéricas, facilitando ainda mais a coleta dos dados.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece aos alunos e professores que desde 1992 participam voluntariamente desse projeto para a melhoria da qualidade de ensino.

REFERÊNCIAS

- [1] Ahlgren, D. J.; Palladino, J. L., "Developing assessment tools for ABET EC2000". *30th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Outubro, Kansas City, 2000, T1A17--T1A22.
- [2] Almeida, I. C.; Wolyne, E., "A produção de indicadores educacionais no Brasil e a comparação internacional". *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 79(193), 1998, pg. 148--160.
- [3] Braga, W., "A general methodology for engineering education using the Internet". *31th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Outubro, Reno, 2001, F1F1--F1F5.
- [4] Burgin, M., "Technology in Education". *31th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Novembro, San Juan, Porto Rico, 1999, 12a9-26--12a9-29.
- [5] Busby et al., "An evaluation of an instructional system for engineering task estimation". *IEEE Trans. on Education*, 43(1), 2000, pp. 30--35.
- [6] Cárdenas, C., "Development and implementation of a new model for academic evaluation". 2000. *30th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Outubro, Kansas City, 2000, F3A15-F3A20.
- [7] Cervo, A. L.; Bervian, P. A., *Metodologia Científica*. Editora McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1975.
- [8] Cobb, G. W.; Reconsidering Statistics Education: A National Science Foundation Conference. *Journal of Statistics Education* v.1, no.1, 1993 [on line] <http://www.stat.ncsu.edu/info/jse/v1n1/cobb.html>, março de 1996.
- [9] Chou, C., "Constructing a computer-assisted testing and evaluation system on the World Wide Web - The CATES experience". *IEEE Trans. on Education*, 43(3), 2000, pp266--272.
- [10] Giraud, G.; Cooperative learning and statistics instruction. *Journal of Statistics Education* v.5, n.3, 1997 [on line] <http://www.stat.ncsu.edu/info/jse/v5n3/giraud.html>, fevereiro de 1998.
- [11] Goldman, S. A. et al., "Learning binary relations and total orders". *SIAM Journal on Computing*, 22(5), 1993, pp. 1006--1034.
- [12] Goode, W. J.; Hatt, P. K., *Métodos em pesquisa social*. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1968.
- [13] Gomes Neto, J. B.; Rosenberg, L., "Indicadores de qualidade de ensino e seu papel no sistema nacional de avaliação". *Em Aberto - Avaliação educacional*. v.15, n.66, abr./jun. 1995, pg. 9--22.

- [14] Klein, R.; Fontanive, N. S., "Avaliação em larga escala: uma proposta inovadora". *Em Aberto - Avaliação educacional*. v.15, n.66, abr./jun. 1995, pg. 23--27.
- [15] Queiroga, F.; Moraes, R. M., "Análise Temporal de Questionários com Respostas em Escalas Não-numéricas". *Anais do XIV Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística*, Caxambú, Brasil, 2000, pg 415--416.
- [16] Latchman, H. A. et al., "Information technology enhanced learning in distance and conventional education". *IEEE Trans. on Education*, 42(4), 1999, 247--254.
- [17] Lee, P.; Sullivan, W. G., "Developing and implementing interactive multimedia in education". *IEEE Trans. on Education*, 39(3), 1996, pp. 430--435.
- [18] Mathias, H. D., A model of interactive teaching, *J. Comput. Syst. Sci.*, 54, 1997, pg. 487-501
- [19] Moraes, R. M.; Melo, S. F. M.; *Avaliação Docente e Discente nas Disciplinas do Departamento de Estatística. Parte I - Análise Gráfica e Tabelas*. Relatório Técnico UFPB no. DE-004/93. João Pessoa, 1993.
- [20] Moraes, R. M.; Melo, S. F. M.; *Avaliação Docente e Discente nas Disciplinas do Departamento de Estatística. Parte II - índices Avaliativos*. Relatório Técnico UFPB no. DE-007/93. João Pessoa, 1993.
- [21] Moraes, R. M., "Avaliação por Questionários com Escalas Não-numéricas". *Anais do XXII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, Santos, Brasil*, 1999, pg 151.
- [22] Moraes, R. M., "Proposta de Questionário e Avaliação Docente em Disciplinas - 1a. Parte", *Revista de Educação*, Vol II, No 2., Novembro, 1999, pg. 145-166.
- [23] Moraes, R. M.; Zuffo, J. A., "Intelligent Systems with Visual Interface Applied to the Basic Teaching of Statistics". *Anais 2001 International Conference on Artificial Intelligence (IC-AI'2001)*. Junho, Las Vegas, 2001, pp. 464-468.
- [24] Moraes, R. M.; Machado, L. S., "Network Based Education to Statistics Education". *Anais da International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET'2001)*, Julho, Kumamoto, Japão [CDROM].
- [25] Moraes, R. M. et al., "Immersive Visualization to Help Image Classification Education". *Anais da International Conference on Engineering and Technology Education (INTERTECH'2002)*. Março, Santos, Brazil [CDROM].
- [26] Nascimento, J. A.; O Ensino e programa de Estatística para a graduação de Engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, ABENGE, no. 20, 1998, pág. 3 a 8.
- [27] Nogueira, O., *Pesquisa Social: Introdução às Suas Técnicas*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1968.
- [28] Parker, P. E. et al., "Differentiating assessment from evaluation as continuous improvement tools". *31th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Outubro, Reno, 2001, T3A1--T3A6
- [29] Pasquali, L., *Psicometria: Teoria e Aplicação*. Ed. UnB Brasília, 1998.
- [30] Pfannkuch, M.; Brown, C. M.; Building on and Challenging Students' Intuitions About Probability: Can We Improve Undergraduate Learning? *Journal of Statistics Education* v.4, n.1, 1996. [on line] <http://www.stat.ncsu.edu/info/jse/v4n1/pfannkuch.html>, dezembro de 1996.
- [31] Richardson, R. J. et al., *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. Editora Atlas, São Paulo, 1985.
- [32] Scoles, K. et al., "A new course evaluation process". *IEEE Trans. on Education*, 43(2), 2000, pp 125--131.
- [33] Servedio, R. A., "On the limits of efficient teachability", *Information Processing Letters*, 79(6), 2001, pp. 267--272.
- [34] Shimizu Y.; Maesako, T., "Description and educational evaluation of a TV lecture system between two campuses connected by optical fiber communication". *IEEE Trans. on Education*, 31(3), 1988, pp.201--207.
- [35] Sulbaran, T.; Baker, N. C., "Enhancing engineering education through distributed virtual reality". *30th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Outubro, Kansas City, 2000, S1D13-S1D18.
- [36] Yingli, L. et al., "Teaching strategy and courseware design for the active and creative learning in electric engineering education". *31th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Outubro, Reno, 2001, F4D1--F4D4.