



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

MEDIDA DE SATISFAÇÃO DOS ESTUDANTES DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA FURG: O CURSO SOB A ÓTICA DOS ESTUDANTES EM 2001 E EM 2005.

Tabajara Lucas de Almeida – taba2508@gmail.com

Suzi Samá Pinto – suzi_sama@yahoo.com.br

Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Departamento de Matemática

Avenida Itália, km 8

96201-900 – Rio Grande, RS

Cleuza Ivety Ribes de Almeida – cleuza3001@gmail.com

Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Departamento de Materiais e Construção

***Resumo:** O presente artigo utiliza a Análise de Componentes Principais como metodologia quantitativa na pesquisa de opinião da satisfação dos estudantes do Curso de Engenharia Civil da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), em 2005, para auxiliar o processo de auto-avaliação da Instituição. Utilizou-se como instrumento de coleta de dados um questionário de 39 questões, contendo uma escala contínua de zero a dez. Os resultados para os estudantes mostraram a existência de seis componentes principais, onde a primeira componente principal é o aspecto humano dos professores e disciplinas. Os resultados foram comparados com aqueles obtidos em semelhante pesquisa de opinião em 2001. Constatou-se uma mudança na composição das componentes principais e uma melhora na satisfação dos estudantes em diferentes aspectos. Os resultados serviram de base para estabelecimento de um plano de ação visando a melhoria da qualidade do Curso.*

***Palavras-chave:** Auto-avaliação, Medida de satisfação, Análise de Componentes Principais, Engenharia Civil.*

1. INTRODUÇÃO

No presente trabalho, é analisado o grau de satisfação do estudante do curso de Engenharia Civil da FURG, em 2005, assim como a importância que os estudantes atribuem a cada um dos quatro temas abordados em uma pesquisa de opinião com relação ao Curso: professores, disciplinas, infra-estrutura e estudantes. Esta análise faz parte do processo de auto-avaliação realizado na Instituição.

Os resultados encontrados serão comparados com os resultados obtidos por Almeida et al. (2001), em semelhante estudo, com a finalidade de avaliar as alterações na importância

atribuída pelos estudantes aos quatro temas abordados e verificar mudanças no grau de satisfação dos estudantes com as diversas questões analisadas no Curso.

Em 2001, este estudo foi motivado devido ao interesse da Comissão de Curso em realizar um diagnóstico do Curso de Engenharia Civil para avaliação do Projeto Pedagógico do mesmo e possível adequação às Diretrizes Curriculares que se encontravam em fase de aprovação.

A criação do SINAES, em 2004, fez com que a FURG assumisse a auto-avaliação como processo permanente, através da constituição da Comissão Própria de Avaliação (CPA), assim como da Secretaria de Avaliação Institucional (SAI) instituída para dar suporte às ações de avaliação.

Estão sendo realizadas avaliações na gestão, pesquisa, extensão, graduação, pós-graduação e no ensino médio e profissionalizante. Ao final do processo avaliativo, considerando as várias etapas de avaliação acima citadas, a FURG terá uma visão completa e global de seus critérios de pertinência e relevância, atingindo a compreensão de conjunto.

2. METODOLOGIA

O instrumento aplicado na auto-avaliação dos cursos de graduação da FURG, em 2005, foi baseado no trabalho desenvolvido por Almeida et al (2001) no curso de Engenharia Civil da FURG. Almeida (op cit.) utilizou a metodologia de grupo focal para elaborar um questionário e investigar o pensamento dos estudantes quanto aos diversos aspectos do curso e também para medir sua satisfação com o mesmo.

O questionário aplicado no curso de Engenharia Civil, em 2001, sofreu algumas alterações a fim de que pudesse ser aplicado a todos os estudantes da Instituição de forma a respeitar as diversidades entre os cursos de graduação da FURG. Além da redução de 55 para 39 questões, algumas questões foram re-elaboradas.

A seguir, foi aplicada uma amostra-piloto do questionário adaptado, para verificar a confiabilidade do mesmo e, ainda, se as questões foram elaboradas de forma apropriada. O coeficiente de confiabilidade das questões formuladas foi estimado através do Alfa de Cronbach, obtendo-se o valor de 0,92, que indica um nível muito bom de confiabilidade. Quando este coeficiente é próximo de 1 (um), significa que o instrumento é capaz de detectar muito bem as diferenças entre os respondentes no grupo investigado (SILVEIRA, 1993).

Como recomendado por Cunha Jr. et al (1998), utilizou-se a Análise de Componentes Principais (ACP) como método para a análise do questionário. Componentes Principais (CPs) são combinações lineares das questões originais. Cada CP explica uma diferente dimensão do fenômeno pesquisado. A falta de correlação entre as CPs é, portanto, uma propriedade útil, significando que elas são linearmente independentes. Como um dos objetivos da Análise de Componentes Principais (ACP) é a redução do número de variáveis, é necessário verificar qual o número ideal de componentes a extrair para análise, com perda mínima de informação. Dentre os métodos existentes de extração de componentes, foram utilizados neste trabalho, o critério das raízes latentes (autovalores) onde são extraídas para análise as componentes cujos autovalores são maiores do que um (1,0) e o teste Scree, que consiste na representação gráfica dos autovalores na ordem de extração de seus autovetores associados. A forma da curva resultante é usada para avaliar o ponto de corte.

A carga fatorial indica a correlação de uma questão com a componente principal (CP) em apreço. Quanto mais próxima de 1 (um) mais forte é a correlação e quanto mais próxima de zero mais fraca. Uma questão com forte correlação em uma CP caracteriza o sentido subjacente desta componente. Neste trabalho foram consideradas significativas as componentes com cargas fatoriais iguais ou superiores a 0,50.

Para interpretar os padrões existentes nos dados, ou seja, as componentes principais, deve-se observar o percentual de variação que cada componente explica. A componente principal que concentra a maior parte da variação total encontrada nos dados originais é a mais importante. A segunda componente principal mais importante é aquela que explica a maior variação restante, que não foi explicada pela primeira componente principal e assim sucessivamente. É importante ressaltar que a interpretação das componentes principais possui um grau de subjetividade, assim podendo variar de pesquisador para pesquisador.

Para melhorar a interpretação dos resultados foi aplicada a rotação ortogonal Varimax. A rotação das componentes reduz algumas das ambigüidades que freqüentemente acompanham a solução sem rotação. Uma descrição mais detalhada sobre a Análise de Componentes Principais pode ser encontrada em Hair et al. (1998), Green (1978) e Pinto (2001).

3. RESULTADOS

O questionário aplicado aos estudantes do curso consiste de 39 questões relativas a diferentes temas separados em quatro blocos: professores, disciplinas, infra-estrutura e estudantes. Das 39 questões, cinco são de fechamento de bloco, as quais não foram levadas em consideração nessa análise. Cada respondente atribuiu uma nota de zero a dez de acordo com a sua concordância na afirmação de cada questão.

A decisão sobre o número de componentes principais a serem extraídas para análise foi tomada com base no teste Scree e no critério de autovalores maiores do que um (tabela 1).

Tabela 1: Autovalores do questionário aplicado aos discentes

CP	Autovalor	% Total	% Acumulada
1	7,0	20,5 %	20,5 %
2	3,5	10,2 %	30,7 %
3	2,9	8,4 %	39,1 %
4	2,5	7,2 %	46,3 %
5	2,3	7,0 %	53,3 %
6	1,7	5 %	58,3 %

Na análise do questionário aplicado aos estudantes foram retidas seis componentes principais (CPs) que juntas explicam 58,3% da variação total dos dados. Este resultado indica que, na concepção dos estudantes este construto é multidimensional.

Considerando que na literatura (Hair et al, 1998) é recomendado que a proporção total de variação explicada em estudos, na área de ciências humanas, deva ser no mínimo de 60%, podemos admitir que os resultados obtidos são satisfatórios.

O valor mediano (md) de cada uma das questões que compõem as CPs também é apresentado nas tabelas. Dado que a cultura institucional consagrou, na nota final do estudante, o valor 7,0 para aprovação por média nas disciplinas e o valor 5,0 como mínimo de aprovação, este critério adaptado foi adotado na análise da satisfação dos estudantes com o seu curso. O valor mediano foi escolhido no lugar da média aritmética, pois este foi o critério aplicado no estudo realizado em 2001, facilitando, assim, a comparação dos resultados obtidos nos dois processos de avaliação.

A primeira CP, tabela 2, explica 20,5% da variação total e refere-se ao aspecto humano dos professores e as disciplinas do curso. Para os estudantes é importante que os professores apresentem clareza na exposição dos temas abordados, promovam ações que ajudam na formação dos estudantes, elaborem avaliações compatíveis com o conteúdo desenvolvido e possuam disposição ao diálogo, respeitando pontos de vista contrários entre outras questões.

Todas estas questões apresentam valor mediano igual a sete, o que indica que, além de serem importantes para os estudantes, estão sendo atendidas pelo corpo docente – 50% dos respondentes atribuíram notas iguais ou superiores a sete. Dentre as questões relativas às disciplinas destacam-se aquelas referentes à integração entre as disciplinas do curso e a integração entre a teoria e prática que apresentam valor mediano igual a sete e seis, respectivamente. O que nos leva a concluir a necessidade de ações que possibilitem melhorar a integração entre a teoria e a prática nas disciplinas.

Tabela 2: Resultado da CP 1= Aspecto Humano dos Professores e Disciplinas

Nº	Questões	Carga	Mediana
04	Os professores apresentam clareza na exposição dos temas abordados.	0,77	7
12	Os professores promovem ações que ajudam na formação dos estudantes (atitude, normas e valores).	0,75	7
11	Os professores elaboram avaliações compatíveis com o conteúdo desenvolvido.	0,74	7
07	Os professores possuem disposição ao diálogo, respeitando pontos de vista contrários.	0,70	7
05	Os professores demonstram satisfação em ensinar.	0,68	7
10	Os professores incentivam o uso dos livros e periódicos disponíveis.	0,67	7
19	Há integração entre as disciplinas do curso.	0,67	7
17	Há integração entre teoria e prática.	0,65	6
06	Os professores têm interesse pelo aprendizado dos estudantes.	0,65	7
02	Os professores relacionam o conteúdo teórico apresentado com a prática.	0,60	6
03	Os professores possuem habilidade em despertar o interesse dos estudantes pela disciplina.	0,59	6
16	Há clareza quanto à utilidade das disciplinas para a capacitação profissional.	0,58	7
01	Os professores possuem domínio dos assuntos tratados.	0,54	8
08	Os professores apresentam disposição para atender aos estudantes fora dos horários das aulas.	0,54	8
09	Os professores dispensam aos estudantes tratamento cordial e respeitoso.	0,53	8
18	A relação entre a carga horária teórica e prática é adequada.	0,50	5
Porcentagem Total de Variação Explicada = 20,5%			

A segunda CP está relacionada com a infra-estrutura de biblioteca explicando 10,2% da variação total. Os estudantes consideram que os livros e periódicos disponíveis na biblioteca atendem as necessidades das disciplinas, assim como a bibliografia utilizada nas disciplinas é de boa qualidade.

Tabela 3: Resultado da CP 2= Infra-estrutura de biblioteca

Nº	Questões	Carga	Mediana
22	Os livros disponíveis na biblioteca atendem às necessidades das disciplinas	0,80	7
23	Os periódicos existentes na biblioteca atendem às necessidades das disciplinas	0,77	7
24	A biblioteca conta com espaço físico adequado para estudo e consulta.	0,73	8
20	A bibliografia utilizada nas disciplinas é de boa qualidade.	0,64	8
31	As condições de segurança no campus (vias de acesso, salas de aula, laboratórios, gabinetes etc.) são satisfatórias.	0,60	7
Porcentagem Total de Variação Explicada = 10,2%			

A terceira CP explica 8,4% e refere-se aos próprios estudantes do curso. Nesta CP destacam-se as questões: os estudantes apresentam interesse pelo processo de ensino aprendizagem e o nível de preparo dos colegas da turma é adequado às necessidades do curso. Estas questões são consideradas satisfatórias pelos alunos (md=7).

Tabela 4: Resultado da CP 3= Estudantes

Nº	Questões	Carga	Mediana
34	Os estudantes apresentam interesse pelo processo ensino aprendizagem.	0,85	7
36	O nível de preparo dos colegas da turma é adequado às necessidades do curso.	0,79	7
37	Os estudantes utilizam os canais institucionais para apresentação de suas demandas e sugestões.	0,70	6
35	O relacionamento entre os colegas é bom.	0,68	8
Porcentagem Total de Variação Explicada = 8,4%			

A quarta CP explica 7,2% da variação e está relacionada com o conforto dos estudantes, sendo formada por questões que indagam se as cadeiras das salas de aula são confortáveis, se os horários de ônibus atendem às necessidades dos estudantes e se as salas de aula são salubres. Sendo esta última questão a única considerada satisfatória (md = 7).

Tabela 5: Resultado da CP 4= Aspectos relacionados ao conforto dos estudantes

Nº	Questões	Carga	Mediana
26	As cadeiras das salas de aula são confortáveis.	0,58	6
32	Os horários dos ônibus atendem às necessidades dos estudantes.	0,57	5
25	As salas de aula são salubres (boa iluminação, conforto térmico e acústico).	0,55	7
Porcentagem Total de Variação Explicada = 7,2%			

A quinta CP explica 7% da variação total e refere-se à infra-estrutura. A quantidade de equipamentos disponíveis é considerada insatisfatória para atender à demanda (Md=6).

Tabela 6: Resultado da CP 5= Equipamentos e Dependências

Nº	Questões	Carga	Mediana
28	Os equipamentos utilizados são compatíveis com as necessidades do curso.	0,66	7
29	Os equipamentos disponíveis são em quantidade adequada à demanda.	0,61	6
27	As dependências em geral apresentam níveis adequados de limpeza e conservação.	0,56	9
Porcentagem Total de Variação Explicada = 7%			

A sexta CP explica 5% da variação total e retrata o aspecto ético dos professores no que diz respeito a sua assiduidade e pontualidade no cumprimento do horário de início e término das aulas, os quais são considerados satisfatórios pelos estudantes (md = 9).

Tabela 7: Resultado da CP 6 = Aspecto Ético dos Professores

Nº	Questões	Carga	Mediana
13	São assíduos (não faltam às aulas).	0,75	9
14	Cumprem os horários de início e término das aulas.	0,64	9
Porcentagem Total de Variação Explicada = 5%			

4. DISCUSSÃO

Analisando os resultados obtidos podemos verificar que, para os alunos, o curso de Engenharia Civil apresenta seis dimensões, que juntas explicam 58,3% da variação total dos dados. As seis dimensões por ordem de importância são: aspecto humano dos professores e disciplinas, infra-estrutura de biblioteca, estudantes, aspectos relacionados ao conforto dos estudantes, equipamentos e dependências, e por último, o aspecto ético dos professores.

No estudo realizado em 2001, na visão dos estudantes, o curso tinha quatro dimensões. A primeira CP retratava as relações inter-pessoais estudante-professor sendo relativa à percepção da motivação do estudante pelo professor. É de se salientar que a questão mais importante nesta CP é a que dizia respeito à demonstração da satisfação em ensinar do professor. A segunda CP estava relacionada à infra-estrutura, a terceira CP aos estudantes e a quarta CP à relevância dos temas de ensino nas disciplinas do Curso.

Na presente análise o aspecto humano dos professores e as disciplinas do Curso estão em uma mesma componente e são o fator mais importante na satisfação do aluno com o Curso. A questão com maior carga nesta CP é a que indaga se os professores apresentam clareza na exposição dos temas abordados. Sendo que os diversos aspectos sobre a integração entre teoria e prática, que na análise anterior estava na quarta CP, agora fazem parte da primeira CP, sendo considerados importantes pelos estudantes, mas insatisfatórios (md = 5 e 6).

Diferentemente dos resultados de 2001, nesta análise os alunos separaram a infra-estrutura do curso em três aspectos: infra-estrutura de biblioteca (segunda CP), infra-estrutura de equipamentos e dependências (quinta CP) e infra-estrutura de conforto físico do estudante (quarta CP).

A terceira CP retrata os estudantes do curso, apresentando o mesmo resultado nas duas análises. A questão com maior carga nesta CP continua sendo a questão que indaga se os estudantes apresentam interesse pelo processo de ensino aprendizagem.

Na comparação dos valores medianos dos resultados obtidos em 2001 e 2005, observou-se uma melhora com relação à satisfação dos estudantes nas questões analisadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Análise de Componentes Principais tem demonstrado ser uma eficiente metodologia no tratamento quantitativo de questionários de opinião.

Pode-se notar que houve mudança nas opiniões dos estudantes quanto à importância dos temas relativos ao Curso. As questões relativas às disciplinas passam a ter a mesma importância dos aspectos humanos dos professores. Ao contrário, nas questões relativas à infra-estrutura houve uma separação de aspectos específicos: infra-estrutura de biblioteca, infra-estrutura de equipamentos e dependências e infra-estrutura de conforto físico do estudante.

Os resultados da pesquisa de 2001 foram utilizados para conscientização do corpo docente do Curso e apresentados aos estudantes. Cremos que esta providência tenha contribuído para a melhoria do grau de satisfação dos estudantes com o Curso em 2005.

Os resultados obtidos em 2005 foram levados à Comissão de Curso que os analisou e propôs ações que visam melhorar a qualidade do Curso. Estas ações, juntamente com os estudos desenvolvidos, foram apresentadas ao corpo docente e discente em um seminário de auto-avaliação do Curso e aprovadas para implementação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, T. L.; FIGURELLI, J. C. ; ALMEIDA, C. I. R. ; TRINDADE, M. ; BANDEIRA, F. C. ; FUZZINATTO, H. A. Medida de Satisfação dos Estudantes de Engenharia Civil da FURG-Ano 2000. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2001, Porto Alegre. **Anais**. CD ROM. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2001.

CUNHA, M. V. M. ; BORGES, A. A. ; FACHEL, J. M. G. . Esquema CBF para a mensuração da satisfação de clientes: uma proposta conceitual e prática.. In: 22º Encontro da Associação Nacional de Pesquisa em Administração, 1998, Foz do Iguaçu. **Anais**. CDRom, 1998.

GREEN, P. E. **Analyzing Multivariate data**. Philadelphia: Dryden Press, 1978.

HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. **Multivariate Data Analysis**. 5 ed., New Jersey: Prentice Hall, 1998.

PINTO, Suzi Samá. **Análise de Componente Principais de Observações Meteorológicas de Superfície em Rio Grande, RS, no período de 1991 a 2000**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica) - Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

SILVEIRA, F. L. . Validação de testes de lápis e papel.. In: II Escola Latino-americana de Pesquisa em Ensino de Física, 1993, Canela. **Anais**. Atas da II Escola Latino-americana de Pesquisa em Ensino de Física. Porto Alegre : IF-UFRGS, 1993. p. 103-140.

MEASURE OF SATISFACTION OF THE STUDENTS IN THE COURSE OF CIVIL ENGINEERING OF FURG: THE COURSE UNDER THE OPTICS OF THE STUDENTS IN 2001 AND IN 2005.

Abstract: *The present article uses the Principal Component Analysis as quantitative methodology in the opinion research of satisfaction from students in the Course of Civil Engineering of the Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), in 2005, to aid the process of self-evaluation of the Institution. It was used as instrument of collection of data a questionnaire of 39 subjects, containing a continuous scale from zero to ten. The results for the students showed the existence of six principal components, where the first principal component is the teachers' human aspect and disciplines. The results were compared with those obtained in equal opinion research in 2001. A change was verified in the composition of the principal components and an improvement in the students' satisfaction in different aspects. The results served as base for establishment of an action plan seeking the improvement of the quality of the Course.*

Key-Word: *Self-evaluation, satisfaction measure, Principal Component Analysis, Civil Engineering*