



AVALIANDO A SATISFAÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR PELO CURSO QUE FREQUENTAM: UM SUBSÍDIO PARA A GESTÃO UNIVERSITÁRIA

Silvana Ligia Vincenzi Bortolotti¹
Marta Emma Piñero Verdinelli²
Miguel Angel Verdinelli³

RESUMEN

La evaluación institucional de las universidades pocas veces aborda el tema de la satisfacción de sus alumnos, aunque el mismo constituye uno de los determinantes de la elección y manutención en determinado curso. Buscando dar soporte a la gestión, en el presente estudio se presenta y discute el uso de dos métodos de análisis de datos que posibilitan procesar informaciones provenientes de encuestas: el Análisis de Correspondencias Múltiples y la Teoría de Respuesta al Item. Con la primer técnica es factible el análisis simultáneo de todas las preguntas, obteniéndose la respuesta global, ya con la segunda, cada cuestión ou item es tratado de modo independiente, calculándose la probabilidad entre dar una cierta respuesta y el trazo latente del respondente. Ambas metodologías, en función de sus peculiaridades, se mostraron satisfactorias en generar resultados de facil comprensión y aplicabilidad para los gestores.

INTRODUÇÃO

As mudanças ocorridas no mundo atual e as exigências crescentes que decorreram da globalização têm levado às organizações a conceder um espaço maior às estruturas e aos processos de avaliação, por ser ela uma base efetiva para a gestão. No setor da educação superior do Brasil, a maioria das universidades constituíram setores específicos ou comissões de avaliação institucional, devido, em parte, às diretrizes governamentais que, de uma ou outra forma, criaram mecanismos de avaliação a serem aplicados ao nível nacional e, em parte, como formas de obter dados que subsidiem a definição de estratégias competitivas. Isto se manifesta com maior intensidade nas instituições de ensino superior pagas, que devem oferecer ao futuro aluno serviços educacionais satisfatórios.

Entretanto, são poucas as universidades públicas ou privadas que declaram dentre os objetivos específicos da avaliação institucional ações de levantamento e análise do nível de satisfação de alunos e/ou professores, em relação às atividades de ensino, pesquisa e extensão, aos setores de apoio e à própria gestão.

Segundo Klein e Fontanive (2001), a avaliação educacional é um sistema de informações que tem como objetivos fornecer diagnósticos e subsídios para a implementação ou manutenção

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - Medianeira

² Pesquisadora independente

³ Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI



IV Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul

Florianópolis, 8, 9 e 10 de dezembro de 2004



de políticas educacionais. Assim, através do contínuo monitoramento do sistema é possível detectar os efeitos positivos ou negativos das políticas adotadas.

Avaliar, no sentido de mensurar, abrange não tão somente a avaliação do desempenho, mas também medir a satisfação por um serviço, a preferência por determinado produto ou mesmo a avaliação de pessoas, por exemplo, pelas suas atitudes, etc.

Por outra parte, os serviços educacionais que as universidades oferecem a seus alunos são difíceis de serem valorados e medidos, pois requer de estratégias de análise apropriadas que possibilitem captar a intangibilidade do valor atribuído pelos usuários ou a satisfação que neles desperta.

Os serviços, segundo Berry e Yadav (1996), de um modo geral se diferenciam das mercadorias pelo grau que possuem os atributos de busca, experiência e credibilidade. Então, concorda-se com Freitas (2003) que a satisfação por um determinado curso universitário possui, principalmente, atributos de credibilidade e experiência.

Nesta pesquisa, levantaram-se dados com um questionário para avaliar a satisfação dos estudantes dos cursos de tecnologia oferecidos pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, CEFET-PR, no *Campus* Medianeira. Utilizaram-se dois métodos de análise de dados: a Análise de Correspondências Múltiplas - ACM e a Teoria de Resposta ao Item - TRI, num modelo de desdobramento. Ambos procedimentos permitem obter resultados interessantes, na ACM trabalhando simultaneamente todas as questões e na TRI pela análise individual dos itens.

METODOLOGIA

Análise de correspondências

A análise de correspondências é um método estatístico multivariado que permite o estudo de grandes tabelas de dados, onde os atributos são variáveis qualitativas ou quantitativas discretas ou discretizadas. É uma análise inteiramente apropriada para trabalhar dados que foram gerados a partir de variáveis nominais ou escalas de preferências, onde os códigos utilizados não apresentam relações numéricas reais, impedindo o uso de métodos desenvolvidos para processar dados quantitativos. A métrica utilizada na análise de correspondências é a do qui-quadrado (χ^2).

Conforme o número de variáveis envolvidas e o procedimento algébrico, distinguem-se duas formas de análise: o de correspondências simples (ACS) e o de correspondências múltiplas (ACM).

Para desenvolver uma análise de correspondências, como um primeiro passo, se procede à transformação dos valores originais da tabela de dados a analisar, $D_{(N \times P)}$, mantendo as relações proporcionais entre as linhas e colunas. Para esse fim, divide-se cada elemento, d_{ij} , pela soma de todos os elementos da matriz.

$$g_{ij} = d_{ij} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p d_{ij} .$$

Conseqüentemente, cada elemento agora pode ser considerado como termo de uma distribuição multinomial (MOSIMANN, 1962), e desse modo cada g_{ij} constitui uma estimativa de pro-



babilidade. A tabela resultante da transformação será denominada, neste desenvolvimento, com a letra G.

Somando-se os elementos de uma linha, $\sum d_{ij} = d_{i.}$ ou de uma coluna, $\sum d_{ij} = d_{.j}$ se obtém valores que poderão ser interpretados como termos das distribuições marginais, ao dividi-los pelo total. Nesta notação a soma de todos os elementos será $\sum_{ij} d_{ij} = d_{..}$ e os estimadores de probabilidade, para a nova matriz G, serão:

$$g_{i.} = d_{i.} / d_{..}$$

e

$$g_{.j} = d_{.j} / d_{..}$$

Um segundo passo será levar em consideração a importância de cada variável num objeto ou unidade de observação; agora o objeto estará representado por um ponto de coordenadas $g_{ij} / g_{i.}$ / $g_{.j}$. De maneira semelhante uma variável terá como coordenadas $g_{ij} / g_{.j}$ no outro espaço.

O cálculo da distância entre duas unidades de observação, q e m, aplicando a fórmula usual, é expresso por:

$$d^2(q,m) = \sum_{j=1}^p [g_{qj} / g_{q.} - g_{mj} / g_{m.}]^2.$$

Cada termo da somatória e a contribuição da variável j ao valor da distância entre as unidades de observação q e m.

Para eliminar a influência daquelas variáveis que possuam valores absolutos muito altos em relação às outras, introduzimos um fator de ponderação, que é a recíproca da soma da coluna j.

Assim:

$$d^2(q,m) = \sum_{j=1}^p 1/g_{.j} [g_{qj} / g_{q.} - g_{mj} / g_{m.}]^2.$$

ou

$$d^2(q,m) = \sum_{j=1}^p [g_{qj} / g_{q.} \sqrt{g_{.j}} - g_{mj} / g_{m.} \sqrt{g_{.j}}]^2.$$

Fazendo um desenvolvimento análogo, a distância entre as variáveis r e t, será definida por:

$$d^2(r,t) = \sum_{i=1}^n [g_{ir} / g_{.r} \sqrt{g_{i.}} - g_{it} / g_{.t} \sqrt{g_{i.}}]^2.$$

Segundo Lebart e Fénelon (1971) e como amplamente comenta Benzécri *et al.* (1973), esta maneira de calcular a distância, corresponde a métrica do qui-quadrado (χ^2). Em outras palavras, se considera cada unidade de observação ou cada variável como uma distribuição de frequências, e $d^2(q,m)$ ou $d^2(r,t)$ são as distâncias χ^2 associadas às distribuições $g_{.j}$ ou $g_{i.}$ entre as duas distribuições, que representam os duas unidades de observação (q,m) ou as duas variáveis (r,t).



IV Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul

Florianópolis, 8, 9 e 10 de dezembro de 2004



Pelo visto anteriormente e como provaram Lebart e Fénelon (*op.cit.*), a matriz a diagonalizar é aquela de variâncias-covariâncias para variáveis multinomiais.

A covariância entre as variáveis r e t será calculada por:

$$S(r,t) = \sum_{i=1}^n [(g_{ir}/g_{\cdot r} \sqrt{g_{i\cdot}}) - \sqrt{g_{\cdot r}}] [(g_{it}/g_{\cdot t} \sqrt{g_{i\cdot}}) - \sqrt{g_{\cdot t}}],$$

onde $\sqrt{g_{\cdot r}}$ e $\sqrt{g_{\cdot t}}$ são as médias multinomiais das variáveis r e t .

O primeiro autovalor da matriz de variâncias-covariâncias $S_{(p \times p)}$, é $\lambda_0 = 0$, e os componentes do autovetor correspondente, iguais a $g_{\cdot j}$, são os quadrados das médias multinomiais das variáveis. Sempre, os autovalores calculados na análise de correspondências estarão compreendidos no intervalo $[0,1]$, como se demonstra em Benzécri *et al.* (1973) a partir da fórmula de transição.

Considerando a tabela transformada G , a nuvem dos n pontos que representam as unidades de observação, com coordenadas $g_{ij}/g_{i\cdot}$ em \mathfrak{R}^p , o espaço das variáveis, têm como centro de gravidade a marginal das colunas de G , o que por outra parte é igual a v_{0j} , o autovetor derivado do λ_0 .

Através desse ponto passam os eixos de inércia da nuvem e eles ficam determinados pelos autovetores calculados a partir da matriz de dispersão dentro da métrica do χ^2 . Então, os eixos correspondem aos $v_{\alpha j}$ ($\alpha \neq 0$), sendo ortogonais entre si. A sua função de densidade pode-se notar por:

$$\phi_{j\alpha} = v_{\alpha j} / g_{\cdot j}$$

esta função tem média igual a zero e variância igual a um.

Cada ponto que representa uma unidade de observação da matriz G , no novo sistema de eixos com origem em $g_{\cdot j}$, terá coordenadas $f(i)$.

$$f_{\alpha}(i) = \sum_{j=1}^p (v_{\alpha j} / g_{\cdot j}) (g_{ij} / g_{i\cdot}).$$

A inércia da nuvem na direção do eixo $v_{\alpha j}$ é igual a λ_{α} , isto é, a soma dos quadrados de $f_{\alpha}(i)$ ponderada pelas respectivas massas $g_{i\cdot}$.

$$\lambda_{\alpha} = \sum_{i=1}^n (f_{\alpha}(i))^2 g_{i\cdot}$$

ao passo que a somatória de todos os λ_{α} corresponde à inércia total da nuvem.

Pode ser definida agora uma função $\phi_{i\alpha}$ pela relação

$$\phi_{i\alpha} = \lambda_{\alpha}^{-1/2} f_{\alpha}(i),$$

o que constitui um fator normalizado.

Quando se pesquisa a respeito da outra nuvem, os p pontos variáveis no espaço das unidades de observação, \mathfrak{R}^n , vemos que as funções ϕ e os λ_{α} são os mesmos. Ou seja, se pode definir

$$\phi_{j\alpha} = \lambda_{\alpha}^{-1/2} h_{\alpha}(j)$$



onde $h_{\alpha}(j)$ são as coordenadas de j -ésimo ponto variável. Deve-se observar que $\phi_{i\alpha}$ e $\phi_{j\alpha}$ tem simetria perfeita (Benzécri *et al.*, 1973; Teil, 1975).

Como conseqüência disto, se tem a representação simultânea das variáveis e unidades de observação num mesmo diagrama ou subespaço vetorial. Mas pode acontecer que, dois pontos próximos num subespaço sejam distantes ao incluir mais eixos na análise. Para evitar o problema como formulado deve-se ver as contribuições, que são coeficientes que permitem medir a influência de uma variável ou unidade de observação sobre um fator, assim como saber se os pontos que as descrevem possuem uma boa representação no subespaço vetorial escolhido.

Na ACM todos os itens ou questões são processados simultaneamente, a partir de uma tabela de códigos condensados, onde cada coluna, representando uma questão, assumirá um código conforme a escala de concordância utilizada. O *software* usado no trabalho foi o SPAD, versão 3.5.

Teoria de Resposta ao Item – TRI

Muitos dos pesquisadores da área de medida utilizam questionários ou testes com um conjunto de itens, cujas respostas obedecem a uma escala graduada de concordância. Geralmente a escala mais empregada é a de Likert (1932), que pode usar termos como: discordo fortemente, discordo, nem discordo nem concordo, concordo, concordo fortemente. Após serem coletadas, as respostas dos indivíduos são utilizadas para calcular estimativas das atitudes dos respondentes.

Desta forma, resulta possível aos psicólogos ou outros profissionais, por exemplo, medir traços latentes dos indivíduos, definidos por um conjunto de itens, que irão refletir habilidade, atitude, satisfação, qualidade de vida, preferência por tipos de instrução, etc.

Atualmente, em várias áreas do conhecimento, vem crescendo o interesse na aplicação de técnicas derivadas da teoria da resposta ao item. Encontram-se pesquisas na área educacional (ANDRADE, 1999; ANDRADE *et al.*, 2000); medicinal (DeROOS e MEARES, 1998); psicossocial (GRANGER e DEUTSCH, 1998); de marketing (BAYLEY, 2001); área de serviços (COSTA, 2001); na gestão pela qualidade total (ALEXANDRE *et al.*, 2001), etc. Essa teoria surgiu como uma forma de considerar cada item particularmente, sem relevar os escores totais, assim, as conclusões não dependem propriamente do teste, mas de cada item que o compõe (TAVARES, 2001). A teoria de resposta ao item sugere modelos para os traços latentes, propondo formas de representar a relação entre a probabilidade de um indivíduo dar uma resposta a um item e seus traços latentes ou habilidades, na área de conhecimento a ser avaliada ou verificada, os quais não podem ser observados diretamente (ANDRADE *et al.*, 2000).

Uma das grandes vantagens da TRI é que ela possibilita fazer comparações entre habilidade de indivíduos de populações diferentes quando são submetidos a testes que tenham alguns itens comuns ou permite, ainda, a comparação de indivíduos de mesma população submetidos a testes totalmente diferentes, desde que existam itens em comum. Isso é possível porque a TRI tem como elementos centrais os itens e não a prova como um todo (VALLE, 1999).

Geralmente, os estudos usando a TRI têm analisado as respostas com modelos de natureza cumulativa, tais como modelos de um parâmetro (RASCH, 1960), de dois parâmetros (BIRNBAUM, 1968), de três parâmetros (LORD, 1980, ANDRICH, 1978), modelo de crédito parcial generalizado (MURAKI, 1992), entre outros.



IV Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul

Florianópolis, 8, 9 e 10 de dezembro de 2004



Modelos cumulativos da TRI, implicam que em níveis mais altos de traços latentes, por exemplo, de níveis mais altos de habilidade ou níveis mais altos de satisfação, deveriam, com toda a probabilidade, gerar escores de itens mais altos, os quais, por outro lado, atuariam sobre os escores totais do teste. Isto é, modelos onde a probabilidade de dar uma resposta de categoria mais alta aumenta quando a habilidade (traço latente) do respondente aumenta. Todavia, quando são estudadas respostas binárias e graduadas isso não ocorre frequentemente.

Roberts (1995) em simulações de pesquisa verificou que estes modelos não têm fornecido estimativas consistentes e que os modelos de desdobramentos para esses estudos têm sido mais adequados. Os modelos de desdobramento são modelos de proximidade, onde são mais prováveis escores de itens mais altos (indicativo de níveis mais forte de concordância) quando a distância entre um indivíduo e um item num *continuum* latente subjacente, diminui (COOMBS, 1964).

O uso de modelos de desdobramentos para uma medida de atitude se dá ao acreditar que um indivíduo concorda com uma declaração de atitude na medida em que o sentimento transmitido pela declaração combina com a emissão da própria opinião do indivíduo. Em termos de modelos de teoria de resposta ao item, o grau de relação entre um indivíduo e um item é representado pela proximidade de um indivíduo ao item numa atitude latente hipotética num *continuum*, que se estende de um ponto não favorável até um ponto favorável.

Assim, se as categorias de respostas forem codificadas progressivamente com sucessivos números inteiros (por exemplo 1, 2, 3, 4, 5, 6), de acordo com níveis mais fortes de discordância até níveis mais fortes de concordância, então um modelo de desdobramento irá predizer escores de itens maiores quando o item e o indivíduo em questão estejam perto um do outro, num *continuum* latente (ROBERTS *et al.*, 2000).

Baseado nessas condições Roberts *et al.* (*op. cit.*) desenvolveram o Modelo de Desdobramento Generalizado conhecido por GGUM. Ele tem como aplicação típica situações de medidas onde os entrevistados são solicitados a indicarem seu nível de concordância a uma série de declarações que se situam num intervalo *continuum* bipolar, ou seja, que variam num conteúdo de opiniões do negativo, para o positivo, passando pelo neutro.

O GGUM é uma generalização do Modelo de Desdobramento Graduado GUM de Roberts (1995) e Roberts e Laughlin (1996 a,b) e foi desenvolvido para respostas de questionários ou testes do tipo binárias e graduadas. Este modelo implementa relações de proximidades que predizem escores de itens e, conseqüentemente, escores totais baseando-se na distância entre um dado indivíduo e cada item em questão.

O relacionamento entre as respostas dos indivíduos a cada item e a habilidade medida pelo teste pode ser representada por uma função monótona crescente, chamada Função Característica do Item (CCI). Esta função fornece a probabilidade de indivíduos de vários níveis de habilidade darem uma certa resposta a um determinado item.

Os fundamentos teóricos e matemáticos da TRI, como são a estimação da função de informação do item, usada em conjunto com a CCI, a função de informação do teste, as suposições do modelo, a estimação dos parâmetros para os modelos de desdobramentos, etc., podem ser vistos em Bortolotti (2003). Neste trabalho o *software* utilizado foi o GGUM, obtido sem custos em: www.education.umd.edu/EDMS/tutorials/index.html.

Como a suposição de unidimensionalidade é primordial no processamento dos dados pelo modelo de desdobramento da TRI, se desenvolveu-se uma Análise de Fatorial de fatores comuns



IV Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul

Florianópolis, 8, 9 e 10 de dezembro de 2004



e específicos, com extração pelo método de componentes principais. O critério foi o de Reckase (1979), que considera que há unidimensionalidade quando o primeiro fator da conta de 20% da variância total. Ainda, para que um item se ajuste a tal suposição é necessário que sua comunalidade seja maior que 0,3, *i.e.*, que o item tenha mais do que 30% de aspectos em comuns com outros itens. O *software* utilizado foi o STATISTICA, versão 6.0.

Coleta de Dados

Para a aplicação da ACM e do modelo de desdobramento da TRI foi utilizado um questionário de avaliação de ensino da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, *campus* Cascavel, que foi adaptado obedecendo os objetivos propostos neste estudo (Anexo). O questionário foi respondido por 525 alunos dos cursos de Tecnologia do CEFET – MD – PR.

O instrumento continha 35 itens onde, para cada um havia seis categorias de resposta: totalmente insatisfeito, insatisfeito, pouco insatisfeito, pouco satisfeito, satisfeito, totalmente satisfeito. Os alunos responderam o questionário em sala de aula, após uma breve explanação sobre o objetivo do mesmo e foi aplicado por um dos autores do trabalho (SLVB).

Além destes 35 itens, foram incluídas também cinco outras variáveis: sexo, curso em que está matriculado, trabalho, cidade de procedência e idade. Estes itens adicionais foram utilizados como variáveis ilustrativas na ACM, o que também permitiu ter um perfil dos respondentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi desenvolvida uma análise de correspondências múltiplas com os 525 alunos que responderam o questionário, as 35 questões como variáveis ativas e as 5 perguntas adicionais como ilustrativas. Para os fins deste estudo foram considerados os dois primeiros autovalores, que juntos extraem mais de onze por cento da inércia (Quadro 1).

Quadro 1- Histograma dos cinco primeiros autovalores

Nº	Autovalor	%	% acum.
1	0.3272	7.39	7.39
2	0.1763	3.98	11.37
3	0.1037	2.34	13.71
4	0.0856	1.93	15.64
5	0.0692	1.56	17.21

As variáveis: sexo, idade, trabalho, procedência e curso que freqüenta, foram tratadas como variáveis suplementares ou ilustrativas, sendo uma primeira preocupação verificar se o grau de satisfação tinha relação com o curso em que o aluno está matriculado.

Para tanto, foi gerada a Figura 1, onde os alunos se distribuem, no plano dois fatores 1 e 2, numa nuvem que iniciada no quarto quadrante, com os menos satisfeitos, de projeta no sentido do terceiro quadrante, onde se encontram os mais satisfeitos.

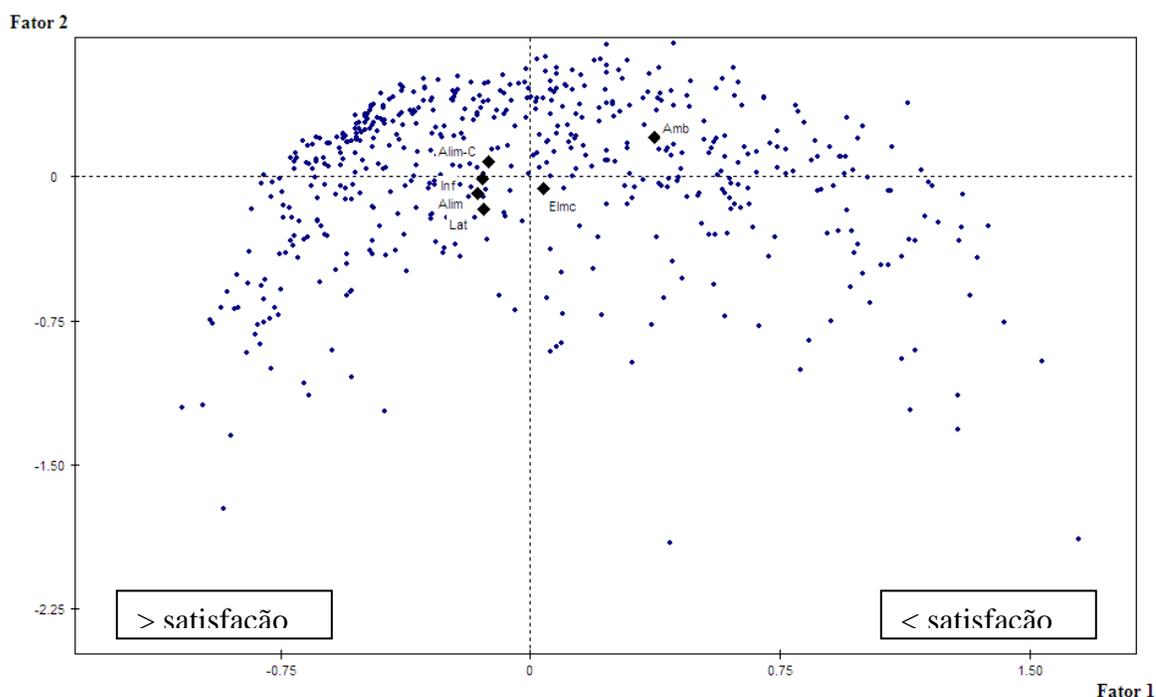


Figura 1 – Projeção dos indivíduos, como pontos, no plano principal. As variáveis ilustrativas, Meio Ambiente (Amb); Eletromecânica (Elmc); Alimentos – Carne (Alim-c); Informática (Inf); Alimentos (Alim); Laticínios (Lat), aparecem destacadas indicando as tendências.

Sobre esse plano se localizaram as modalidades de cursos técnicos que são ministrados na instituição: Técnico em Meio Ambiente (Amb); Eletromecânica (Elmc); Alimentos – Carne (Alim-c); Informática (Inf); Alimentos (Alim); e, Técnico em Laticínios (Lat). Examinando o posicionamento dos indicadores das modalidades se percebe que os alunos do curso em Meio Ambiente são os menos satisfeitos, enquanto que aqueles que freqüentam os cursos de Alimentos e Laticínios encontram-se entre os mais satisfeitos. Ao considerar a procedência, trabalhou-se de duas formas: primeiro separando os alunos em aqueles que residiam na cidade de Medianeira, onde os cursos são ministrados, e aqueles que vinham de outras cidades; a seguir, os procedentes de outros locais se discriminaram nas suas cidades de origem. Verificou-se, então, que os procedentes de outros locais foram os menos satisfeitos e ao diferenciar as cidades encontrou-se que dentre os que vinham de Serranópolis do Iguaçu e de Vera Cruz do Oeste a maior parte deles, mais do 50 %, declaravam-se pouco satisfeitos.

Quanto às idades, foram os categorizados como com mais de 25 anos os que tinham maior grau de satisfação com os cursos que estavam fazendo (Figura 2) e pelo sexo houve uma tendência dos homens serem os que se declararam mais satisfeitos. O fato dos alunos trabalharem não influenciou nas respostas dadas.

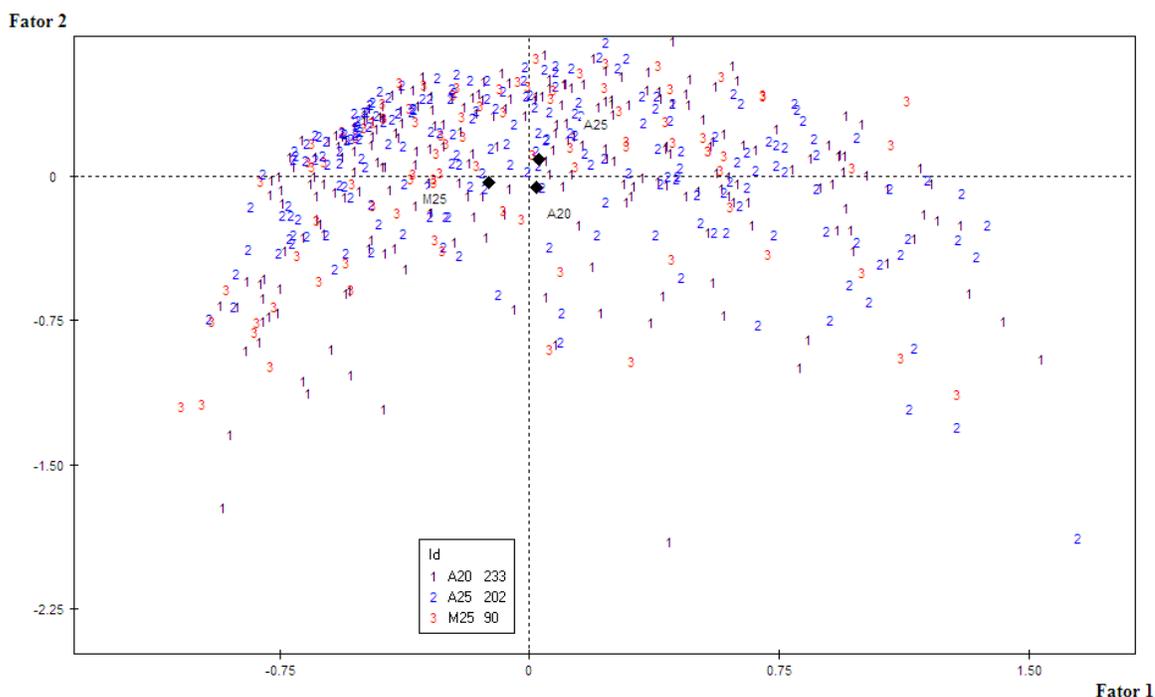


Figura 2 – Projeção dos indivíduos, como pontos, no plano principal. As variáveis ilustrativas usadas foram: A20, até 20 anos; A25, até 25 anos; M25, maiores de 25 anos.

Quando os indivíduos são separados pela primeira questão (qualidade do curso de graduação que realiza), após terem sido dispostos no plano fatorial principal levando em consideração todos os itens (Figura 3), verifica-se que, no geral, os respondentes concordaram, inclusive aqueles que se posicionam na região dos menos satisfeitos. Há um neto predomínio de valores 4, 5 e 6, indicando que, na suas opiniões, os cursos que estão realizando possuem a qualidade que esperavam ou seja possuem credibilidade.

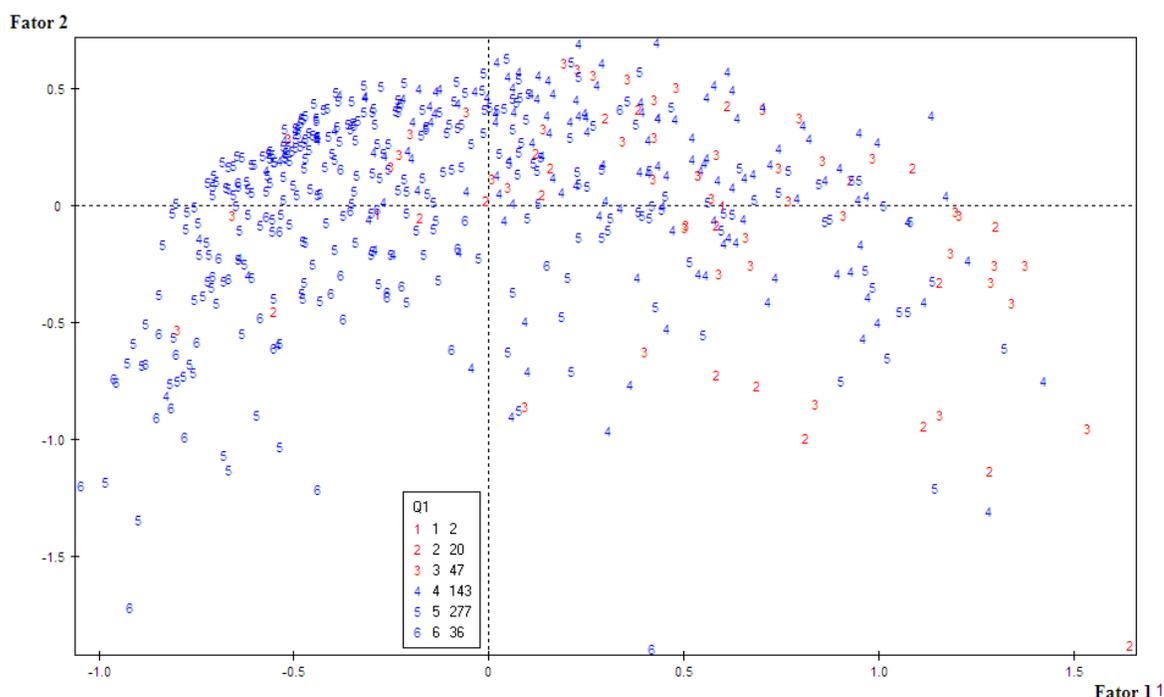


Figura 3 – Projeção dos indivíduos, como pontos, no plano principal. A variável ativa utilizada para separar os indivíduos foi a questão 1 (Qualidade do curso de graduação que realiza).

Ao processar os dados com o modelo de desdobramento da TRI e verificar o critério de unidimensionalidade, o quesito do primeiro fator extrair mais de 20 % da inércia foi satisfeito, pois o primeiro autovalor atingiu aproximadamente 32,6 % da variância total. Entretanto, ao considerar que as variáveis devam ter mais de 30 % de características em comum, houve que eliminados nove itens, os de número 1, 2, 6, 7, 9, 19, 30, 32 e 33.

A seguir, foram realizadas várias calibrações e na primeira calibração observou-se que dez alunos apresentaram o desvio padrão elevado no parâmetro θ , por tal razão optou-se por eliminar esses alunos na calibração final. As calibrações foram feitas nos 26 itens restantes usando a máxima verossimilhança marginal com uma distribuição $N(0; 1)$ *a priori* para os θ_j .

Foram usados 50 pontos de quadratura igualmente espaçados entre $-4,0$ e $+4,0$. Para o ajuste dos itens utilizou-se tanto o *infit* como o *outfit* e na análise dos resultados obtidos, nenhum item apresentou falta de ajuste (*misfit*), pelo que esses 26 itens ficaram retidos na escala final. As estimativas dos parâmetros dos alunos também foram obtidas através do procedimento de esperança *a posteriori* (EAP). A estimação foi feita com *software* GGUM 2000.



De posse dos valores dos parâmetros podem-se fazer algumas considerações. Como exemplo, a função de probabilidade das categorias de resposta do item 23 em função de $\hat{\theta}_j - \hat{\delta}_i$ é mostrada na Figura 4

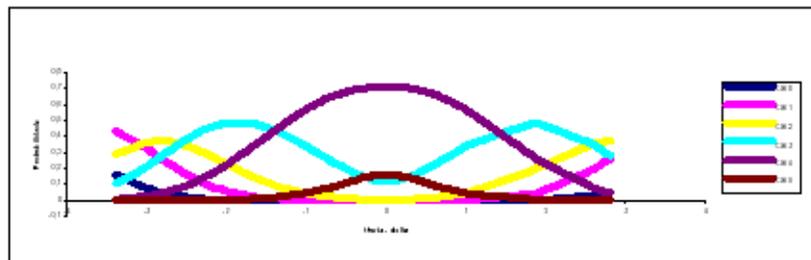


Figura 4 : Função de Probabilidade das categorias de resposta observável do item 23 em função de $\hat{\theta}_j - \hat{\delta}_i$

Na Figura 4, observa-se que na função de probabilidade da categoria 4, quando $\hat{\theta}_j - \hat{\delta}_i$ se aproxima de 0, é maior em relação às funções de probabilidade das outras categorias.

Para $\hat{\theta}_j - \hat{\delta}_i = 0,0245$ (perto de zero) têm-se :

$$P (Z = 0 | 1,3345) = 2,21 \cdot 10^{-7}$$

$$P (Z = 1 | 1,3345) = 4,58 \cdot 10^{-5}$$

$$P (Z = 2 | 1,3345) = 0,004015$$

$$P (Z = 3 | 1,3345) = 0,154186$$

$$P (Z = 4 | 1,3345) = 0,777367$$

$$P (Z = 5 | 1,3345) = 0,064387$$

Desta forma, se forem reunidos alunos com $\hat{\theta}_j - \hat{\delta}_i = 0,0245$, 77% responderiam que estão satisfeitos com as medidas adotadas para aprimorar a avaliação dos alunos nas disciplinas do curso, 6,4% estão totalmente satisfeitos com este item, 15,4% estão pouco satisfeitos, 0,4% estão pouco insatisfeitos, $2,21 \cdot 10^{-5}\%$ estão totalmente insatisfeitos, $4,58 \cdot 10^{-3}\%$ estão insatisfeitos. A Figura 5 ilustra a distribuição de frequência dos parâmetros θ (satisfação) obtidos dos alunos e os parâmetros dos itens colocados num mesmo *continuum* θ .

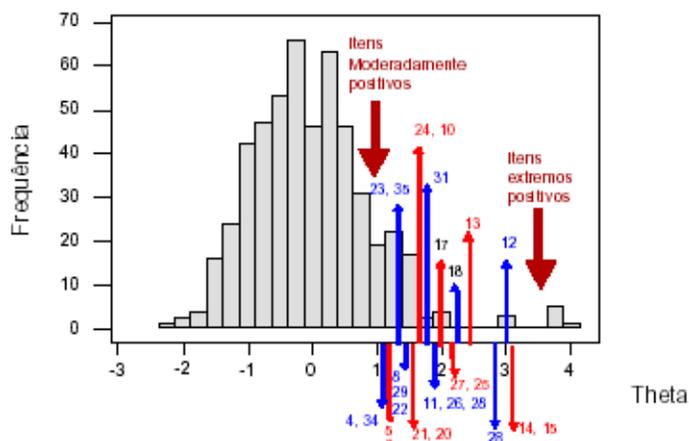


Figura 5: Distribuição dos parâmetros dos alunos e dos itens

Visualiza-se na Figura 5 que todos os itens tiveram seus conteúdos positivos e a maioria dos alunos teve sua opinião se concentrando de -1 a 1 .

Deve-se considerar que no modelo GGUM os níveis altos de concordância ocorrem quando a posição aluno e a posição do item, colocados no mesmo *continuum* latente, é próxima.

Os 26 itens retidos e calibrados com este modelo foram colocados num *continuum* latente, de acordo com seu conteúdo de moderadamente positivo a extremo positivo, não apresentando nenhum item com conteúdo negativo. Por outra parte, os respondentes tiveram sua opinião colocada nesse mesmo *continuum*, ocupando uma posição mais negativa em relação à posição dos itens. Evidenciaram, assim, que os itens avaliados não foram mormente aceitos pelos alunos, uma vez que há uma certa distância entre a posição do indivíduo e do item. Isto é, tal disposição indica que não houve satisfação total da maior parte dos alunos em relação aos itens investigados.

Ao se considerar que os itens são pressupostos do indicativo do grau de satisfação dos alunos com relação ao curso poder-se-á deduzir e verificar, através das funções de probabilidade, que, de uma forma geral, os alunos não estão satisfeitos com todos os itens.

CONCLUSÕES

Ambos os métodos empregados para analisar a satisfação dos alunos quanto o curso que realizam deram resultados importantes para serem levados em consideração na gestão universitária. Pela inclusão das variáveis suplementares, a ACM possibilitou identificar a influencia de alguns aspectos que atuam sobre as respostas dos alunos. Assim, o curso que realizam e a procedência dos alunos devem ser considerados nas avaliações.

Dos resultados obtidos com ambos métodos podem assinalar-se as seguintes conclusões gerais:

- Quanto aos docentes, pode-se mencionar que, segundo as respostas dos alunos, têm demonstrado conhecimento nas matérias que lecionam, manifestando seriedade acadêmica. Entretanto, aparece uma certa necessidade de aperfeiçoar as metodologias ensino – apren-



dizagem nos diversos cursos, o que se evidencia pela baixa satisfação em relação à apresentação dos planos de ensino; os conteúdos das aulas; as medidas para superar as dificuldades daqueles com deficiências nas disciplinas; a avaliação do ensino e a dinâmica das aulas, para manter a atenção dos alunos.

- Quanto ao curso resultaria necessário buscar procedimentos para a qualificação dos conteúdos desenvolvidos nas disciplinas; aperfeiçoar os mecanismos de atendimento e orientação acadêmica no cotidiano dos cursos; e, melhorar o comprometimento dos docentes com a qualificação do curso.
- Respeito dos alunos, eles sentem que quando concluem o curso saem com um nível satisfatório. Contudo a pesquisa revelou que eles precisam ter mais seriedade acadêmica quando a realização do curso, manifestando necessidade de complementação de sua formação acadêmica, assim como de aprimoramento da qualificação quanto à escrita de trabalhos científicos e da capacidade de leitura de textos científicos. Todavia, eles estão pouco satisfeitos com o nível que ingressam ao curso.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, J.W.C.; ANDRADE, D.F; VASCONCELOS, AP.; ARAUJO, A M S. **Aplicação da TRI na Gestão de Qualidade: Proposta de um modelo probabilístico**. UFC, 2001.
- ANDRADE, D. F. **Comparando o Desempenho de Grupos (Populações) de Respondentes Através da Teoria da Resposta ao Item**. Tese apresentada ao Departamento de Estatística e Matemática Aplicada da Universidade Federal do Ceará - UFC para o Concurso de Professor Titular. Fortaleza, 1999.
- ANDRADE, D. F.; TAVARES, H. R.; VALLE, R.C. **Teoria de Resposta ao Item: conceitos e aplicações**. ABE — Associação Brasileira de Estatística, 4º SINAPE, 2000.
- ANDRICH, D. A rating formulation for ordered response categories. **Psychometrika**, **43**, p. 561-573, 1978.
- BAYLEY, Scott. Measuring customer satisfaction. **Evaluation Journal of Australasia**, **1**, (new series), nº 1, 2001.
- BENZÉCRI, J.-P. *et al.* **L'Analyse des données. Tome II, L'Analyse des correspondences**. Paris: Dunod, 619 p., 1973.
- BERRY, L. L.; YADAV, M. S.; 1996. Capture and Communicate Value in the Pricing of Services. **Sloan Management Review**, **37**, nº 4, p. 41–51, Summer.
- BIRNBAUM, A. Some latent Trait Models and Their Use in Inferring an Examinee's Ability. In F. M. Lord and M. R. Novick. **Statistical theories of Mental Test Score**. Reading, M.A: Addison-Wesley, 1968.
- BORTOLOTTI, S. L. V. **Aplicação de um modelo de desdobramento da Teoria da Resposta ao Item – TRI**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2003, 76 p
- COOMBS, C. H. **A theory of data**. New York: Wiley, 1964.
- COSTA, M. B. F. **Técnica derivada da Teoria de Resposta ao Item (TRI) aplicada ao setor de serviços**. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2001.



- DeROOS, Y.; MEARES, P. A. Application of Rasch analysis: exploring differences in depression between african - american and white children. **Journal of Social Service Research**, **23**, nº 3/4, p. 93-107, 1998.
- FREITAS, P. Quanto custa um curso universitário. Revista @prender Virtual. Disponível em: http://www.aprendervirtual.com/ver_noticia.php?codigo=35. Acesso em 12 out. 2003.
- GRANGER, C. V.; DEUTSCH, A. Rasch analysis of the functional independence measure (FIM-TM) mastery test. **Arch Phys med Rehabil**, **79**, p.52-57, 1998.
- KLEIN, R.; FONTANIVE, N. S. Avaliação em Larga Escala: uma Proposta Inovadora. Disponível em: <http://www.est.ufmg.br/proav/proav.html>. Acesso em 04 dez. 2001.
- LEBART, L.; FÉNELON. J.-P. **Statistique et Informatique Appliquées**. Paris: Dunod, 426 p., 1971.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, **140**, p. 5-53, 1932.
- LORD, F. M. **Applications of Item Response Theory to Practical Testing Problems**. Hillsdale NJ: Erlbaum, 1980.
- MOSIMANN, J. On the compound multinomial distribution, the multivariate β -distribution and correlations among proportions. **Biometrika**, **49**, p. 65-82, 1962.
- MURAKI E. A generalized partial credit model: Application of an EM algorithm. **Applied Psychological Measurement**, **16**, p. 159-176, 1992.
- RASCH, G. **Probabilistic Models for some Intelligence and Attainment Test**. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research, 1960.
- RECKASE, M. D. Unifactor latent trait models applied to multifactor tests: Results and implications. **Journal of Educational Statistics**, **4**, p. 207-230, 1979.
- ROBERTS, J. S. **Item response theory approaches to attitude measurement**. (Doctoral dissertation, University of South Carolina, Columbia), Dissertation Abstracts International, 56, 7089B, 1995.
- ROBERTS, J. S., DONOGHUE, J. R.; LAUGHLIN, J. E. A general model for unfolding Unidimensional polytomous responses using item response theory. **Applied Psychological Measurement**, **24**, p. 3-32, 2000.
- ROBERTS, J. S.; LAUGHLIN, J. E. A. Unidimensional item response model for unfolding responses from a graded disagree-agree response scale. **Applied Psychological Measurement**, **20**, p. 231-255, 1996a.
- ROBERTS, J. S.; LAUGHLIN, J. E. The graded unfolding model: A Unidimensional item response model for unfolding graded responses (Research Rep. RR-96-16). N J: Princeton, **Educational Testing Service**, 1996b.
- TAVARES, H. R. **Teoria da Resposta ao Item para dados longitudinais**. Tese de doutorado. São Paulo: IME/USP, 2001.
- TEIL, H. Correspondence Factor Analysis: Na outline its methods. **Mathematical Geology**, **7**, nº 1, p. 3-12, 1975.



IV Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul

Florianópolis, 8, 9 e 10 de dezembro de 2004





ANEXO

Itens ou questões respondidas pelos alunos dos Cursos Técnicos do CEFET-PR, *campus* Medianeira. A escala utilizada foi: totalmente insatisfeito; insatisfeito, pouco insatisfeito, pouco satisfeito, satisfeito; e, totalmente satisfeito.

1. Qualidade do curso de graduação que realiza;
2. Estrutura curricular (de disciplinas) do curso;
3. Organização na exposição de conteúdos pelos docentes;
4. Qualidade dos Planos de Ensino apresentados pelos professores;
5. Metodologia para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem nas aulas;
6. Formas de avaliação utilizadas nas disciplinas para “medir” os níveis de aprendizagem dos alunos;
7. Alternativas oferecidas aos alunos para a complementação de sua formação global;
8. Criatividade demonstrada pelos docentes no desempenho das atividades de ensino;
9. Notas obtidas nas disciplinas em relação à aprendizagem alcançada;
10. Seriedade acadêmica manifestada pelos docentes do curso;
11. Nível de formação atingido pelos alunos que concluem o curso;
12. Seriedade acadêmica dos alunos do curso;
13. Nível de formação dos alunos quando ingressam no curso;
14. Capacidade manifestada pelos alunos para a leitura de textos científicos durante o curso de graduação;
15. Qualificação dos alunos para a escrita de trabalhos científicos durante o curso;
16. Qualificação manifestada pelos alunos para a elaboração de monografia e/ou trabalho de conclusão de curso
17. Oportunidade de iniciação dos alunos na pesquisa no curso que realiza;
18. Oportunidade de treinamento e inserção no mercado de trabalho oferecido pelo curso;
19. Número de alunos que concluem o curso a cada ano;
20. Medidas adotadas para a melhoria da qualidade do ensino no curso;
21. Medidas adotadas para superar as dificuldades dos alunos com deficiências nas disciplinas;
22. Medidas adotadas para aprimorar a metodologia das aulas nas disciplinas do curso;
23. Medidas adotadas para aprimorar a avaliação dos alunos nas disciplinas do curso;
24. Procedimentos adotados pelo curso para a qualificação dos conteúdos desenvolvidos nas disciplinas;
25. Condições dos alunos para a dedicação ao curso de graduação;
26. Tempo dedicado ao estudo das disciplinas que cursa;
27. Iniciativa dos alunos para a complementação de sua formação acadêmica;
28. Mecanismos de atendimento e orientação acadêmica dos alunos no cotidiano dos cursos;
29. Comprometimento efetivo dos docentes com a qualificação do curso de graduação que realiza;
30. Conhecimento da situação dos alunos que já concluíram o curso no mercado de trabalho;
31. Satisfação em relação ao curso que está realizando;



IV Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul

Florianópolis, 8, 9 e 10 de dezembro de 2004



32. Limpeza e estado de conservação da sala de aula;
33. Pontualidade e assiduidade dos docentes nas aulas;
34. Conhecimento demonstrado pelos docentes nas matérias que lecionam;
35. Dinâmica das aulas para manter a atenção dos alunos.