

Eixo Temático: Estratégia e Internacionalização de Empresas

**ANÁLISE DOS ITENS DE UM QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DE CLIENTES
POR MEIO DA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM**

**ANALYSIS OF THE ITEMS OF A CUSTOMER SATISFACTION SURVEY BY
ITEM RESPONSE THEORY**

Fernando de Jesus Moreira Junior, Angela Pellegrin Ansuj, Nicásio Gouveia e José Renê de Oliveira

RESUMO

O objetivo desse trabalho é analisar os itens de um questionário de satisfação de clientes de um restaurante em Santa Maria – RS, por meio do Modelo Logístico de Dois Parâmetros (ML2) da Teoria da Resposta ao Item (TRI). Os clientes foram convidados a responder um questionário para avaliar a sua satisfação com relação à 28 itens, segundo uma escala *likert*. As respostas foram dicotomizadas para fins de utilização do ML2 da TRI. O resultado da análise fatorial identificou que existe um fator dominante, satisfazendo a suposição de unidimensionalidade. O resultado do ajuste do ML2 da TRI mostrou que todos os itens tiveram uma boa qualidade nos valores dos parâmetros estimados, o que revela que a análise é adequada. Os resultados evidenciaram que os maiores índices de insatisfação estão relacionados com a decoração interna, o estacionamento, o banheiro e o cheiro do ambiente interno.

Palavras-chave: Teoria da Resposta ao Item, Modelo Logístico de Dois Parâmetros, Pesquisa de Satisfação; Clientes; Restaurantes.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the items in a customer satisfaction survey of a restaurant in Santa Maria - RS, through the logistics of Two-Parameter Logistic Model (2PL) of Item Response Theory (IRT). Customers were asked to answer a questionnaire to evaluate their satisfaction with respect to 28 items, according to a Likert scale. The responses were dichotomized for the use purposes 2PL IRT. The result of factor analysis identified that there is a dominant factor, satisfying the assumption of unidimensionality. The result of 2PL IRT setting showed that all items had a good quality the values of estimated parameters, which shows that the analysis is adequate. The results evidenced that the highest dissatisfaction rates are related to the internal decoration, the parking, the bathroom and the smell of the internal environment.

Keywords: Item Response Theory, Two-Parameter Logistic Model, Satisfaction Survey; customers; restaurants.

Objetivos

O objetivo desse trabalho é analisar os itens de um questionário de satisfação de clientes de um restaurante em Santa Maria – RS, por meio do Modelo Logístico de Dois Parâmetros (ML2) da Teoria da Resposta ao Item (TRI). Os resultados permitirão identificar oportunidades de melhorias para o restaurante avaliado a fim de que o mesmo possa oferecer um serviço com qualidade superior aos seus clientes. A TRI é uma ferramenta estatística internacionalmente conhecida que tem sido utilizada em diversos tipos de avaliações, inclusive nas áreas de gestão e produção (MOREIRA JUNIOR, 2010).

Revisão da literatura

A Teoria da Resposta ao Item (TRI) é uma metodologia que utiliza modelos matemáticos, denominados Modelos de Resposta ao Item (MRI), que definem uma maneira de estabelecer a correspondência entre variáveis latentes e suas manifestações (DE AYALA, 2009), ou seja, uma forma de representar a relação entre a probabilidade de um indivíduo dar uma resposta a um item e o seu traço latente (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000).

A estimação dos parâmetros dos itens se dá por meio de métodos estatísticos complexos, os quais necessitam de métodos computacionais para serem desenvolvidos. Os principais métodos estatísticos utilizados são: o método da máxima verossimilhança (MV), o método bayesiano da esperança a posteriori (EAP) e o método bayesiano da moda a posteriori (MAP).

Na presente análise, será utilizado o modelo logístico de dois parâmetros (ML2), desenvolvido por Birnbaum (1968). Esse modelo pressupõe que os dados sejam unidimensionais, ou seja, que esteja avaliando um único traço latente, como o nível de satisfação, no caso; e que haja independência local, ou seja, as respostas aos diferentes itens do questionário são independentes. No entanto, a unidimensionalidade implica independência local, assim, é suficiente satisfazer a suposição de unidimensionalidade (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000; EMBRETSON; REISE, 2000). O ML2 é dado por:

$$P_{ij} = P(U_{ij} = 1 | \theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)}}$$

com $i = 1, 2, \dots, I$, e $j = 1, 2, \dots, n$, onde,

I é o quantidade de itens no teste);

n é número total de respondentes;

a_i é o parâmetro de discriminação (ou de inclinação) do item i ;

b_i é o parâmetro de dificuldade (ou de posição) do item i , medido na mesma escala do traço latente e representa o nível do traço latente necessário para que a probabilidade de uma resposta correta ou concordo ou satisfazer as condições do item seja de 0,5;

θ_j representa o traço latente do respondente j , numa escala com média igual a 0 (zero) e desvio padrão igual a 1 (um);

U_{ij} é uma variável dicotômica que assume os valores 1, quando o respondente j responde corretamente, concorda ou satisfaz as condições do item i , ou 0 caso contrário;

$P(U_{ij} = 1/\theta_j)$ é a probabilidade do respondente j , com seu traço latente θ_j , responder sim, estar satisfeito ou concordar como item i e é chamada de Função de Resposta do Item (FRI);

e é a conhecida constante matemática igual a 2,718281... .

D é um fator de escala constante, igual a 1 se os parâmetros dos itens são estimados na métrica da Logística, ou igual a 1,7, se os parâmetros dos itens são estimados na métrica da ogiva Normal, que é a distribuição Normal acumulada, por aproximação (nesse estudo, os parâmetros serão analisados pela métrica da Logística, considerando, portanto, $D = 1$).

A Figura 1 apresenta um exemplo de uma Curva Característica do Item (CCI) de um item, segundo um ML2, cujos parâmetros do item são: $a_i = 1,6$, $b_i = 1$, numa escala (0,1), isto é, com média zero e desvio padrão 1.

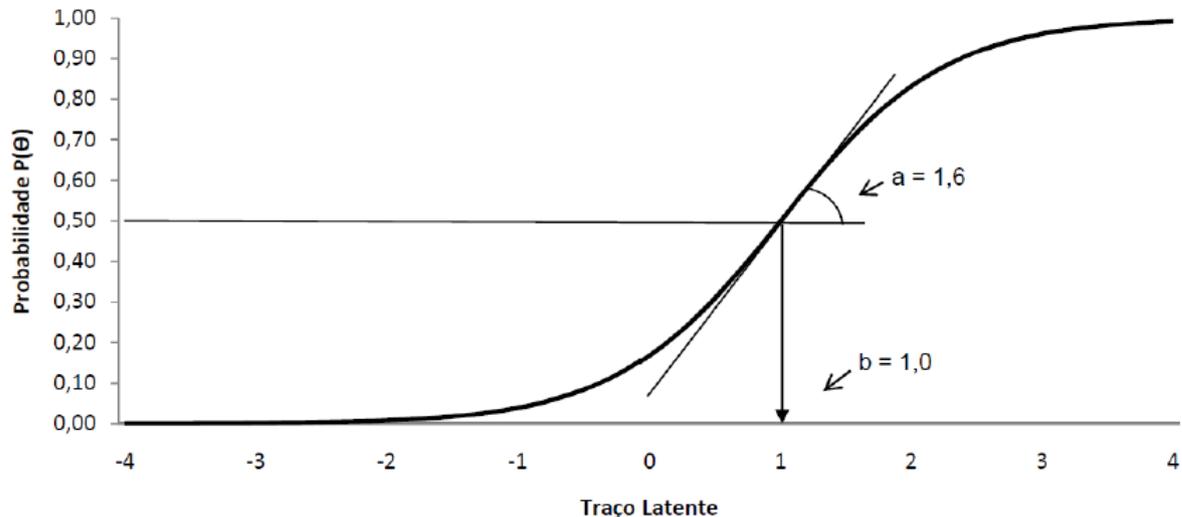


Figura 1 - Exemplo de CCI do modelo Logístico de 2 parâmetros
Fonte: Moreira Junior, Tezza e Bornia (2011)

Metodologia

Os dados foram levantados no período de agosto 2013 a agosto de 2014, por meio da aplicação de um questionário que avaliou o nível de satisfação dos clientes do restaurante e a importância que os mesmos atribuíram a 28 aspectos do restaurante. Os clientes foram convidados a avaliar, para cada item, a sua satisfação e a sua atribuição de importância, ambas numa escala *likert* de cinco pontos. Esse trabalho delimita-se a apresentar apenas os resultados relacionados com o nível de satisfação dos clientes. A escala de satisfação possuía as seguintes categorias: totalmente insatisfeito (1), insatisfeito (2), razoável (3), satisfeito (4) e totalmente satisfeito (5). Para fins de utilização do ML2, as respostas foram agregadas em duas categorias: satisfeito (1), que abrangeu as categorias satisfeito (4) e totalmente satisfeito (5); e não satisfeito (0), que abrangeu as categorias totalmente insatisfeito (1), insatisfeito (2), razoável (3).

Para a análise fatorial, utilizou-se o software FACTOR, versão 9.2 (LORENZO-SEVA; FERRNADO, 2013), e para a análise da TRI, o pacote *irt* (PARTCHEV, 2013) do software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008). Nas análises da TRI, as questões não respondidas são tratadas como se fossem “não apresentadas” ao respondente. Essa pesquisa faz parte de um projeto acadêmico que foi devidamente avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), tendo sido registrado no Gabinete de Projetos (GAP) do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE), sob o número 032844.

Resultados e conclusões

Primeiramente, foi feita uma análise fatorial, a fim de verificar a suposição de unidimensionalidade do instrumento. Para essa análise, foram considerados apenas os clientes que responderam todos os itens de satisfação, totalizando 352 clientes. A análise por meio do software FACTOR, versão 9.2 (LORENZO-SEVA; FERRNADO, 2013) mostrou a existência de um fator dominante que explicou 31% da variância total. Segundo Reckase (1979), quando o primeiro fator corresponde pelo menos a 20% da variância total, há um indicativo de

existência de um fator dominante. Dessa forma, se satisfaz a suposição de unidimensionalidade exigida pelo ML2 da TRI.

Apesar de 655 clientes participarem da pesquisa, 15 deles não responderam nenhum item de satisfação, sendo, portanto, eliminados na análise da TRI, o que totalizou 640 clientes que responderam os itens de satisfação. A Tabela 2 apresenta o valor estimado dos parâmetros de discriminação (a) e de dificuldade (b), assim como os seus respectivos Erros Padrões (EP). Observa-se que todos os valores dos parâmetros são adequados, o que mostra que todos os itens tiveram um bom ajuste com o ML2.

Tabela 1: Parâmetros de Discriminação (a) e de Dificuldade (b) dos itens e seus respectivos Erros Padrões (EP).

| ITEM | Discriminação | | Dificuldade | |
|--|---------------|-------|-------------|-------|
| | a | EP(a) | b | EP(b) |
| <i>Ambiente Interno</i> | | | | |
| 1. Tamanho e estrutura do restaurante | 1,30 | 0,20 | -2,36 | 0,28 |
| 2. Layout (disposição das mesas e acesso) | 1,04 | 0,16 | -1,99 | 0,25 |
| 3. Banheiro | 2,17 | 0,23 | -0,39 | 0,06 |
| 4. Limpeza | 4,31 | 0,52 | -0,63 | 0,05 |
| 5. Iluminação | 3,25 | 0,37 | -0,66 | 0,06 |
| 6. Cheiro | 2,41 | 0,25 | -0,42 | 0,06 |
| 7. Decoração | 1,94 | 0,20 | 0,06 | 0,07 |
| 8. Conforto (cadeiras, alturas das mesas, temperatura) | 1,49 | 0,16 | -0,56 | 0,08 |
| <i>Ambiente Externo</i> | | | | |
| 9. Fachada | 0,69 | 0,12 | -2,22 | 0,37 |
| 10. Localização | 1,26 | 0,20 | -2,42 | 0,30 |
| 11. Acessibilidade | 1,50 | 0,19 | -1,27 | 0,13 |
| 12. Sinalização | 0,95 | 0,13 | -1,25 | 0,17 |
| 13. Estacionamento | 0,97 | 0,12 | -0,27 | 0,10 |
| <i>Alimentação</i> | | | | |
| 14. Organização do Buffet (distribuição dos pratos) | 0,77 | 0,14 | -0,90 | 0,18 |
| 15. Qualidade dos pratos | 1,67 | 0,22 | -1,47 | 0,14 |
| 16. Apresentação e identificação dos pratos | 1,59 | 0,19 | -1,07 | 0,11 |
| 17. Tempo de espera | 1,12 | 0,16 | -1,83 | 0,22 |
| 18. Diversidade de itens do cardápio | 1,28 | 0,18 | -1,84 | 0,21 |
| 19. Quantidade das porções | 1,00 | 0,15 | -1,98 | 0,26 |
| 20. Opções de pagamento | 1,70 | 0,25 | -2,01 | 0,21 |
| 21. Preço cobrado | 1,49 | 0,19 | -1,23 | 0,13 |
| 22. Rapidez no pagamento | 1,29 | 0,19 | -1,92 | 0,22 |
| <i>Atendimento Profissional</i> | | | | |
| 23. Apresentação pessoal dos funcionários (uniforme, higiene pessoal, postura) | 5,63 | 0,78 | -0,79 | 0,05 |
| 24. Domínio e conhecimento sobre os produtos apresentados no cardápio | 2,38 | 0,31 | -1,24 | 0,10 |
| 25. Agilidade dos atendentes | 6,17 | 0,89 | -0,75 | 0,05 |
| 26. Iniciativa dos atendentes | 4,35 | 0,55 | -0,70 | 0,06 |
| 27. Preocupação em atender bem o cliente | 4,88 | 0,66 | -0,86 | 0,06 |
| 28. Disponibilidade dos garçons no atendimento | 3,91 | 0,48 | -0,68 | 0,06 |

O menor valor de discriminação (0,69) refere-se ao item “fachada”, o que significa que esse item é o que menos discrimina entre os clientes satisfeitos e insatisfeitos. Por exemplo, clientes com nível de satisfação -1, 0 e 1, têm, respectivamente 0,70, 0,82 e 0,90 de probabilidade de estarem satisfeitos com esse item. As diferenças entre essas probabilidades não é muito grande, pois o item não tem muito poder de discriminação. Por outro lado, o item “agilidade dos atendentes” tem alta discriminação (6,17). Por exemplo, clientes com nível de

satisfação -1, têm 0,18 de probabilidade de estarem satisfeitos com esse item, mas clientes com nível de satisfação 0 têm 0,99 de probabilidade de estarem satisfeitos com esse item. A diferença entre essas probabilidades é muito grande, pois o item não forte poder de discriminação.

O nível de dificuldade dos itens variou entre -2,42 e 0,06. Apenas o item “decoreção” obteve um valor de dificuldade positivo (0,06), o que indica que esse é o item com maior dificuldade de obter satisfação dos clientes. Por exemplo, clientes com nível de satisfação -1, 0 e 1, têm, respectivamente 0,11, 0,47 e 0,86 de probabilidade de estarem satisfeitos com esse item. Observando o valor do parâmetro de dificuldade, outros itens que se destacam com probabilidades menores de obter satisfação dos clientes são: estacionamento ($b = -0,27$), banheiro ($b = -0,39$) e cheiro ($b = -0,42$).

O item “localização” obteve o menor valor de dificuldade (-2,42), o que indica que esse é o item com maior facilidade de obter satisfação dos clientes. Por exemplo, clientes com nível de satisfação -1, 0 e 1, têm, respectivamente 0,86, 0,95 e 0,99 de probabilidade de estarem satisfeitos com esse item. Observa-se essas probabilidades altas justamente porque o item tem dificuldade baixa, ou seja, porque é mais fácil estar satisfeito com esse item. A maioria dos itens do questionário tem um comportamento semelhante a esse, revelando que o cliente está satisfeito com eles, em geral. As CCI's dos itens são apresentadas no gráfico da Figura 2.

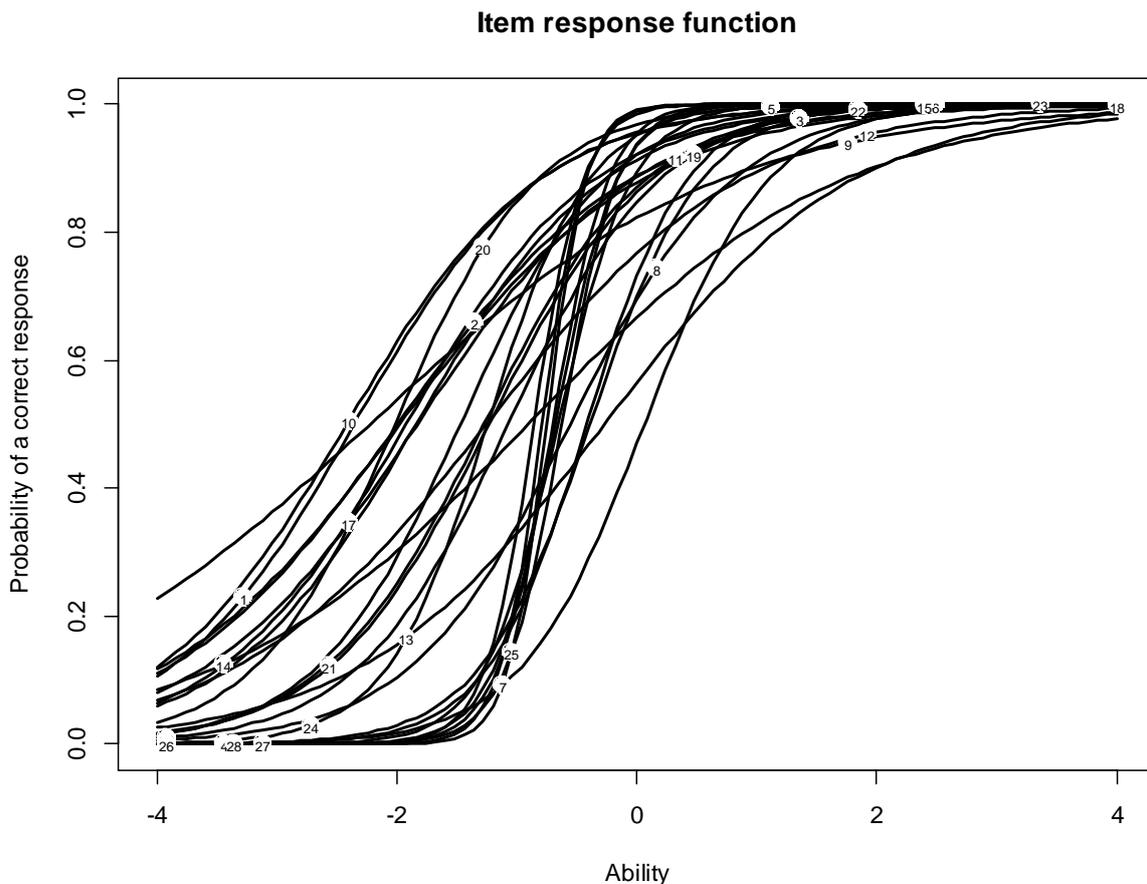


Figura 1 – Curvas Características dos Itens

O resultado da análise fatorial mostrou que existe um fator dominante, satisfazendo a suposição de unidimensionalidade dos dados e permitindo a modelagem por meio do ML2 da TRI. O resultado do ajuste do ML2 da TRI mostrou que todos os itens tiveram uma boa qualidade nos valores dos parâmetros estimados, o que revela que a análise é adequada. Os resultados mostraram que os maiores índices de insatisfação estão relacionados com a decoração interna, o estacionamento, o banheiro e o cheiro do ambiente interno. Dessa forma, pode-se recomendar que o restaurante: (1) melhore a decoração interna; (2) faça uma ampliação e pavimentação do estacionamento, bem como a colocação de cobertura; (3) provencie melhorias no banheiro; e (4) invista em alguma solução para eliminar ou reduzir o cheiro de comida que permanece no ambiente. Por outro lado, o restaurante atende as expectativas os clientes com relação aos demais itens, ou seja, em relação à sua estrutura interna, ao layout, à acessibilidade, à localização, às opções e a rapidez no pagamento, assim como no preço cobrado, além de todos os aspectos relacionados com a alimentação. Pode-se concluir que a TRI é uma ferramenta eficiente para identificar se os itens avaliados foram construídos adequadamente, permitindo verificar quais os aspectos que o restaurante deve investir para buscar a melhoria contínua, alcançando maior satisfação dos seus clientes e, conseqüentemente, obtendo aumento da sua clientela e a fidelização da mesma.

Recomendações de estudo

Na continuação desse estudo, serão analisadas as Funções de Informação dos Itens (FII), assim como a Função de Informação Total do Teste (FIT). Também será estimado o nível de satisfação dos clientes do restaurante por meio da TRI e será construída e proposta uma escala interpretativa para o nível de satisfação desses clientes.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, D. F.; TAVARES, H. R.; VALLE, R. C. **Teoria da resposta ao item: conceitos e aplicações**. São Paulo: ABE - Associação Brasileira de Estatística, 2000.
- BIRNBAUM, A. **Some Latent Trait Models and Their Use in Inferring an Examinee's Ability**. In: LORD, F. M.; NOVICK, M. R. *Statistical Theories of Mental Test Scores*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1968.
- DE AYALA, R. J. **The Theory and Practice of Item Response Theory**. The Guilford Press, New York Wiley, 2009.
- EMBRETSON, S.; REISE, S. P. **Item Response Theory for Psychologists**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publishers, 2000.
- LORENZO-SEVA, U.; FERRANDO, P. J. **Manual of the Program Factor**. Tarragona, Spain: Departament de Psicologia, Universitat Rovira i Virgili, 2013. Disponível em <<http://psico.fcep.urv.cat/utilitats/factor/documentation/Manual-of-the-Factor-Program-v92.pdf>> Acesso em 01/10/2014.
- MOREIRA JUNIOR, F. J. Aplicações da Teoria da Resposta ao Item (TRI) no Brasil. **Revista Brasileira de Biometria**, São Paulo, v.28, n.4, p. 137-170, 2010.
- MOREIRA JUNIOR, F. J.; TEZZA, R.; BORNIA, A. C. Estimación da usabilidade de sites *e-commerce* pelo método da máxima verossimilhança. **Ciência e Natura**, v. 33, n. 2, p. 23-42, 2011.
- PARTCHEV, I. **Package irtoys: Simple interface to the estimation and plotting of IRT models**, 2013. R package version 0.1.6, 2013.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2008.
- RECKASE, M. D. Unifactor latent trait models applied to multifactor tests: Results and implications. **Journal of Educational Statistics**, v. 4, p. 207-230, 1979.