

TRI APLICADA À ANÁLISE DE ITENS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Ismael Simão¹, Marcelo Silva de Oliveira,
Paulo Henrique Sales Guimarães, Kelly Pereira de Lima

Resumo: Formação e o armazenamento de um repositório de itens selecionados que objetiva a elaboração de instrumentos de avaliação que podem auxiliar o educador da disciplina de Estatística Básica. Para tanto, utilizou-se de conceitos e fundamentos da Teoria de Resposta ao Item (TRI) na tarefa de produção dos instrumentos que contribuam para uma avaliação no processo de ensino-aprendizagem. A arquitetura de um banco de itens calibrados pela TRI depende do parâmetro do modelo adotado. Nesse trabalho foi adotado o modelo logístico unidimensional de três parâmetros, que enfatiza as características inerentes ao indivíduo, seu traço latente e as características apresentadas do item: os parâmetros de discriminação (a), dificuldade (b) e acerto ao acaso (c) e as curvas características do item (CCI). Foi aplicada a mesma avaliação em duas turmas diferentes para construir o banco de itens. Esse foi obtido por meio de uma avaliação aplicada ao ensino de nivelamento inerente aos alunos de todos os cursos da UFLA, que é oferecido pelo Departamento de Exatas da mesma. O teste foi aplicado em um total de 50 alunos, divididos em duas turmas, sendo uma com 24 alunos e outra com 26 alunos. As análises foram feitas utilizando o software estatístico livre ICL.

Palavras-chave: TRI, Estatística Educacional, Banco de itens.

1 Introdução

Atualmente, um grande desafio tem sido imposto aos docentes em relação à forma de avaliação na educação. Esse desafio se faz necessário devido à preocupação em avaliar, de forma eficaz, as habilidades e a compreensão dos estudantes em uma determinada área do conhecimento.

Um instrumento de medida muito utilizado é o teste de avaliação (prova), o qual tem a finalidade de medir o desempenho dos participantes em determinadas situações para realizar inferências sobre o processo educacional em desenvolvimento.

Uma atividade útil para que tais avaliações aconteçam é a manutenção de um repositório de itens que ofereça subsídio para construir os instrumentos de medida, ou seja, uma coleção de itens de testes de natureza específica, organizada segundo determinados critérios, disponíveis para a construção de instrumentos de avaliação. Hoje em dia, métodos que apresentam instrumentos mais precisos de medição, de forma que o discente possa ser avaliado efetivamente em sua capacidade estão sendo estudados. Um desses métodos é a Teoria de Resposta ao Item - TRI.

A TRI surgiu da Psicometria, uma área da Psicologia, que tem por finalidade a busca de um instrumento de avaliação que seja capaz de medir satisfatoriamente os traços latentes de uma determinada pessoa. Assim, a TRI pode ser entendida como um conjunto de modelos destinados a mensurar a probabilidade de uma pessoa responder, de forma correta, um dado item (também conhecido como questão), tendo como parâmetros os traços latentes (habilidade) e as características do item avaliado.

O objetivo geral deste trabalho é apresentar uma proposta de construção de um Banco de Itens para o ensino da Estatística (BIE), tendo como objetivo específico:

- i. Elaborar itens para um pré-teste;
- ii. Estimar os parâmetros dos itens;
- iii. Selecionar os itens para estruturar o BIE

¹ Universidade Federal de Lavras - simao.ismael@yahoo.com.br

2 Revisão Bibliográfica

Segundo Cunha (2014) é plausível pensarmos que quanto maior a dificuldade de uma questão maior deve ser a habilidade de um aluno para respondê-la corretamente. Como a dificuldade do item é fixa, ocorre uma variação no nível de proficiência, e logo, determinaria a probabilidade de acerto da questão.

2.2 Modelo de Três Parâmetros

Segundo Baker (2001) o modelo logístico de três parâmetros é dado por:

$$P(U_{ij} = 1; a, b, c, \theta_j) = c + (1 - c) \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}} \quad (1)$$

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

Em que:

I representa a quantidade total de ítems, n representa o total de indivíduos analisados,

U_{ij} é uma variável dicotômica que assume os valores 1, quando o indivíduo j responde corretamente o item i , ou 0 quando o indivíduo j não responde corretamente ao item i ;

θ_j representa a habilidade (traço latente) do j -ésimo indivíduo, assumindo valores em toda a reta real;

a_i é o parâmetro do item que representa a discriminação, que também assume valores em toda a reta real positiva;

b_i é o parâmetro do item que representa a dificuldade, podendo assumir valores em toda a reta real. Nesse trabalho, esse parâmetro assume tipicamente valores no intervalo de -4 a +4;

c_i é o parâmetro do item que representa a probabilidade de indivíduos com baixa habilidade responderem corretamente o item i (muitas vezes, referido como a probabilidade de acerto casual).

3 Metodologia

Nesse trabalho aplicou-se duas provas (1 e 2) com 25 itens cada, para 24 e 26 discentes da turma da Disciplina de Estatística Básica para o curso de nivelamento da Pós-graduação da UFLA no segundo semestre do período letivo do ano de 2015. As respostas foram transformadas 0 e 1 (0 para resposta errada e 1 para correta), processado no software ICL, produzindo-se os valores das estimativas de cada parâmetro em cada um dos itens. A partir desses resultados analisou-se o desempenho de cada item.

Os testes codificados em 0 e 1, foram inseridos no software ICL. A partir desse software foi obtido as estimativas dos parâmetros de cada item, no caso, as estimativas para a , b e c . O parâmetro dificuldade, ou seja, b , que está intrinsecamente ligado a

escala da habilidade, representa a probabilidade mínima de que o indivíduo acerte o referido item analisado.

Por meio do parâmetro dificuldade (b) classificou-se os itens de cada prova em muito fácil (MF), fácil (F), difícil (D) e muito difícil (MD). Com isso realizou-se a classificação observando os quantis de 25%, 50% e 75% na curva logística padrão. A partir desta classificação foi selecionado os itens que melhor se ajusta ao BIE.

Os gráficos da CCI foram elaborados por meio do software R (R CORE TEAM, 2016).

4 Resultados e Discussões

4.1 Estimação dos parâmetros dos itens da prova 1 pelo o software ICL

Para uma análise precisa das informações apresentadas neste trabalho, foi criado uma escala de dificuldades tomando como referência a distribuição logística com parâmetros de dificuldades igual a zero e discriminação 1(logística padrão). Neste sentido foram considerados os quantis a 25%, 50% e 75%. A classificação do item utilizada nesse trabalho foi definida como sendo, muito fácil (MF), fácil (F), difícil (D) e muito difícil (MD) baseados nos quantis.

Tabela 1 Escala de dificuldade utilizada como referência no trabalho.

Valor do parâmetro b (dificuldade)	Grau de dificuldade
$b < -1,0986$	Muito Fácil
$-1,0986 < b \leq 0$	Fácil
$0 < b \leq 1,0986$	Difícil
$b > 1,0986$	Muito difícil

Na Figura 1 tem-se a classificação dos itens ao se comparar com os resultados da Tabela 1.

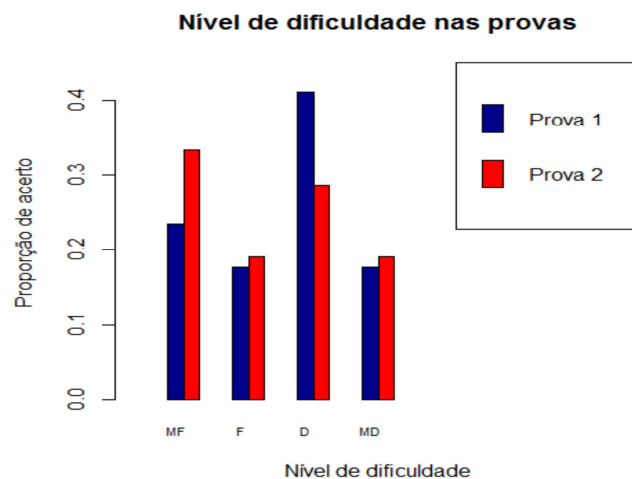


Figura 1 Gráfico de barras da proporção do nível de dificuldades das provas 1 e 2.

A partir do parâmetro de dificuldade, o item será avaliado para a exclusão do BIE. No caso, deste trabalho considerou-se o intervalo de $]-4;4[$, para o valor observado do parâmetro b (dificuldade). Ou seja, os itens foram eliminados baseado nesse intervalo. Na prova 1, os itens 2; 6; 10; 13; 14;19; 23; 25 foram eliminados, pois

estavam fora do intervalo predeterminado para este trabalho e dessa forma, tem-se que dos 25 itens foram eliminados 8, restando assim 17 itens considerados bons.

Já para a prova 2, os itens 1; 6; 8; 20 não fizeram parte do BIE, pois da mesma forma da prova 1 não estão no limite do intervalo. Nessa prova tinha-se 25 itens e foram eliminados 4, sendo assim, 21 itens foram considerados bons para compor o BIE.

5 Conclusões

A análise dos resultados concluiu que o uso da TRI foi de suma importância, pois a mesma permitiu a construção e seleção de itens e além disso, permitindo também a identificação, de forma segura, do nível de habilidade alcançado pelo aluno em cada item.

A construção do banco de itens foi dada por meio da TRI e com o uso do software ICL. Assim, verificou-se que o uso dessa técnica estatística foi consistente para a obtenção de itens, no qual, os mesmos serão utilizados de modo preciso em avaliação de Estatística.

A partir da elaboração de testes aplicado em uma amostra de 50 alunos do curso de nivelamento em Estatística Básica, com o resultado da aplicação, utilizando a TRI, foi realizada uma classificação dos itens, que fazem parte do BIE que permitirá ao professor verificar a habilidade dos alunos.

Como trabalho futuro pode-se haver a inserção de novos itens no banco de itens para a construção de um BIE mais significativo. Além disso, utilizar outros modelos, como modelo multinível, entre outros para melhorias na metodologia.

Referências

- [1] BAKER, F. B. *The basics of item response theory*. Washington: ERIC, 2001. 186 p.
- [2] CUNHA, D. d'A. da. *A teoria de resposta ao item na avaliação em larga escala: um estudo sobre o Exame Nacional de Acesso do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT.2014*. 74 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2014.
- [3] LORD, F. M. *The relation of the reliability of multiple-choice tests to the distribution of item difficulties*. Psychometrika, Williamsburg, v.17, n. 1, p. 181-194, 1952a.
- [4] MEAD, A. D.; MORRIS, S. B.; BLITZ, D. L. *Open-source IRT: a comparison of BILOG-MG and ICL features and item parameter recovery*. Illinois: Institute of Psychology, 2007.
- [5] MENDONÇA, J. D. *Análise da eficiência de parâmetros da Teoria de Resposta ao Item pelo Software ICL*. 2012. 127 f. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

R CORE TEAM. *R: a language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2016.
Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acesso em: 20 fev. 2016