

Teorias de Avaliação - CE095

Adilson dos Anjos¹

¹Departamento de Estatística
Universidade Federal do Paraná
aanjos@ufpr.br

Curitiba, PR
14 de outubro de 2014

Teoria da Resposta ao Item
–Modelo de Resposta Gradual–

–Samejima (1969)–

Introdução

- 1 Categorias de respostas: 1, 2, 3, 4, 5;
- 2 São estimados parâmetros de cada categoria;
- 3 Diferentes modelos e parametrizações
 - 1 **Modelo de Resposta Gradual**
 - 2 **Modelo de Resposta Nominal**
 - 3 Modelo de Crédito Parcial
 - 4 Modelo de Crédito Parcial Generalizado
 - 5 Modelo de Escala Gradual

Introdução

Existe uma **Classe** de 'Modelos Samejima' para dados Politômicos.

Introdução

Samejima, F. A. (1969). Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores.

- 1 Os itens possuem um conjunto de alternativas que podem ser ordenadas;
- 2 Fornecem informação além de 'correto' e 'incorreto';

Modelos politômicos são utilizados comumente para instrumentos para medir **atitude**;

Modelo de Resposta Gradual

- 1 A probabilidade de um indivíduo j escolher uma categoria específica do item i pode ser definida por um modelo de 2 parâmetros:

$$P_{i,k}^+(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta_j - b_{i,k})}}$$

$i = 1, 2, \dots, I$; $j = 1, 2, \dots, n$; $k = 0, 1, 2, \dots, m_i$.

$b_{i,k}$ é o parâmetro de dificuldade da k -ésima categoria do item i ;

A interpretação dos parâmetros do modelo é a mesma para o modelo de dois parâmetros.

Modelo de Resposta Gradual

Para um modelo politômico, a discriminação de uma categoria de resposta depende do parâmetro de inclinação (comum entre todas as categorias) e da distância das categorias de dificuldade adjacentes.

Modelo de Resposta Gradual

Pela definição do modelo,

$$b_{i,1} \leq b_{i,2} \leq \dots \leq b_{i,m_i}$$

Existe uma ordenação entre os níveis de dificuldade das categorias de um item.

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

A probabilidade de um indivíduo j receber um escore k no item i é dada pela expressão:

$$P_{i,k}(\theta_j) = P_{i,k}^+(\theta_j) - P_{i,k+1}^+(\theta_j).$$

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

Por definição,

$$P_{i,0}^+(\theta_j) = 1$$

e

$$P_{i,m_i+1}^+(\theta_j) = 0$$

Portanto,

$$P_{i,0}(\theta_j) = P_{i,0}^+(\theta_j) - P_{i,1}^+(\theta_j) = 1 - P_{i,1}^+(\theta_j)$$

Modelo de Resposta Gradual

- 1 Em um item com $m_i + 1$ categorias devem ser estimados m_i valores parâmetros de dificuldade e o parâmetro de inclinação.
- 2 Em um instrumento com I itens devem ser estimados $\sum_{i=1}^I m_i + I$ parâmetros.
- 3 Um referência para tamanho de amostra para calibração: 25 itens, com 5 categorias cada implica em pelo menos 500 respondentes (Ayala, 2009).

Modelo de Resposta Gradual

Considere o seguinte item:

- 1 Quando um item possui apenas duas categorias, o Modelo de Resposta Gradual coincide com um modelo de dois parâmetros (2PL);
- 2 Outras medidas como Informação do item ($I_j(\theta)$) e Informação do teste ($I(\theta)$) são obtidas de maneira análoga.

Exemplo:

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

7 itens e 392 respondentes

Science {ltm} R Documentation Attitude to Science and Technology

Description

This data set comes from the Consumer Protection and Perceptions of Science and Technology section of the 1992 Euro-Barometer Survey (Karlheinz and Melich, 1992) based on a sample from Great Britain. The questions asked are given below:

Format

All of the below items were measured on a four-group scale with response categories "strongly disagree", "disagree to some extent", "agree to some extent" and "strongly agree":

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

Comfort

Science and technology are making our lives healthier, easier and more comfortable.

Environment

Scientific and technological research cannot play an important role in protecting the environment and repairing it.

Work

The application of science and new technology will make work more interesting.

Future

Thanks to science and technology, there will be more opportunities for the future generations.

Modelo de Resposta Gradual

Technology

New technology does not depend on basic scientific research.

Industry

Scientific and technological research do not play an important role in industrial development.

Benefit

The benefits of science are greater than any harmful effect it may have.

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

[1] 7 392

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

	strongly disagree	disagree	agree	strongly agree
Comfort	0.013	0.082	0.68	0.23
Environment	0.074	0.230	0.37	0.33
Work	0.084	0.250	0.53	0.14
Future	0.036	0.184	0.54	0.24
Technology	0.046	0.232	0.40	0.32
Industry	0.026	0.120	0.44	0.41
Benefit	0.054	0.255	0.49	0.20

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Freq	0	0	0	1	0	0	1	0	5	13	24	38	43	43	70	56	28	27	21	15
	28																			
Freq	3																			

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

Call:

```
grm(data = Science[c(2, 5, 6)])
```

Coefficients:

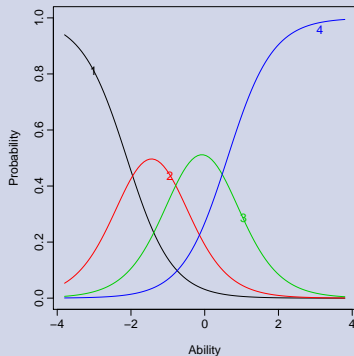
	Extrmt1	Extrmt2	Extrmt3	Dscrmn
Environment	-2.1	-0.77	0.62	1.6
Technology	-2.4	-0.85	0.62	1.8
Industry	-3.0	-1.59	0.30	1.5

Log.Lik: -1312

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

Item Response Category Characteristic Curves – Item: Environment



Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

