

Teorias de Avaliação - CE095

Adilson dos Anjos¹

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

Curitiba, PR
23 de outubro de 2014

Teoria da Resposta ao Item –Modelo de Resposta Nominal–

Nominal

- ❶ O Modelo de Resposta Nominal foi apresentado por Bock em 1972:
Bock, R. D. (1972). Estimating item parameters and latent ability when responses are scored in two or more nominal categories. Psychometrika, 37, 29-51.
- ❷ Um modelo que **considera todas as categorias** de resposta de um item;
- ❸ Utiliza toda a informação contida nas respostas dos indivíduos;

Nominal

- 1 Utilizado para itens com duas ou mais categorias nominais;

Eu preciso escovar os dentes antes e depois das refeições:

- (a) Não
- (b) Sim
- (c) Talvez
- (d) Não sei dizer

- 2 Não existe uma ordem pré definida para as categorias do item (como no modelo de Resposta Gradual (Samejima));

Nominal

$$P_{i,k}(\theta_j) = \frac{e^{a_{i,k}^+(\theta_j - b_{i,k}^+)}}{\sum_{h=1}^{m_i} e^{a_{i,k}^+(\theta_j - b_{i,k}^+)}}$$

* existem variações do modelo de resposta nominal.

Nominal

- 1 O modelo de Resposta Nominal pode ser visto como um modelo de efeitos mistos.
- 2 Equivalência com modelos log-lineares.

Modelos Politômicos

Função logística multivariada:

Nominal

$$P_{i_g} = \frac{e^{z_{i_g}}}{\sum_{h=1}^m e^{z_{i_h}}}$$

em que,

$$h = 1, 2, \dots, g \dots, m$$

e

$$z_{i_h} = \zeta_{i_h} + \lambda_{i_h} \theta.$$

Nominal

- ① z_{i_h} é definido como o logit multivariado;
- ② ζ_{i_h} e λ_{i_h} são os parâmetros dos itens na h -ésima categoria do i -ésimo item;
- ③ A interpretação é como para um equação linear: ζ_{i_h} é o intercepto e λ_{i_h} é o parâmetro de inclinação que relaciona z_{i_h} com o traço latente θ
- ④ $z_{i_h} = \zeta_{i_h} + \lambda_{i_h} \theta$ possui um problema de identificabilidade, por isso, utiliza-se uma restrição da forma

$$\sum z_{i_h} = 0$$

isso implica que $\sum \zeta_{i_h} = 0$ e $\sum \lambda_{i_h} = 0$

Nominal

- 1 Para transformar os parâmetros da equação linear na forma tradicional de modelos da TRI, ou seja, representar os parâmetros a e b (discriminação e locação) utilize:

$$\lambda = a.$$

e

$$-\frac{\zeta}{\lambda} = b$$

Nominal

- ① a e b são interpretados em função das **categorias** de cada item;
- ② b é definido como o parâmetro de locação sobre a escala contínua θ na qual as *Curvas Características* de categorias adjacentes se cruzam (De Ayala, 1993) (uma definição);
- ③ No modelo de resposta gradual, o parâmetro b ou categoria *threshold* para uma categoria x é o ponto no qual o respondente tem 50% de probabilidade de escolher a categoria x ou superior e é também o ponto na qual a probabilidade de escolher a categoria x ou superior muda mais rapidamente;

Nominal

- ❶ A quantidade de informação de um item é obtida por:

$$I_i(\theta) = \sum_{g=1}^m I_g(\theta) P_g(\theta)$$

em que, $I_g(\theta)$ é a quantidade de informação fornecida por uma categoria de resposta específica e $P_g(\theta)$ é a probabilidade de um respondente com um traço latente θ escolher a g -ésima categoria de resposta.

Nominal

- ① Importante: verificar a *parametrização* utilizada em cada procedimento de estimação (software) para interpretar o valor dos parâmetros;
- ② No R existe a possibilidade de escolha da parametrização;
- ③ Existem variações do modelo de resposta nominal com aplicações diversas;
- ④ O modelo de resposta nominal também pode ser utilizado para um modelo dicotômico (exercício);

Exemplo: mirt

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

	Item.1	Item.2	Item.3
[1995,]	4	4	4
[1996,]	4	4	4
[1997,]	4	4	4
[1998,]	4	4	4
[1999,]	4	4	4
[2000,]	4	4	4

Modelo de Resposta Gradual

Modelo de Resposta Gradual

\$Item.1

	a1	a2	a3	a4	c1	c2	c3	c4
par	-1.3	-0.3	0.52	1.1	-0.3	0.37	0.24	-0.31

\$Item.2

	a1	a2	a3	a4	c1	c2	c3	c4
par	-1.3	-0.48	0.29	1.4	-0.93	0.52	0.7	-0.29

\$Item.3

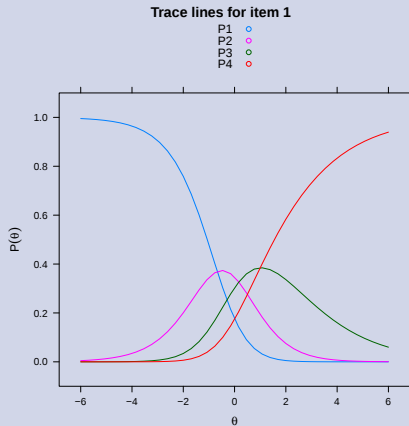
	a1	a2	a3	a4	c1	c2	c3	c4
par	-1.4	-0.27	0.41	1.3	-1.1	0.38	0.39	0.34

\$GroupPars

	MEAN_1	COV_11
par	0	1

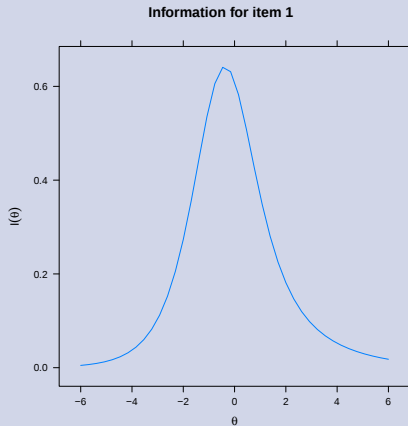
Modelo de Resposta Nominal

Modelo de Resposta Nominal



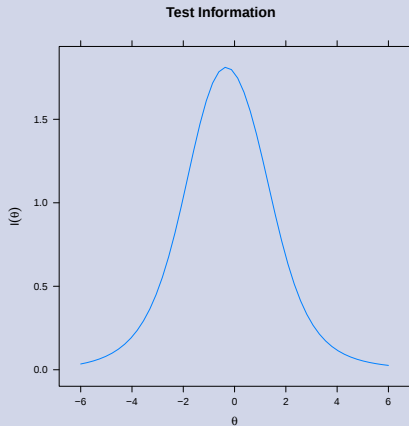
Modelo de Resposta Nominal

Modelo de Resposta Nominal



Modelo de Resposta Nominal

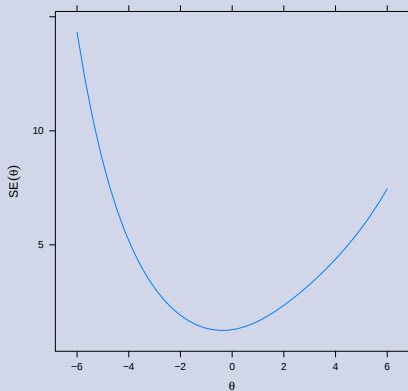
Modelo de Resposta Nominal



Modelo de Resposta Nominal

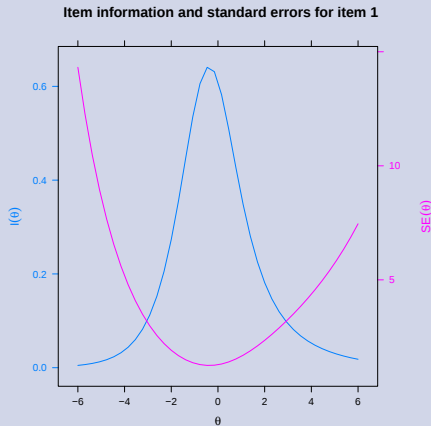
Modelo de Resposta Nominal

Standard error plot for item 1



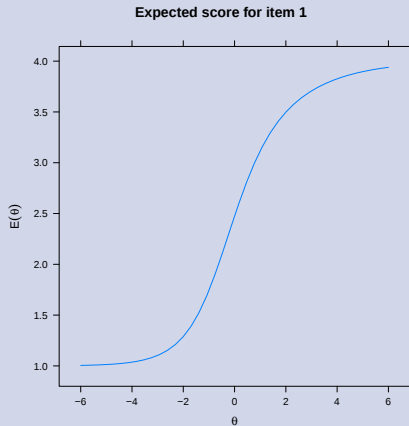
Modelo de Resposta Nominal

Modelo de Resposta Nominal



Modelo de Resposta Nominal

Modelo de Resposta Nominal



Modelo de Resposta Nominal

Modelo de Resposta Nominal

```
> itemplot(mod,item=2,type="trace",shiny=TRUE)
```