

Teorias de Avaliação - CE095

Adilson dos Anjos¹

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

Curitiba, PR
16 de outubro de 2014

Teoria da Resposta ao Item
–Modelo de Resposta Gradual–

–Samejima (1969)–

Exemplo: Uso do pacote ltm

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> dados<-read.fwf(
+ 'http://people.ufpr.br/~aanjos/CE095/dados/ordinal.dat',
+ w=c(3,1,rep(1,15)))[, -2]
> colnames(dados)<-c('id',paste('i',1:15,sep=""))
> head(dados)
```

	id	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15
1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
2	2	2	4	2	1	1	2	4	4	4	4	4	3	3	3	1
3	3	3	3	3	4	4	2	3	4	4	4	3	3	4	3	3
4	4	2	3	2	1	1	1	3	4	4	4	2	2	2	4	1
5	5	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4
6	6	2	2	3	4	4	4	4	4	4	2	4	3	2	3	2

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> dados<-dados[,-1] # retira 'id'
> head(dados)
```

	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15
1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
2	2	4	2	1	1	2	4	4	4	4	4	3	3	3	1
3	3	3	3	4	4	2	3	4	4	4	3	3	4	3	3
4	2	3	2	1	1	1	3	4	4	4	2	2	2	4	1
5	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4
6	2	2	3	4	4	4	4	4	4	2	4	3	2	3	2

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> dados.desc<-descript(dados)
```

```
> dados.desc$per
```

	1	2	3	4
i1	0.131	0.429	0.31	0.13
i2	0.105	0.309	0.36	0.23
i3	0.155	0.264	0.26	0.32
i4	0.129	0.281	0.26	0.33
i5	0.098	0.202	0.26	0.44
i6	0.153	0.229	0.28	0.34
i7	0.062	0.126	0.21	0.61
i8	0.128	0.122	0.11	0.64
i9	0.028	0.014	0.14	0.82
i10	0.019	0.024	0.19	0.76
i11	0.034	0.176	0.28	0.51

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> dados.desc$per*dim(dados)[1] # frequência
```

	1	2	3	4
i1	76	249	177	78
i2	61	179	209	131
i3	90	153	149	188
i4	75	163	151	191
i5	57	117	150	256
i6	89	133	160	198
i7	36	73	120	351
i8	74	71	61	374
i9	16	8	82	474
i10	11	14	113	442
i11	20	102	162	296
i12	32	125	204	219

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> fit1<-grm(dados,H=TRUE) # com EP
```

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> summary(fit1)
```

Call:

```
grm(data = dados, Hessian = TRUE)
```

Model Summary:

log.Lik	AIC	BIC
-9482	19084	19346

Coefficients:

\$i1

	value	std.err	z.vals
Extrmt1	-1.85	0.181	-10.3
Extrmt2	0.26	0.081	3.2
Extrmt3	1.83	0.584	3.1

Modelo de Resposta Gradual

```
ltm
```

```
> plot(fit1)
```

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> fit2<-grm(dados) # samejima
```

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> summary(fit2)
```

Call:

```
grm(data = dados)
```

Model Summary:

log.Lik	AIC	BIC
-9482	19084	19346

Coefficients:

\$i1

value

Extrmt1 -1.85

Extrmt2 0.26

Extrmt3 1.83

Modelo de Resposta Gradual

```
ltm
```

```
> plot(fit2)
```

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> factor.scores(fit2)
```

Modelo de Resposta Gradual

Posicionamento dos itens:

```
> plot(fit2, items=1,lwd=2,cex=1.2,legend=FALSE,cx='left',xlab="Traço latente"
+       cex.lab=1.3,cex.axis=1.1)
```

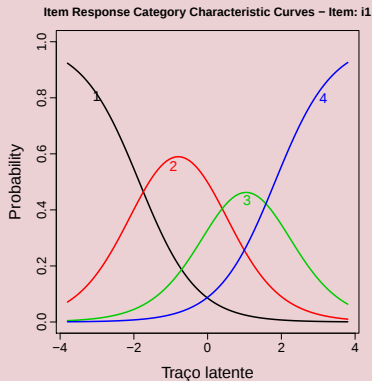


Figura 1 : .

Modelo de Resposta Gradual

Posicionamento dos itens:

```
> plot(fit2, type="IIC", lwd=2, cex=1.2, legend=FALSE, cx='left', xlab="Traço I  
+       cex.lab=1.3, cex.axis=1.1)  
>
```

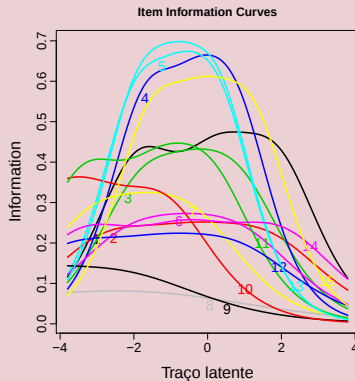


Figura 2 : .

Modelo de Resposta Gradual

Posicionamento dos itens:

```
> plot(fit2, type="IIC", items=0, lwd=2, cex=1.2, legend=FALSE, cx='left', xlab=  
+      cex.lab=1.3, cex.axis=1.1)
```

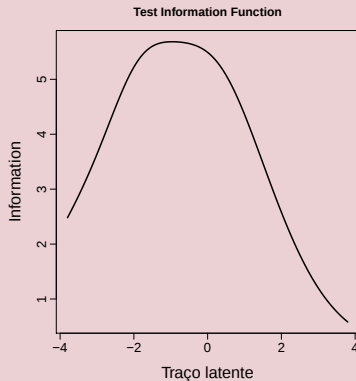


Figura 3 : .

Modelo de Resposta Gradual

Posicionamento dos itens:

```
> plot(fit2, category=1,lwd=2,cex=1.2,legend=TRUE,cx=2,cy=0.85,xlab="Traço  
+      cex.lab=1.3,cex.axis=1.1,ylab="Probabilidade")
```

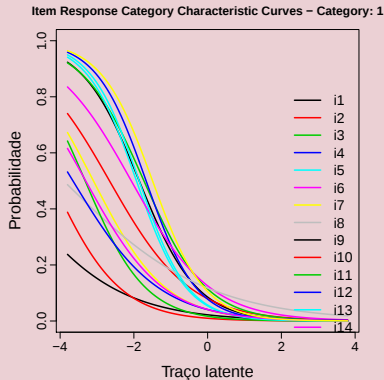


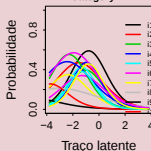
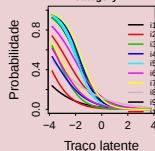
Figura 4 : Categoria 1 .

Modelo de Resposta Gradual

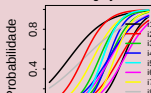
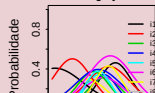
Posicionamento dos itens:

```
> par(mfrow=c(2,2))
> for(ctg in 1:4){
+   plot(fit2, category=ctg,lwd=2,cex=.8,legend=TRUE,cx=1.5,cy=0.95,xlab="Traço latente",
+       cex.lab=1.3,cex.axis=1.1,ylab="Probabilidade")
+ }
> par(mfrow=c(1,1))
```

m Response Category Characteristic Curves m Response Category Characteristic Curves
Category: 1 Category: 2



m Response Category Characteristic Curves m Response Category Characteristic Curves
Category: 3 Category: 4



Agrupando Categorías:

```
> dados2<-dados
```

```
> dados2$i9
```

[1]	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
[31]	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	1	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
[61]	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
[91]	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	1	4	4
[121]	4	4	4	3	4	1	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4
[151]	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4
[181]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	4	4	4	3	4	4	1	4	4	4	4	3
[211]	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
[241]	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3
[271]	4	4	3	4	4	1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4
[301]	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4
[331]	4	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> dados2$i9<-ifelse(dados2$i9==1|dados2$i9==2,1,dados2$i9)
> dados2$i9<-ifelse(dados2$i9==3,2,dados2$i9)
> dados2$i9<-ifelse(dados2$i9==4,3,dados2$i9)
>
```

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> dados.desc<-descript(dados2)
> dados.desc$per$i1*580 # frequência (mudou forma)
```

1	2	3	4
76	249	177	78

Modelo de Resposta Gradual

ltm

```
> fit3<-grm(dados2)
```

Exercício:

Modelo de Resposta Gradual

ltm

- 1 Analisar os dados do exemplo com as funções do pacote `mirt`;
- 2 Analisar os dados do arquivo *Science* com as funções do pacote `ltm` e do pacote `mirt`