

Teorias de Avaliação - CE095

PRÁTICAS NO R

Adilson dos Anjos¹

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

Curitiba, PR
21 de agosto de 2014

Teoria Clássica dos Testes (TCT)

Pacotes do R

- pacote CTT
- pacote ltm
- pacote mirt

Conjunto de dados

```
> require(CTT)  
> data(CTTdata)
```

Gabarito

```
> data(CTTkey)
```

Correção

```
> library(mirt)
> dadosCTT<-key2binary(CTTdata, CTTkey)
```

Consistência

```
> reliability(dadosCTT, itemal = TRUE, NA.Delete = TRUE)
```

Number of Items

20

Number of Examinees

100

Coefficient Alpha

0.81

Outras informações

```
> conf.ctt<-reliability(dadosCTT, itemal=TRUE)
```

```
> names(conf.ctt)
```

```
[1] "nItem"          "nPerson"        "alpha"
[4] "scaleMean"      "scaleSD"        "alphaIfDeleted"
[7] "pBis"           "bis"            "itemMean"
```

```
> conf.ctt$pBis
```

```
[1] 0.54 0.47 0.23 0.44 0.38 0.27 0.47 0.36 0.29 0.28 0.51
[12] 0.53 0.26 0.52 0.25 0.17 0.46 0.39 0.34 0.41
```


Alterando o Gabarito

```
> CTTkey.falso<-CTTkey
> CTTkey.falso[1]<- 'A'
> dadosCTT.alt<-key2binary(CTTdata, CTTkey.falso)
> reliability(dadosCTT.alt, itemal=TRUE)$pBis

 [1] -0.21  0.46  0.24  0.45  0.34  0.24  0.44  0.36  0.28
[10]  0.26  0.53  0.50  0.27  0.54  0.23  0.14  0.46  0.39
[19]  0.35  0.41
```

Teoria Clássica dos Testes

Escore

```
> acertos<-score(CTTdata,CTTkey)
```

```
> acertos
```

```
$score
```

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
1	9	2	7	13	5	4	12	12	7	13	4
P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
13	12	18	5	5	5	8	9	12	5	6	8
P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36
9	5	6	8	7	5	10	6	5	5	7	3
P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48
11	7	7	8	4	7	10	7	7	7	17	17
P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60
15	7	8	12	12	4	5	5	5	14	9	7
P61	P62	P63	P64	P65	P66	P67	P68	P69	P70	P71	P72
17	6	13	15	4	9	3	18	20	19	10	9
P73	P74	P75	P76	P77	P78	P79	P80	P81	P82	P83	P84
12	10	13	9	12	12	15	15	14	13	7	4
P85	P86	P87	P88	P89	P90	P91	P92	P93	P94	P95	P96

Teoria Clássica dos Testes

Escore

```
> rowSums(dadosCTT)
```

```

 1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15
 1  9  2  7 13  5  4 12 12  7 13  4 13 12 18
16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
 5  5  5  8  9 12  5  6  8  9  5  6  8  7  5
31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
10  6  5  5  7  3 11  7  7  8  4  7 10  7  7
46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
 7 17 17 15  7  8 12 12  4  5  5  5 14  9  7
61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75
17  6 13 15  4  9  3 18 20 19 10  9 12 10 13
76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90
 9 12 12 15 15 14 13  7  4  5 18 10 13 19 15
91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
 6  6  4 13  7 12 15 17 10 16
```

Teoria Clássica dos Testes

Escore

```
> acertos$score[order(acertos$score)]
```

P1	P3	P36	P67	P7	P12	P41	P54	P65	P84	P93	P6
1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5
P16	P17	P18	P22	P26	P30	P33	P34	P55	P56	P57	P85
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
P23	P27	P32	P62	P91	P92	P4	P10	P29	P35	P38	P39
6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
P42	P44	P45	P46	P50	P60	P83	P95	P19	P24	P28	P40
7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
P51	P2	P20	P25	P59	P66	P72	P76	P31	P43	P71	P74
8	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10
P87	P99	P37	P8	P9	P14	P21	P52	P53	P73	P77	P78
10	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
P96	P5	P11	P13	P63	P75	P82	P88	P94	P58	P81	P49
12	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	15
P64	P79	P80	P90	P97	P100	P47	P48	P61	P98	P15	P68
15	15	15	15	15	16	17	17	17	17	18	18
P86	P70	P89	P69								

Teoria Clássica dos Testes

Escore

```
> sort(acertos$score)
```

```

P1   P3   P36  P67   P7   P12  P41  P54  P65  P84  P93  P6
 1    2    3    3    4    4    4    4    4    4    4    5
P16  P17  P18  P22  P26  P30  P33  P34  P55  P56  P57  P85
 5    5    5    5    5    5    5    5    5    5    5    5
P23  P27  P32  P62  P91  P92  P4   P10  P29  P35  P38  P39
 6    6    6    6    6    6    7    7    7    7    7    7
P42  P44  P45  P46  P50  P60  P83  P95  P19  P24  P28  P40
 7    7    7    7    7    7    7    7    8    8    8    8
P51  P2   P20  P25  P59  P66  P72  P76  P31  P43  P71  P74
 8    9    9    9    9    9    9    9   10   10   10   10
P87  P99  P37  P8   P9   P14  P21  P52  P53  P73  P77  P78
10   10   11   12   12   12   12   12   12   12   12   12
P96  P5   P11  P13  P63  P75  P82  P88  P94  P58  P81  P49
12   13   13   13   13   13   13   13   13   14   14   15
P64  P79  P80  P90  P97  P100 P47  P48  P61  P98  P15  P68
15   15   15   15   15   16   17   17   17   17   18   18
P86  P70  P89  P69

```

Avaliação de Distratores

```
> distractor.analysis(CTTdata,CTTkey)  
> distractor.analysis(CTTdata,CTTkey,p.table=TRUE)
```

Pacote ltm

```
> library(ltm)
```

Correlação ponto bisserial

```
> biserial.cor(rowSums(dadosCTT), dadosCTT[,1], level=2)
[1] 0.61
> # compare com o resultado do pacote CTT
```


Cronbach

```
> cronbach.alpha(dadosCTT, CI = TRUE, B = 500)
```

Cronbach's alpha for the 'dadosCTT' data-set

Items: 20

Sample units: 100

alpha: 0.81

Bootstrap 95% CI based on 500 samples

2.5% 98%

0.75 0.85

TCT com pacote ltm

Descript

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

TCT com pacote ltm

Escores e Proporção de respostas corretas:

```
> plot(dadosCTT.desc, type='b')
```

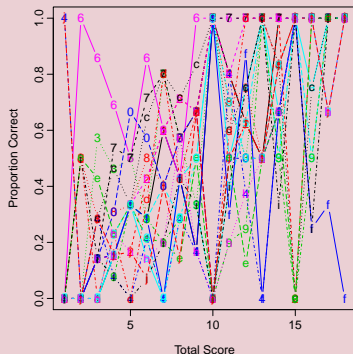


Figura 1 : Gráfico do total dos escores e proporção de acertos para todos os itens de dataCTT.

TCT com pacote ltm

Escores e Proporção de respostas corretas dos itens 2 e 18:

```
> plot(dadosCTT.desc, items=c(2,18), type='b', includeFirstLast=TRUE, pch=c('2', '1'))
```

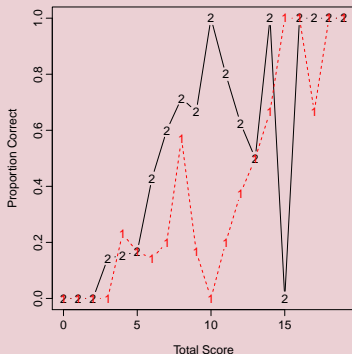


Figura 2 : Gráfico do total dos escores e proporção de acertos para todos os itens 2 e 18 de dataCTT.

Exemplo: Dados sobre Altura

- ▶ Questionário sobre Altura com 14 itens (Tabela 1).
- ▶ 211 respostas, incluindo a altura em metros.
- ▶ Objetivo: obter uma estimativa da altura das pessoas.

Medindo altura com questionário

Tabela 1 : Questionário com itens para estimar a altura de pessoas.

Item	Descrição (pergunta): Assinale 1 para 'sim' e 0 para 'não'.
1	Na cama, eu frequentemente sinto frio nos pés.
2	Eu frequentemente desço as escadas de dois em dois degraus.
3	Eu acho que me daria bem em um time de basquete.
4	Como policial eu impressionaria muito.
5	Na maioria dos carros eu me sinto desconfortável.
6	Eu literalmente olho para meus colegas de cima para baixo
7	Você é capaz de pegar um objeto no alto de um armário sem usar escada?
8	Você abaixa quando vai passar por uma porta?
9	Você consegue guardar a bagagem no porta-malas do avião?
10	Você regula o banco do carro para trás?
11	Normalmente, quando você está andando de carona, lhe oferecem o banco da frente?
12	Quando você e várias outras pessoas vão tirar fotos, formando-se três fileiras, onde ninguém ficará agachado, você costuma ficar atrás?
13	Você tem dificuldade para se acomodar no ônibus?
14	Em uma fila, por ordem de tamanho, você é sempre colocado atrás?

Leitura do arquivo

Formato do arquivo altura211.dat:

```

11,8101011110111010
21,6400000000100000
31,8000110010110101
41,7801111010110101
51,6600000010110000
61,6700000010110000
.....
2061,6510000000000000
2071,9200010011111111
2081,6310000000000000
2091,6010000000000000
2101,5700000000000000
2111,5800000000000000

```

Leitura: função `read.fwf()`.

Leitura do arquivo de dados

Uso da função `read.fwf()`:

```
> # altura<-read.fwf(  
> #   'http://www.ufpr.br/~aanjos/TRI/sinape/dados/altura211.dat',  
> #   widths=c(3,4,rep(1,14)),header=FALSE,dec=',')  
>  
>  
> altura<-read.fwf('altura211.dat',  
+ widths=c(3,4,rep(1,14)),header=FALSE,dec=',')
```


Leitura do arquivo de dados

Parte dos dados pode ser visualizada com as funções `head()` e `tail()`:

```
> head(altura)
```

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16
1	1	1.8	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
2	2	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	3	1.8	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
4	4	1.8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
5	5	1.7	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
6	6	1.7	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0

```
> tail(altura)
```

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15
206	206	1.6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
207	207	1.9	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
208	208	1.6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
209	209	1.6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
210	210	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
211	211	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

V16

Leitura do arquivo de dados

A função `colnames()` pode ser utilizada para colocar nomes nas colunas:

Função `colnames()`:

```
> colnames(altura) <- c('id', 'altura', paste('i', 1:14, sep=""))
> # insere nomes nas colunas
> head(altura) # ver os 6 primeiros registros
```

	id	altura	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14
1	1	1.8	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
2	2	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	3	1.8	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
4	4	1.8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
5	5	1.7	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
6	6	1.7	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0

TCT com pacote ltm

Um dos principais pacotes do **R** utilizados na TRI.

TCT com pacote ltm:

```
> library(ltm)
```

TCT com pacote ltm

Uma análise descritiva:

```
> altura.itens<-altura[,3:16] # apenas as colunas de respostas  
> altura.desc<-descript(altura.itens)  
> names(altura.desc)
```

```
[1] "sample"      "perc"        "items"       "pw.ass"  
[5] "n.print"     "name"        "missin"      "data"  
[9] "bisCorr"     "ExBisCorr"  "alpha"
```

Uma análise descritiva:

```
> altura.desc
```

TCT com pacote ltm

Escore e Proporção de respostas corretas:

```
> plot(altura.desc, items=c(1,8:9), type="b",
+      includeFirstLast=TRUE, pch=c('1', '8', '9'))
```

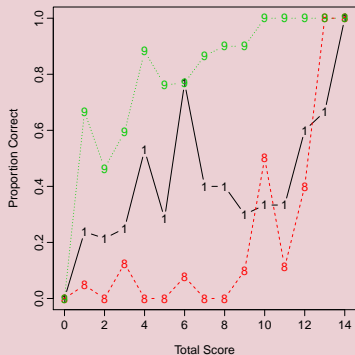


Figura 3 : Gráfico do total dos escores e proporção de acertos para os itens 1, 8 e 9 do questionário sobre altura.

TCT com pacote ltm

Escore vs Altura:

```
> escore<-rowSums(altura[,3:16])  
> altura.m<-altura[,2]  
> plot(escore,altura.m)  
> cor(altura.m,escore)  
> summary(altura.m)
```