Universidade de Brasília

DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

07 outubro 2023

Lista 3

Prof. Dr. Antônio Eduardo Gomes
Aluno: Bruno Gondim Toledo
Matrícula: 15/0167636

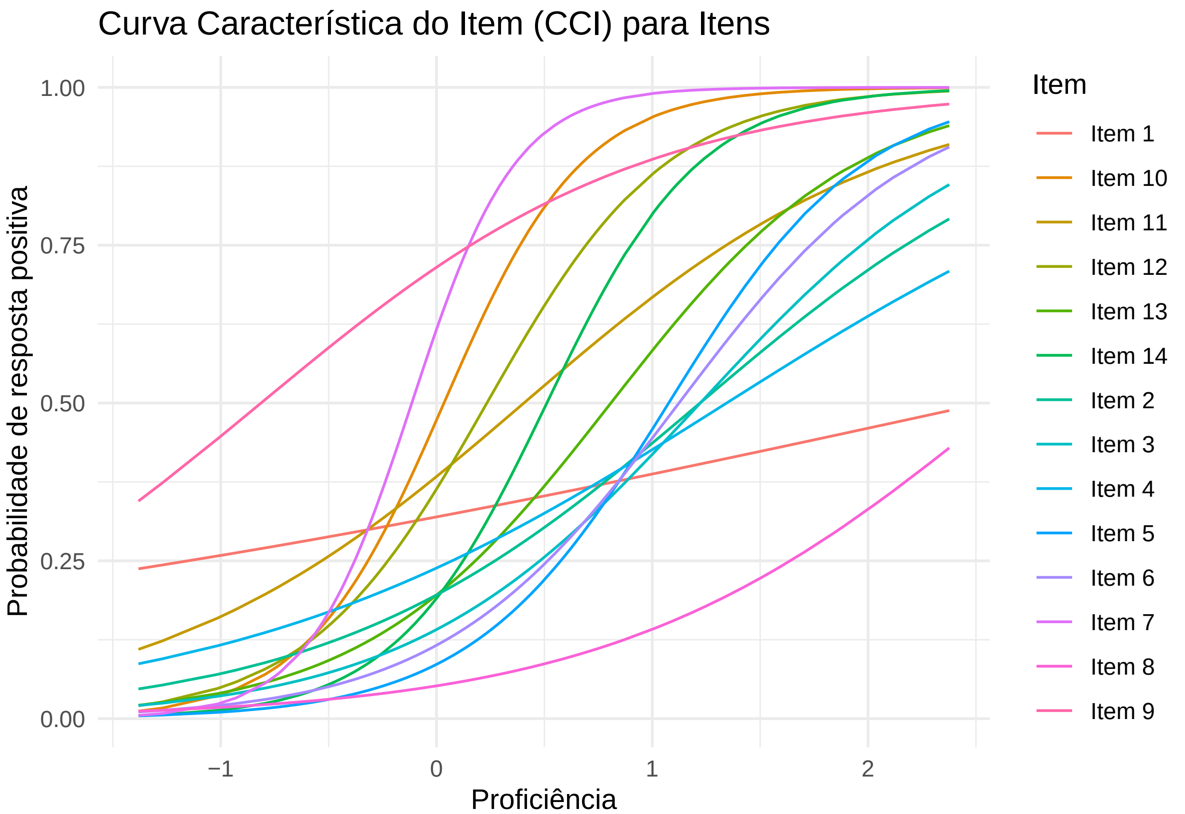
Teoria de Resposta ao Item

2º/2023

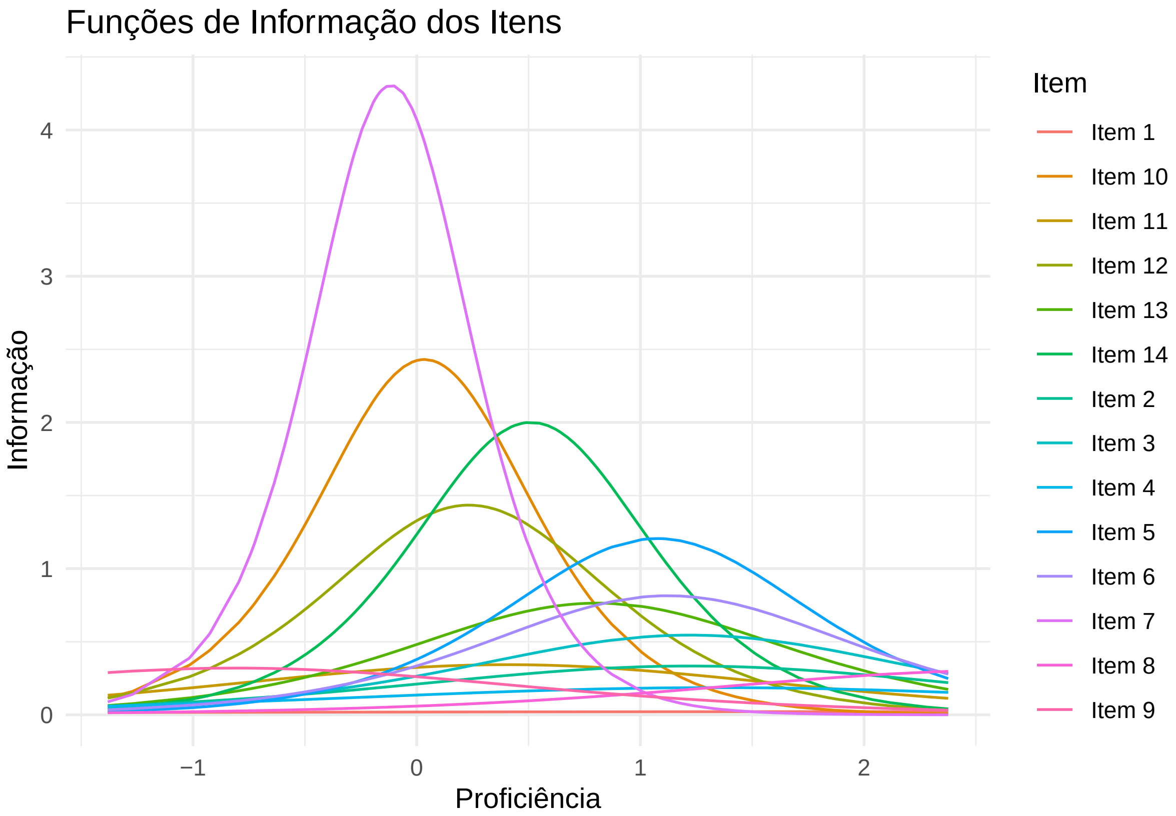
1) Ajuste o modelo logístico de dois parâmetros aos dados

```
no.item <- ncol(altura[,3:16])
altura.tpm <- tpm(altura[,3:16],constraint=cbind(1:no.item,1,0))
par.est <- coef(altura.tpm)
```

2) Construa um gráfico com as curvas características dos 14 itens.



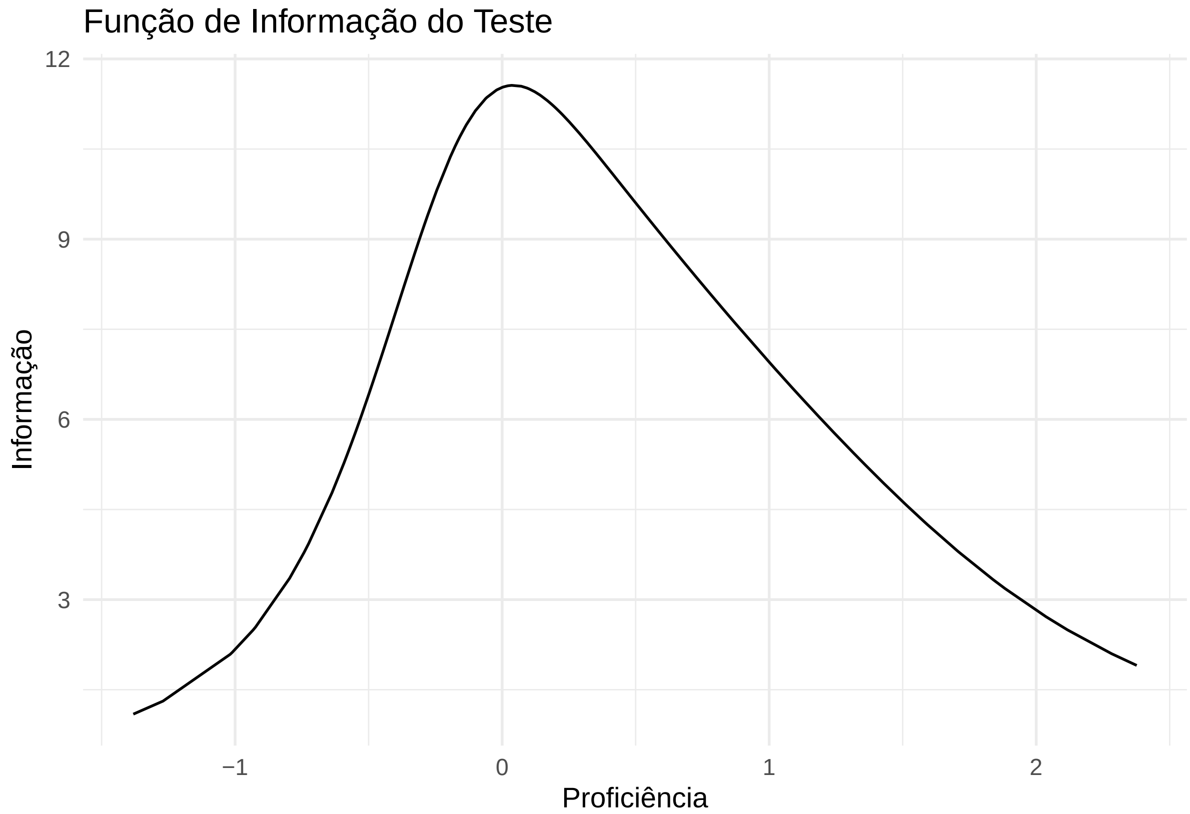
3) Calcule as funções de informação dos itens e construa um gráfico com estas funções.



4) Quais itens são mais adequados para a estimação da altura de pessoas baixas?

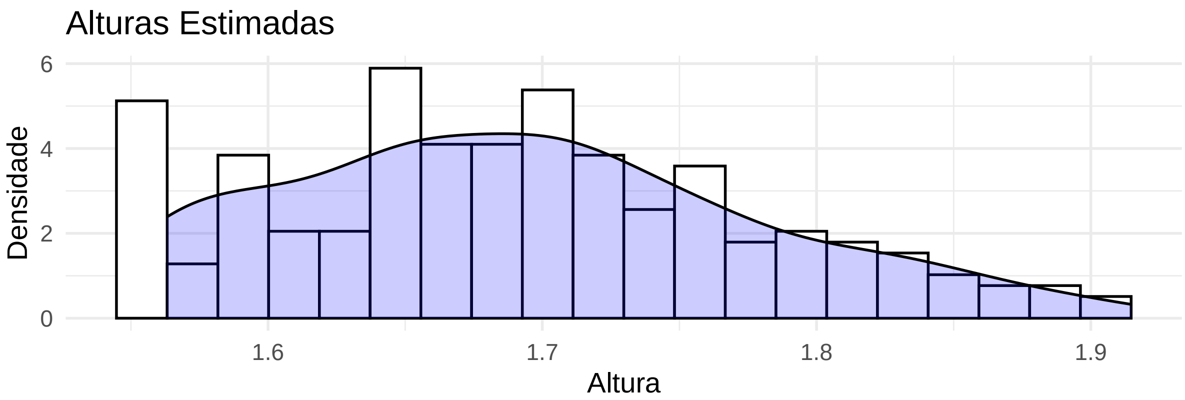
Observando o gráfico acima, nota-se que o item 7 carrega a maior informação, além de ser o item com melhor discriminação entre proficiências. É, sem dúvidas, o melhor item para a estimação da altura de pessoas baixas. Além dele, os items 10 e 12 também apresentam boa carga de informação, além de alta discriminação entre proficiências. Portanto, estes são os itens mais adequados para a estimação da altura de pessoas baixas.

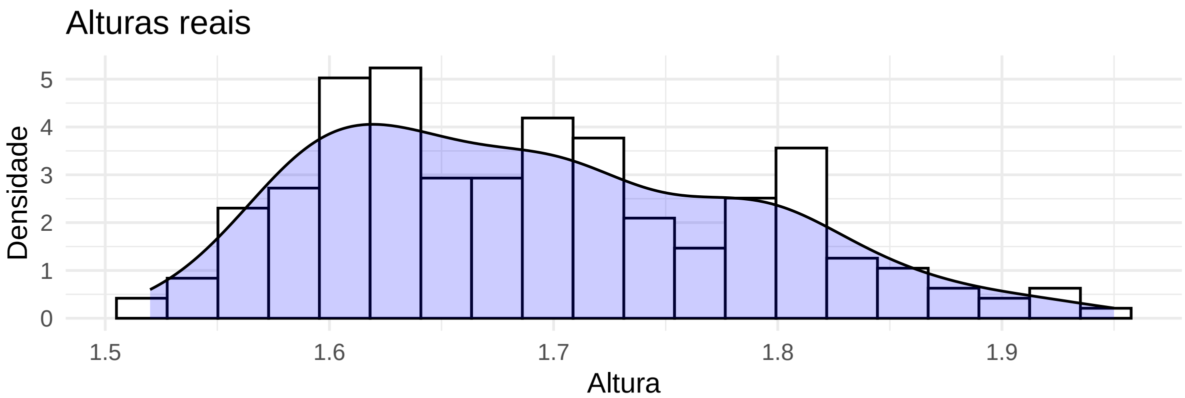
5) Calcule e esboce em um gráfico a função de informação do teste. Este teste é adequado para a estimação de pessoas com baixa estatura?



Observando o gráfico, notamos que a função de informação do teste apresenta cauda mais alongada a direita, com pico próximo à proficiência zero. Podemos postular que este teste discrimine bem pessoas baixas de pessoas altas, bem como sirva para estimar pessoas de baixa estatura, enquanto por apresentar cauda mais suave a direita, talvez não discrimine tão bem pessoas altas de pessoas muito altas. Este é um resultado interessante, pois pelo que foi discutido em sala de aula, este teste aparentava ser mais preciso na discriminação de pessoas altas de pessoas muito altas, e não o contrário.

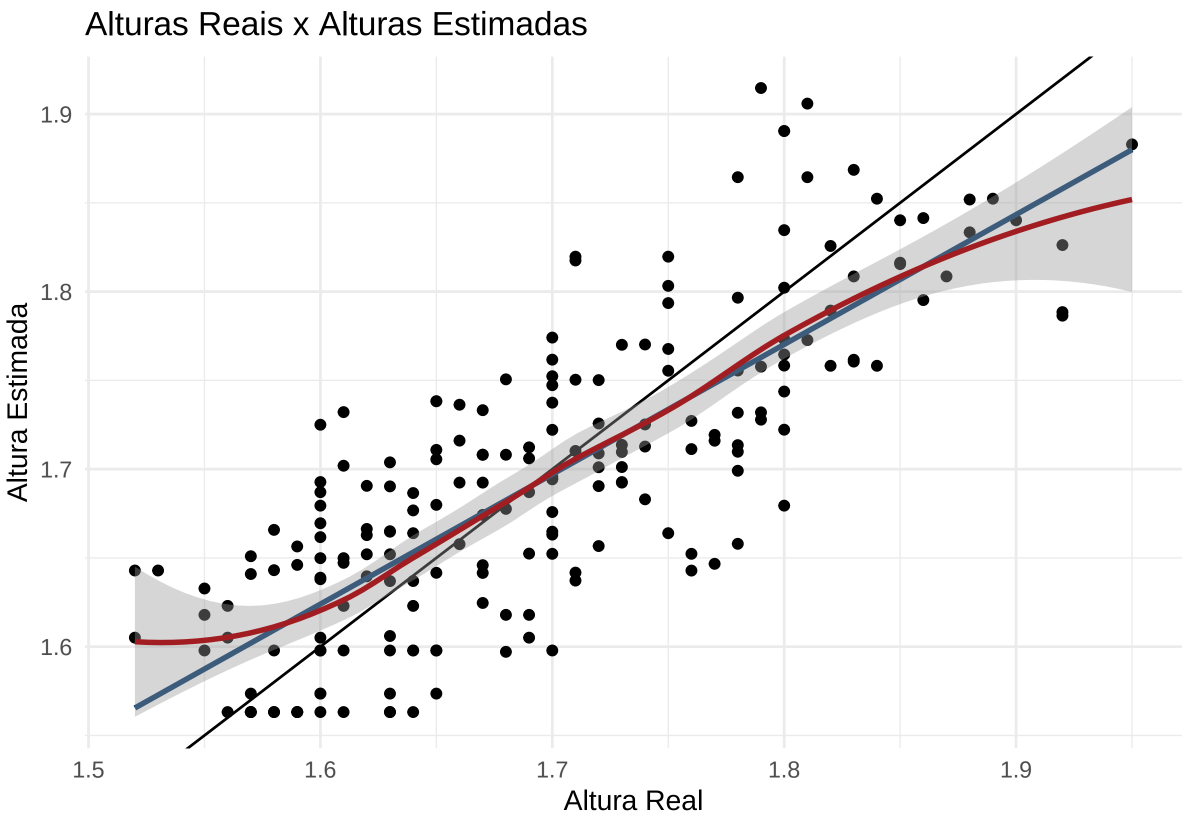
6) As alturas estimadas via modelo logístico de dois parâmetros estão na escala (0,1), i.e., com média 0 e desvio-padrão 1. Converta as alturas estimadas para a escala com média e desvio-padrão iguais à altura média e desvio-padrão reais, respectivamente.





7) Compare graficamente (e através do coeficiente de correlação) as alturas reais e as alturas estimadas.

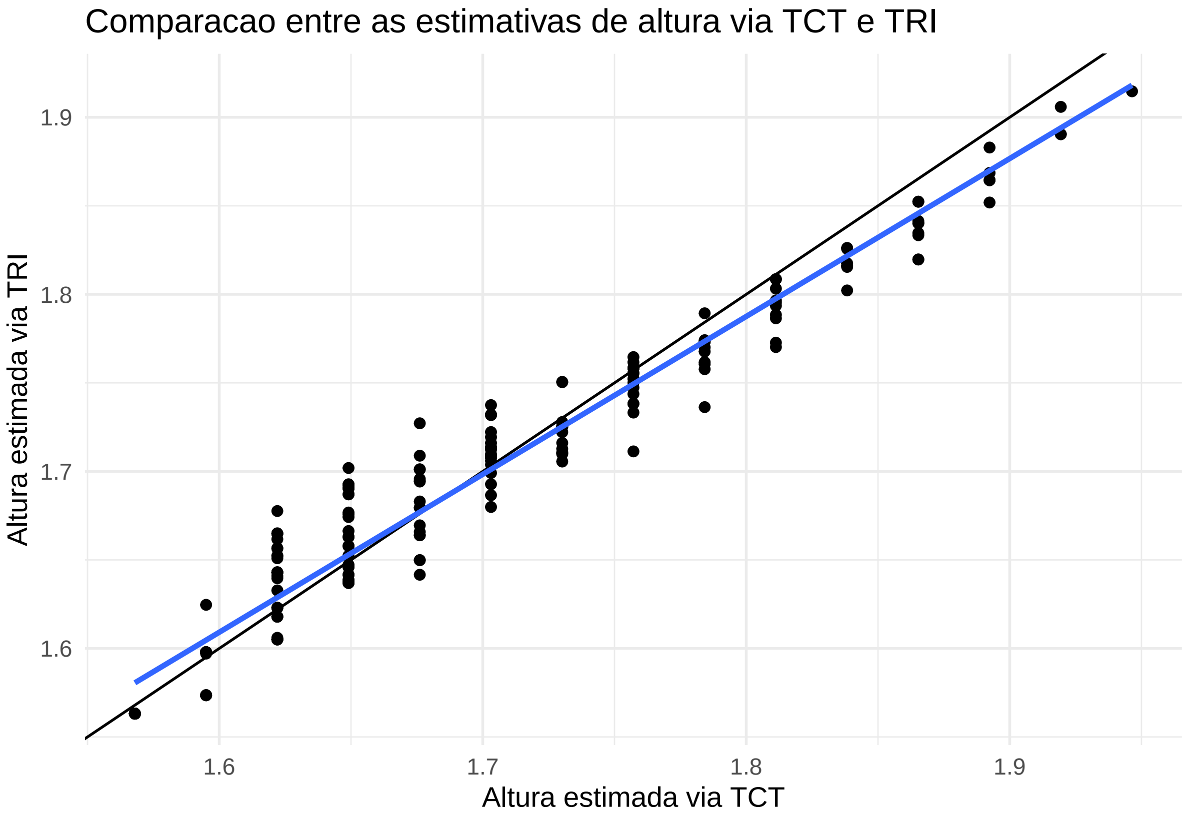
Observamos os histogramas das alturas estimadas pelas alturas reais no gráfico anterior, juntamente com a linha de *kernel* da distribuição amostral. O coeficiente de corelação de Pearson calculado para as alturas estimadas e as alturas reais é de 0.8, o que indica uma correlação positiva entre as alturas estimadas e as alturas reais.

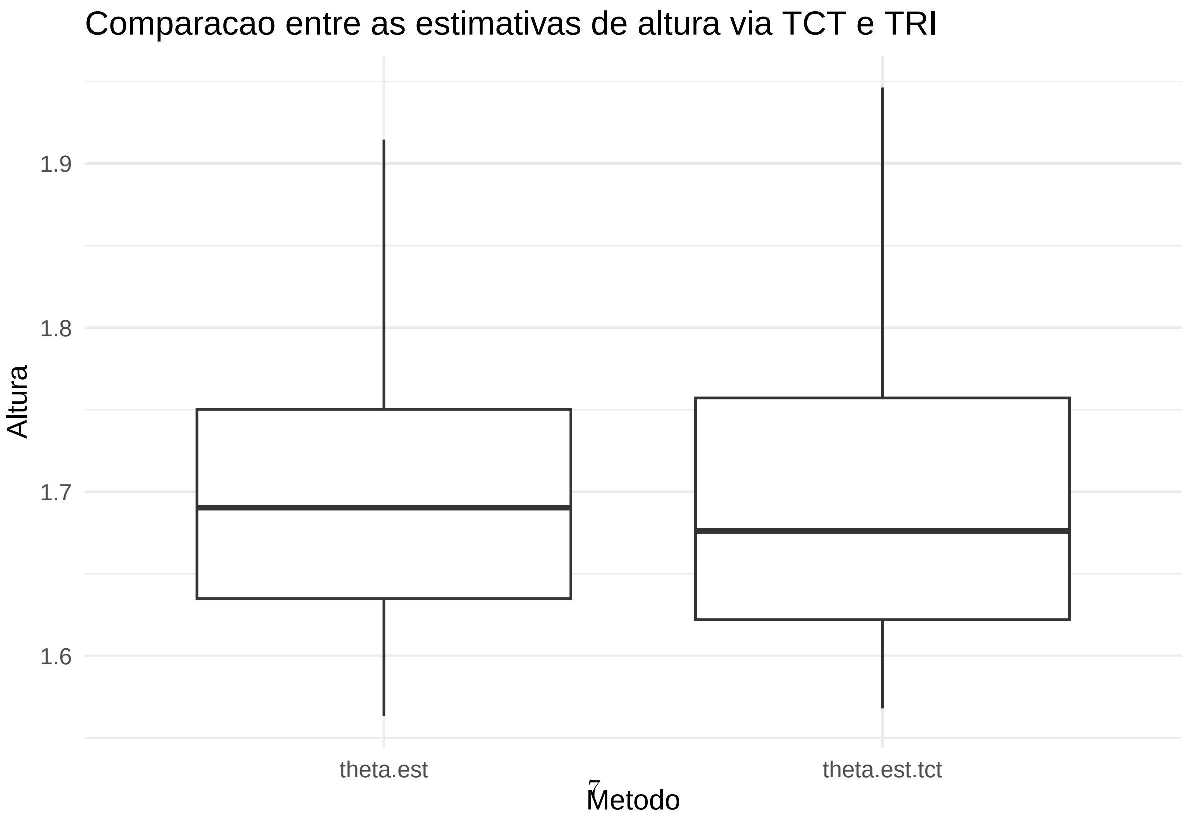


Aqui, testando métodos regressivos, notamos que a regressão linear simples aparenta se ajustar suficientemente bem aos dados, com a Regressão polinomial local (LOESS) apenas diferindo um pouco nos extremos dos dados.

E, por fim, a simples linha diagonal indo de 0 a 1 não difere muito da linha de mínimos quadrados, indicando uma correlação positiva muito forte entre as alturas estimadas e as alturas reais.

8) Calcule o escore padronizado e converta as alturas estimadas para a escala com média e desvio-padrão iguais à altura média e desvio-padrão reais, respectivamente (isto já foi feito na primeira lista de exercícios). Compare graficamente (e através do coeficiente de correlação) as alturas estimadas via escore padronizado transformado e via ajuste do modelo logístico de dois parâmetros.





Analisando graficamente, e também com o coeficiente de correlação $= 0.976$, percebemos que as estimativas via TRI e via TCT não diferem muito, e que ambas são muito próximas das alturas reais. Este era um resultado esperado, visto que tínhamos os valores reais, bem como o fato de utilizamos a TRI sob um modelo de dois parâmetros, quando esta se destaca quando é necessário utilizar o de três parâmetros, ou seja, o acerto ao acaso, situação esta que não ocorre para este conjunto de dados. Se, por um lado, a TRI aparenta ser uma ferramenta poderosa demais para lidar com um problema simples como este, que poderia ser resolvido pela TCT ou simplesmente usando uma régua, ao menos o exemplo lúdico serve para confirmar que a TRI é eficiente, útil e precisa para situações em que a TCT ou uma ferramenta física de medida não pode ser utilizada, que é o caso quando trabalhamos com a estimação de características latentes.