

BIE5782

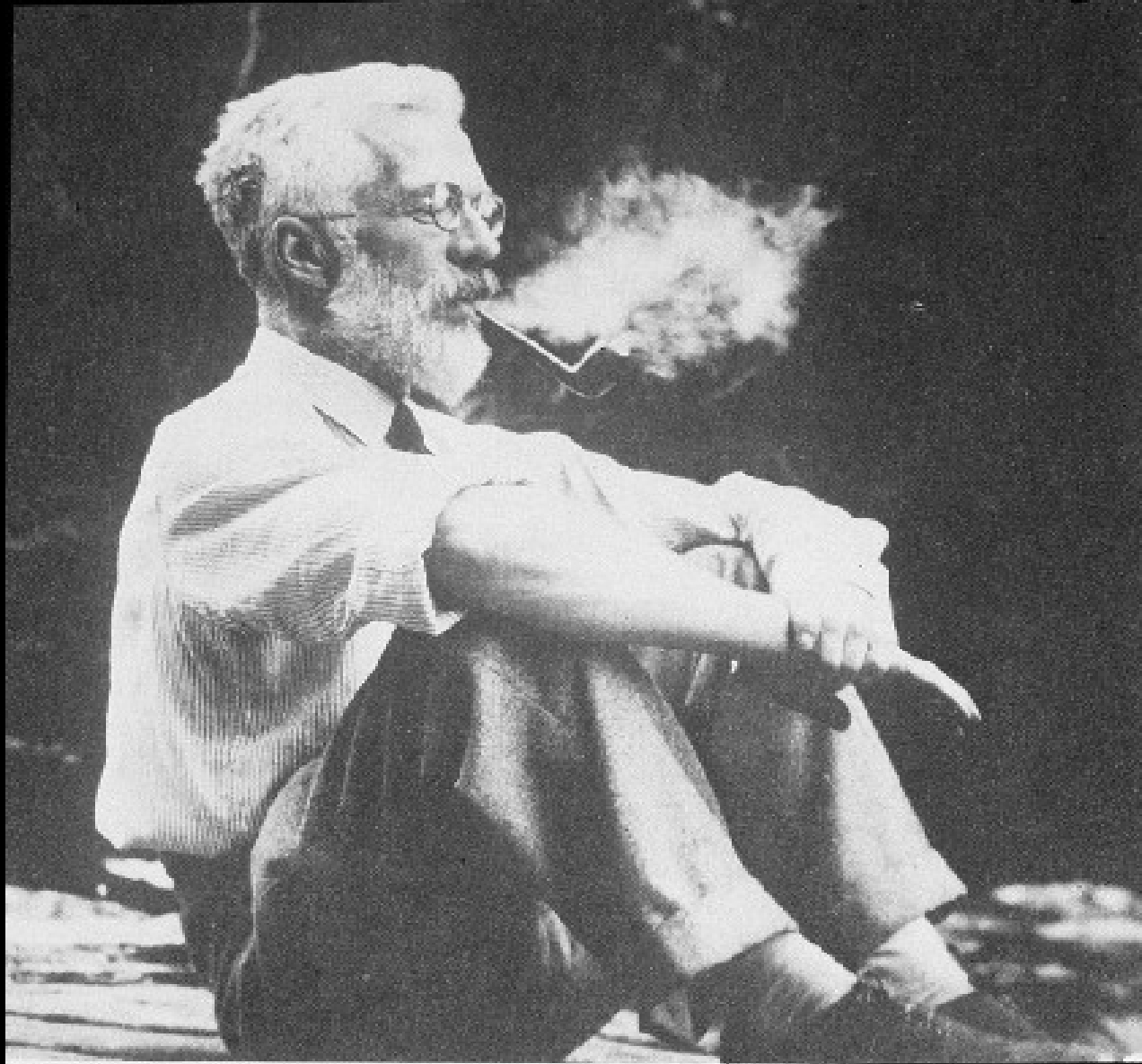
Aula 6:

Estadística Paramétrica e Simulações

DESAFIOS

1. entender a lógica do teste
2. construir um teste
3. simular cenários nulos

A lógica do teste de significância!



Sir Ronald Fisher

The image shows the front cover of the book 'The Genetical Theory of Natural Selection' by R.A. Fisher. The cover is white and features four detailed illustrations of butterflies in various colors and patterns, arranged vertically. The title 'THE GENETICAL THEORY OF NATURAL SELECTION' is printed in a serif font, with the subtitle 'A Complete Variational Edition' below it. At the bottom, the author's name 'R. A. FISHER' is printed, along with a smaller line of text: 'Edited with an introduction and notes by Henry Bannister'.

THE GENETICAL THEORY OF
NATURAL SELECTION
A Complete Variational Edition



R. A. FISHER
Edited with an introduction and notes by Henry Bannister

“...talvez o mais original cientista matemático do século 20...”

Bradley Efron (1976)

“Fisher era um gênio que criou praticamente sozinho todos os fundamentos da moderna ciência da estatística”

Anders Hald *A History of Mathematical Statistics* (1998)

“Sir Ronald Fisher ... pode ser reconhecido como o mais importante sucessor de Darwin no século 20”

Richard Dawkins *River out of Eden* (1995)

“ Eu frequentemente encontro geneticistas que me perguntam se é verdade que o grande geneticistas R. A. Fisher era também um grande estatístico”

Leonard J. Savage *Annals of Statistics* (1976)

“Kolmogorov certa vez em uma palestra referiu-se à obra *The genetical theory of natural selection* como —‘o maravilhoso livro de R. A. Fisher.’ Dois matemáticos dos EUA sentados ao meu lado sussurraram ‘Não pode ser o R. A Fisher que conhecemos’”

David Kendall *Bulletin of the London Mathematical Society* (1990).

Precisamos da Estatística?



Inferência Estatística

“...objetivo fazer afirmações sobre um universo a partir de um conjunto de valores representativo (amostra). Tal tipo de afirmação deve sempre vir acompanhada de uma medida de precisão sobre sua veracidade.”

Origem: modificado da Wikipédia

Inferência Estatística

Origem: modificado da Wikipédia

*“...objetivo **fazer afirmações** sobre um **universo** a partir de um conjunto de valores representativo (**amostra**). Tal tipo de afirmação deve sempre vir acompanhada de uma medida de **precisão** sobre sua **veracidade**. ”*

Palmitos – *Euterpe edulis*



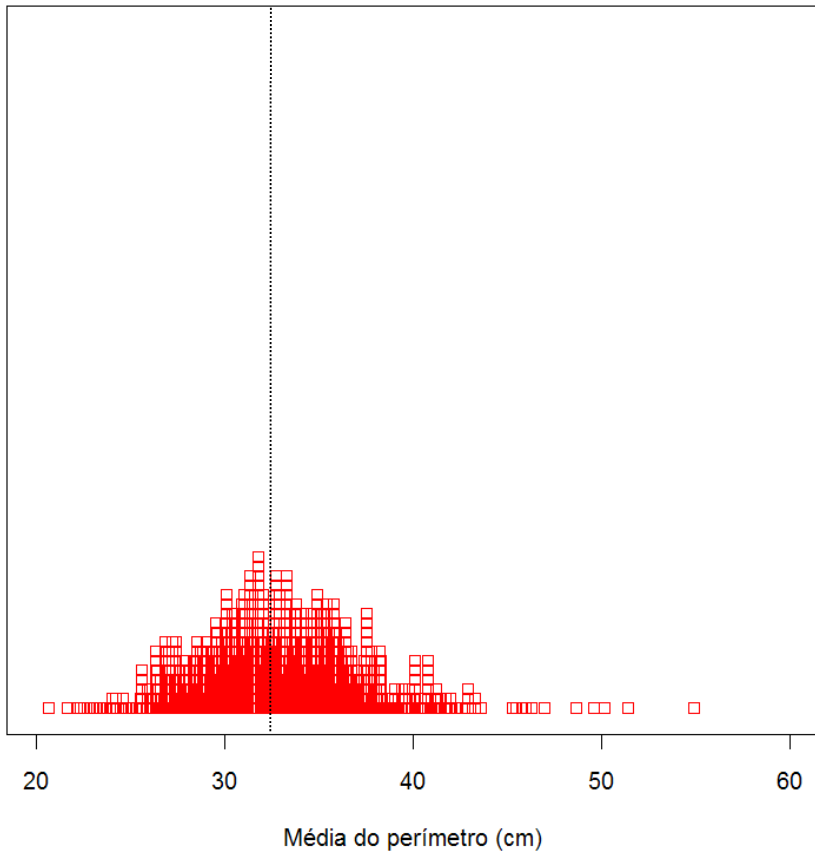
Similar no



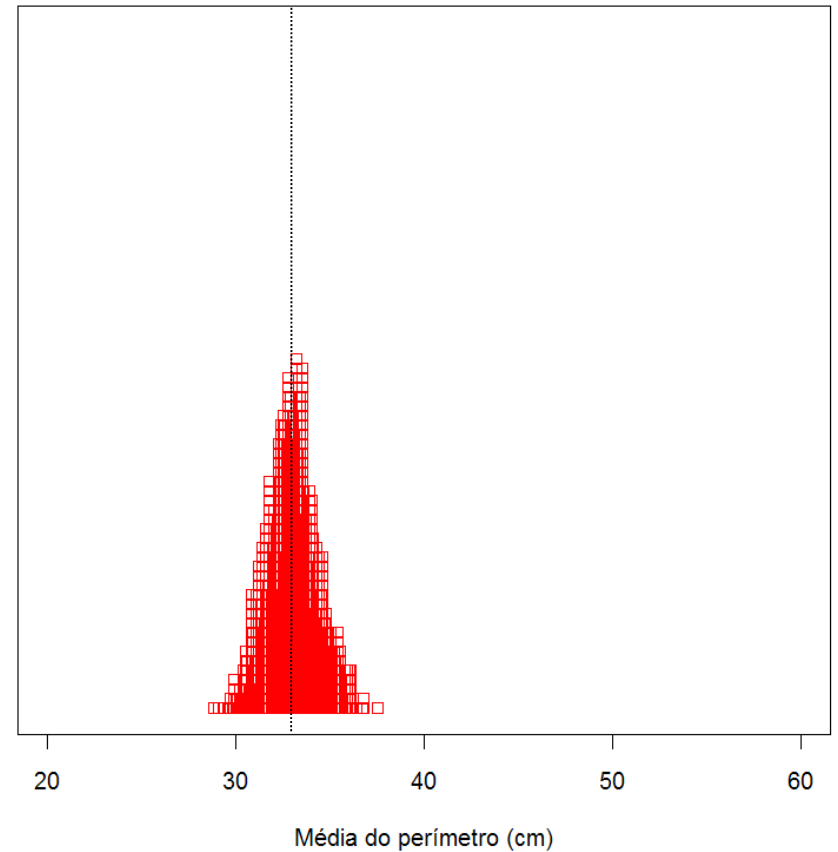


Palmitos PECB

Simulação do perímetro médio do Palmito no PECB
Amostra = 10
simulação no. 1000



Simulação do perímetro médio do Palmito no PECB
Amostra = 100
simulação no. 1000



Chacal Dourado (*Canis aureus*)



Higham et al. 1980

Dados

Tamanho da mandíbula em mm

```
> macho=c(120,107,110,116, 114, 111, 113,  
117, 114,112)
```

```
>femea=c(110,111,107,108,110,105,107,106,111  
, 111)
```

```
> media.m=mean(macho)
```

```
> media.m
```

```
[1] 113.4
```

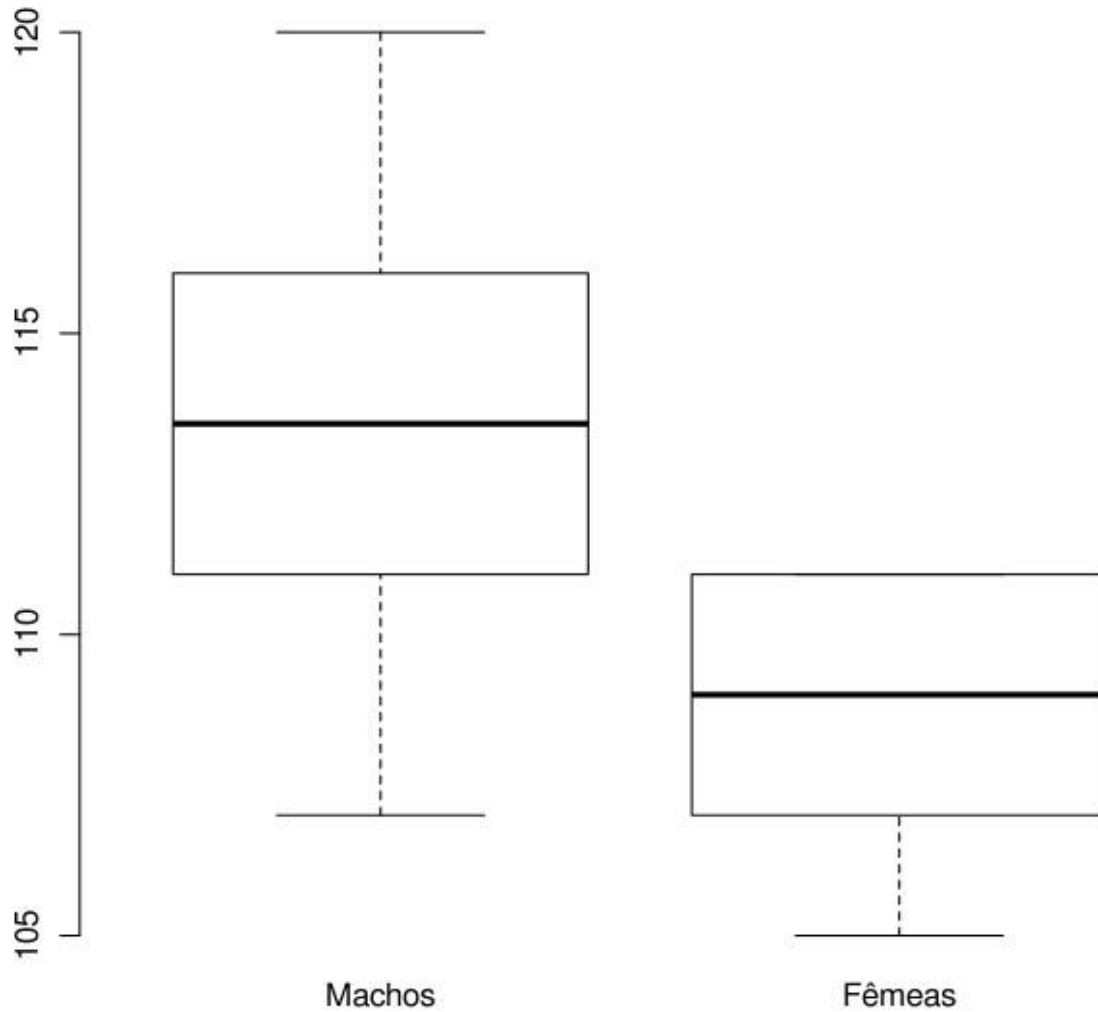
```
> media.f=mean(femea)
```

```
> mean(femea)
```

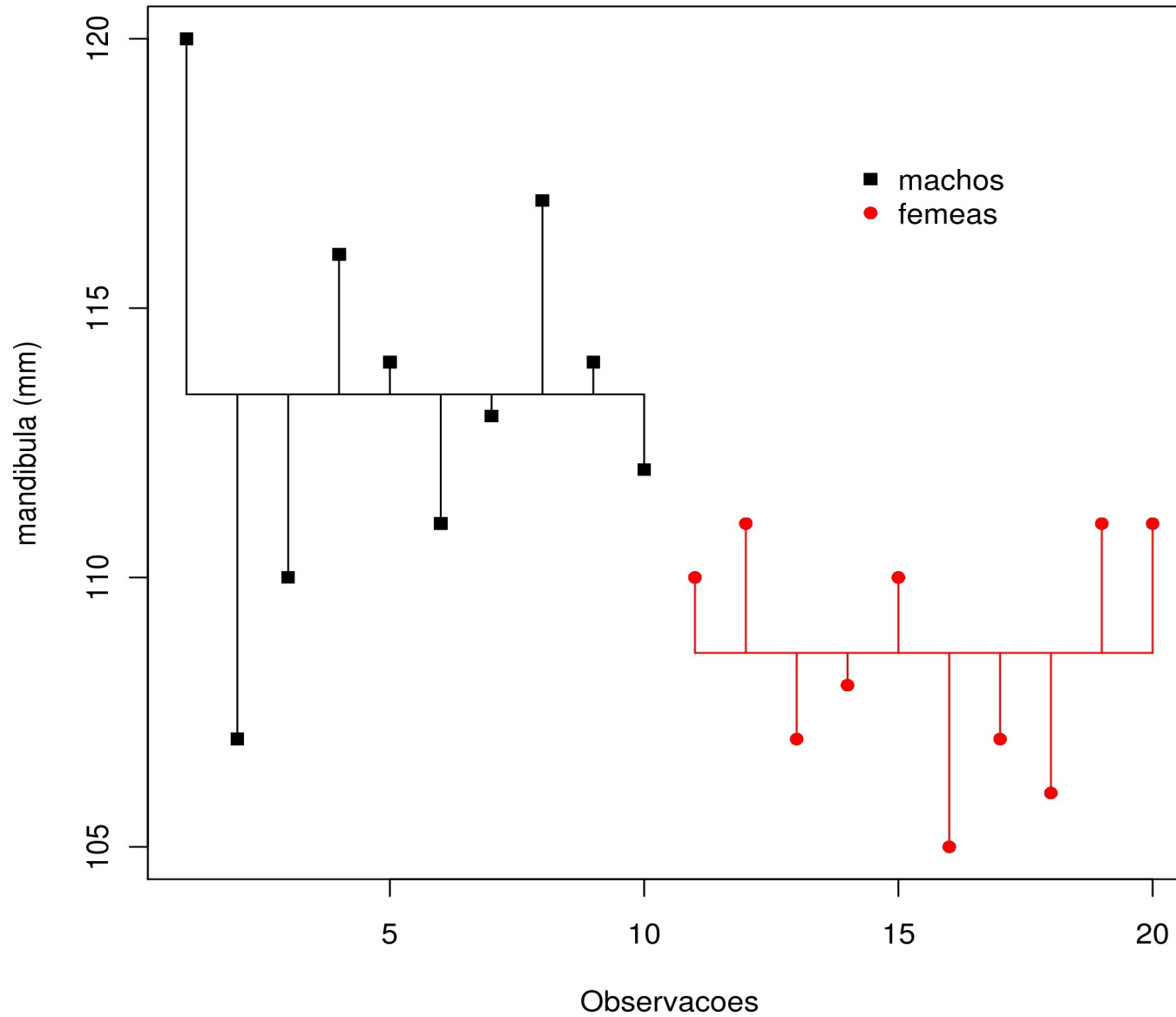
```
[1] 108.6
```

boxplot ()

Tamanho da mandibula de chagal



Variação nos dados



Dados

```
>mean(chacal)
```

```
[1] 111
```

```
>sd(chacal)
```

```
[1] 3.879772
```

```
>mean(macho) - mean(femea)
```

```
[1] 4.8
```

```
>mean(femea) - mean(macho)
```

```
[1] -4.8
```

```
>round(abs(mean(femea) - mean(macho)), 1)
```

```
[1] 4.8
```

INFERÊNCIA

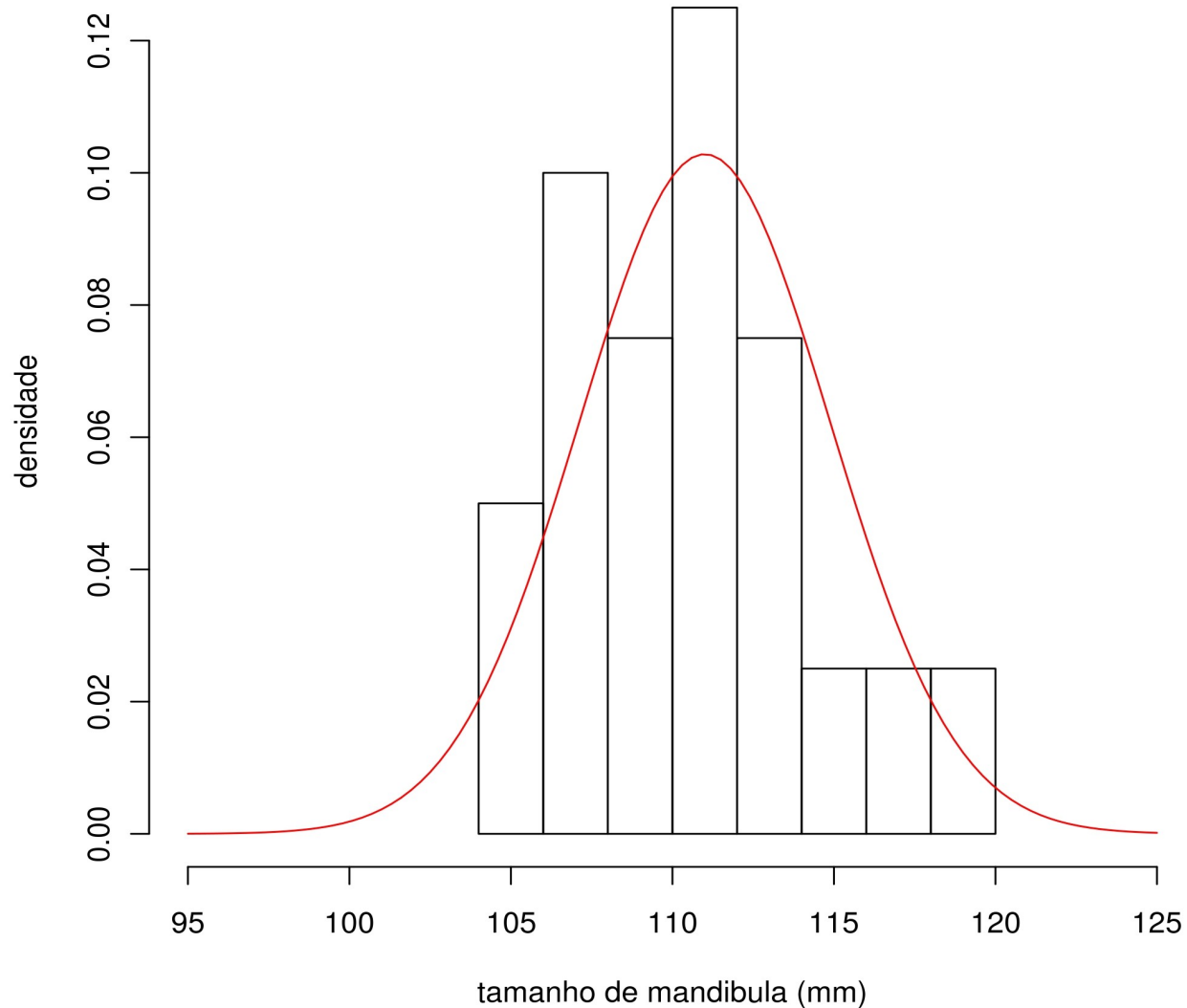
“..fazer afirmações sobre um universo a partir de um conjunto de valores representativo..”

Machos e fêmeas de chacal apresentam mandíbulas diferentes, em média.

“..deve sempre vir acompanhada de uma medida de precisão sobre sua veracidade. ”

Pressupostos

Distribuição de tamanho de mandibulas de Chacal



```
>curve(exp=dnorm(x, mean=mean(chacal$tam.mand),sd=sd(chacal$tam.mand)),  
+ from=95,to=125, col="red", add=T)
```

Simulando um cenário

```
> rnorm(10, mean=mean(chacal), sd=sd(chacal))
```

```
[1] 107.8909 113.4513 109.2128 114.2411 114.0735  
113.5735 112.7718
```

```
> round(rnorm(10, mean=mean(chacal), sd=sd(chacal)))
```

```
[1] 105 115 109 115 115 110 114 108 108 110
```

```
> abs(round(rnorm(10, mean=mean(chacal),  
+ sd=sd(chacal))))
```

```
[1] 108 117 115 109 109 110 112 116 110 116
```

Simulando um cenário

```
>abs (round (mean (rnorm (10 ,mean=mean (chacal) , sd=sd (chacal) ) )  
- mean (rnorm (10 ,mean=mean (chacal) , sd=sd (chacal) ) ) ) ) )  
[1] 1
```

```
>abs (round (mean (rnorm (10 ,mean=mean (chacal) , sd=sd (chacal) ) )  
-mean (rnorm (10 ,mean=mean (chacal) , sd=sd (chacal) ) ) ) ) )  
[1] 2
```

```
>abs (round (mean (rnorm (10 ,mean=mean (chacal) , sd=sd (chacal) ) )  
- mean (rnorm (10 ,mean=mean (chacal) , sd=sd (chacal) ) ) ) ) )  
[1] 3
```

for() {}

```
> for(i in 1:10)
  {
    cat("\n\t", i)
  }

> resulta=rep(NA,10)

> for (i in 1:10)
  {
    + resulta[i]=
    + abs(round
(mean(rnorm(10,mean=mean(chacal),sd=sd(chacal)))-
mean(rnorm(10,mean=mean(chacal),sd=sd(chacal))))))
  }

> resulta
[1] 0 1 1 3 1 1 3 2 1 2
```

Perguntas

Os tamanhos de mandíbulas de machos e fêmeas de chacal são diferentes?

Chacal machos tem mandíbulas maiores que as fêmeas?

Qual a probabilidade de erro ao afirmar que existe diferença ?

Pergunte ao



Análise de Variância

produção em diferentes solos

```
> are=c(6,10,8,6,14,17,9,11,7,11)
> are
[1] 6 10 8 6 14 17 9 11 7 11
> arg=c(17,15,3,11,14,12,12,8,10,13)
> arg
[1] 17 15 3 11 14 12 12 8 10 13
> hum=c(13,16,9,12,15,16,17,13,18,14)
> hum
[1] 13 16 9 12 15 16 17 13 18 14
```

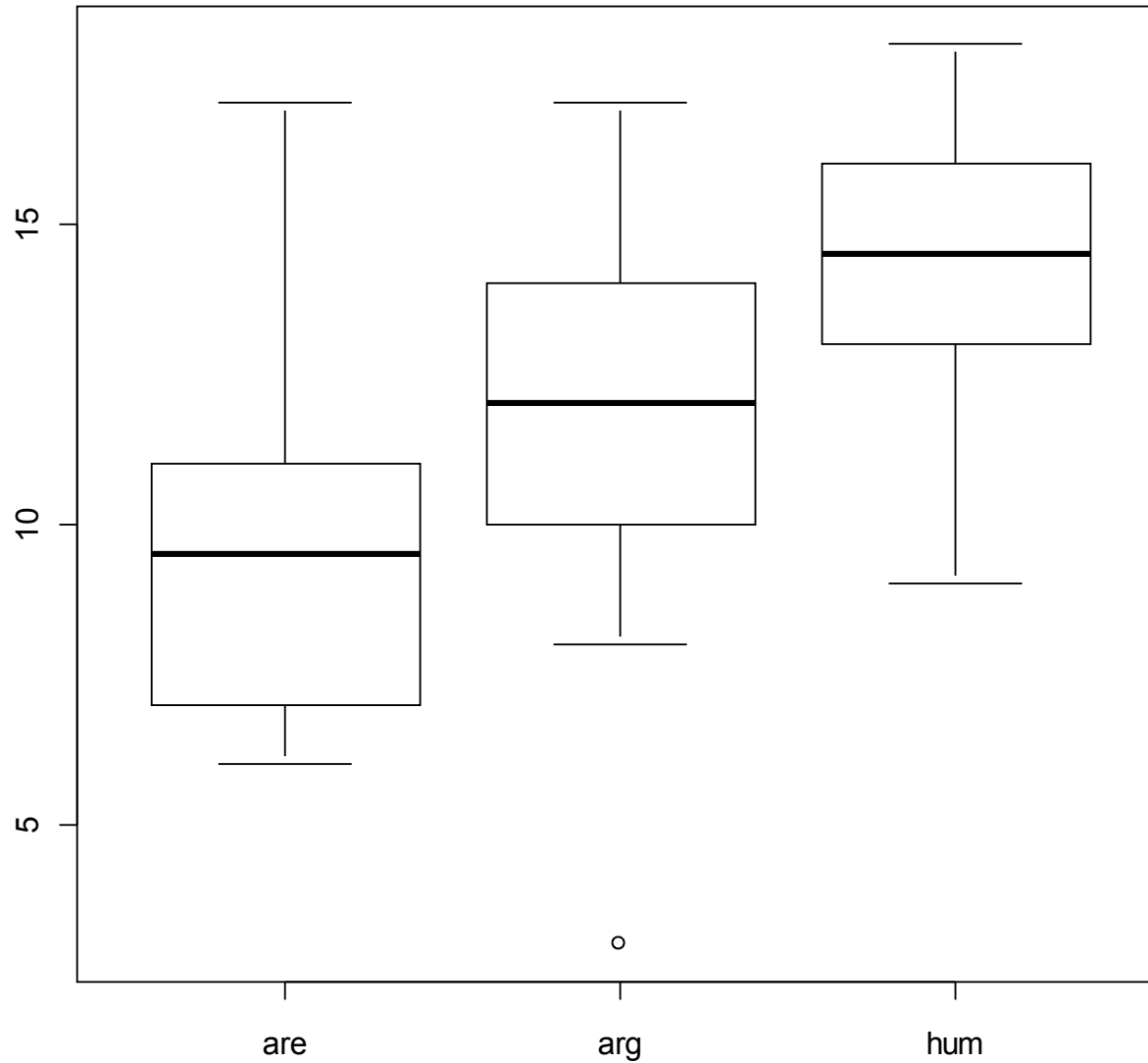
Análise de Variância

```
> solos=data.frame(are, arg, hum)
```

```
> solos
```

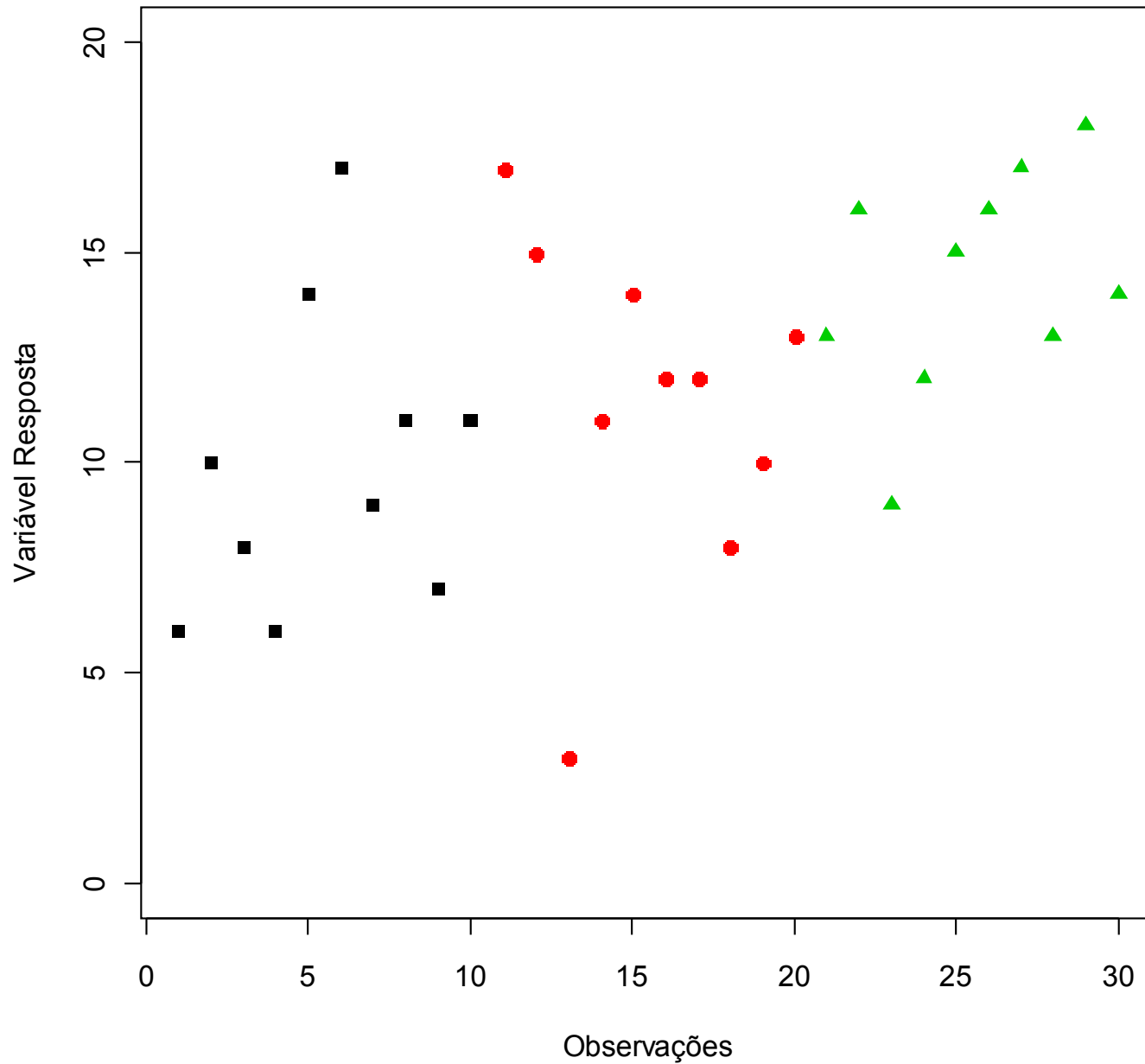
| | are | arg | hum |
|----|-----|-----|-----|
| 1 | 6 | 17 | 13 |
| 2 | 10 | 15 | 16 |
| 3 | 8 | 3 | 9 |
| 4 | 6 | 11 | 12 |
| 5 | 14 | 14 | 15 |
| 6 | 17 | 12 | 16 |
| 7 | 9 | 12 | 17 |
| 8 | 11 | 8 | 13 |
| 9 | 7 | 10 | 18 |
| 10 | 11 | 13 | 14 |

Análise de Variância



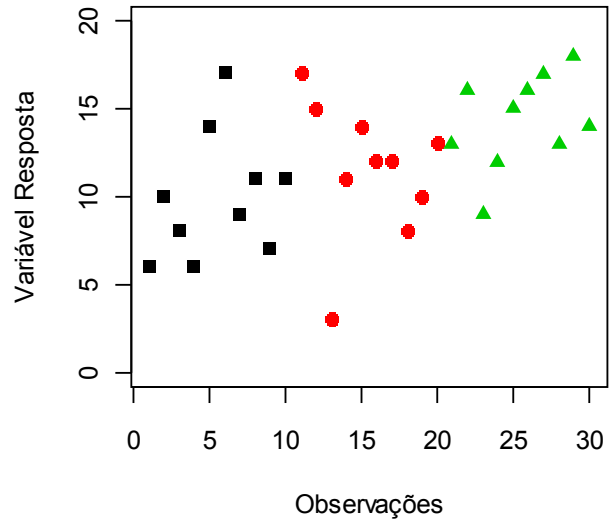
Análise de Variância

Efeito do Solo

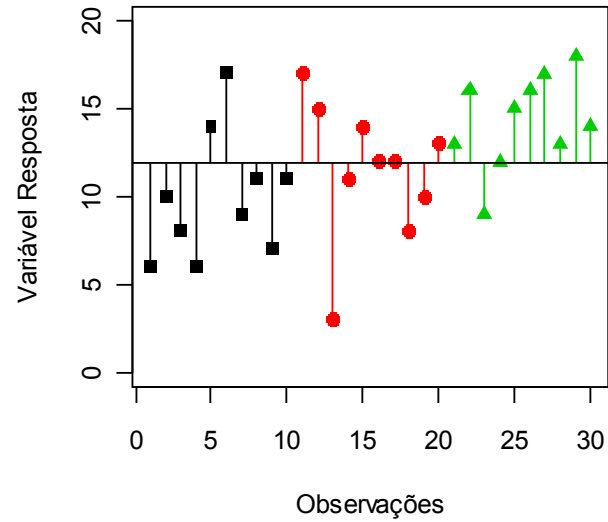


Análise de Variância

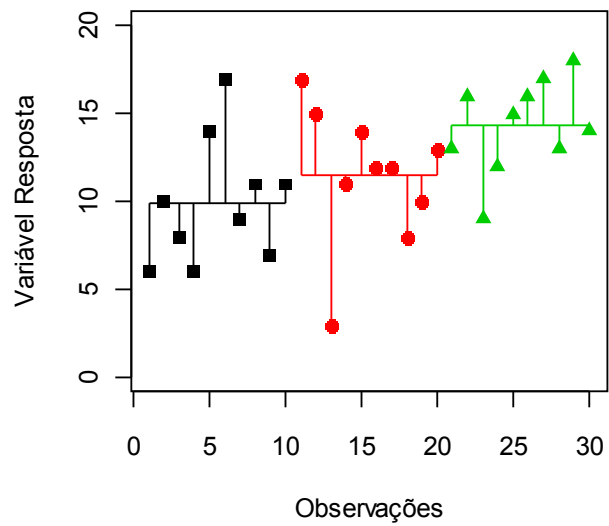
Efeito do Solo



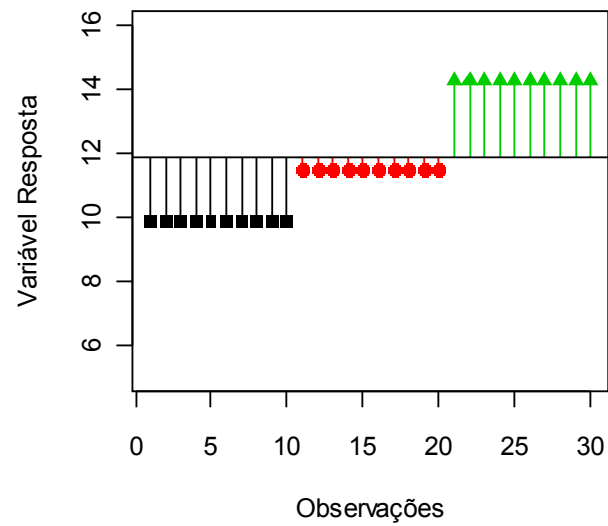
Varição Entre Grupos



Varição Intra Grupos



Varição Entre Grupos



Análise de Variância

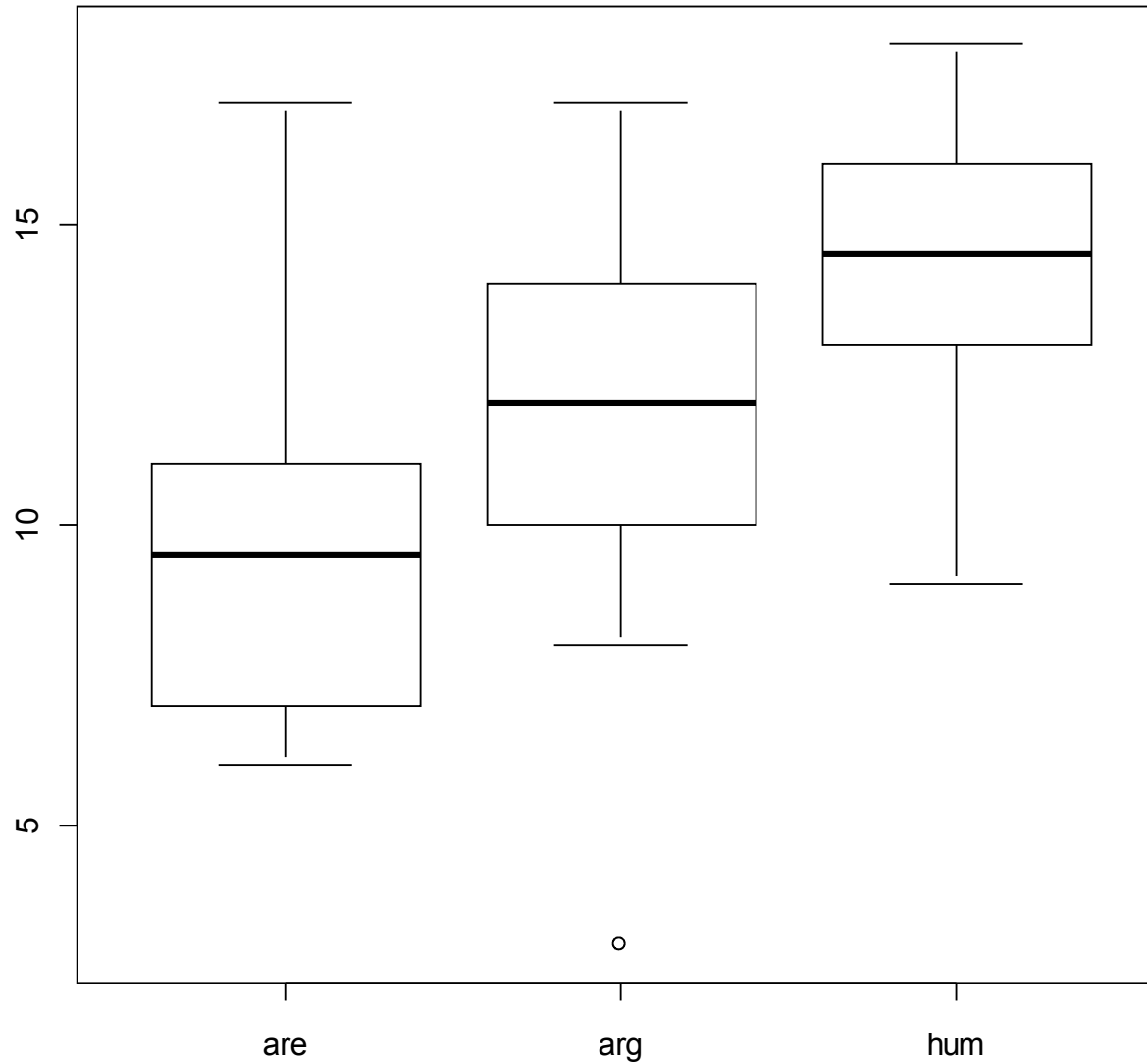


Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|----------------------|---------------|
| Entre Grupos | | | | | |
| Intra Grupos | | | | | |
| TOTAL | X | | | | |

VARIAÇÃO TOTAL

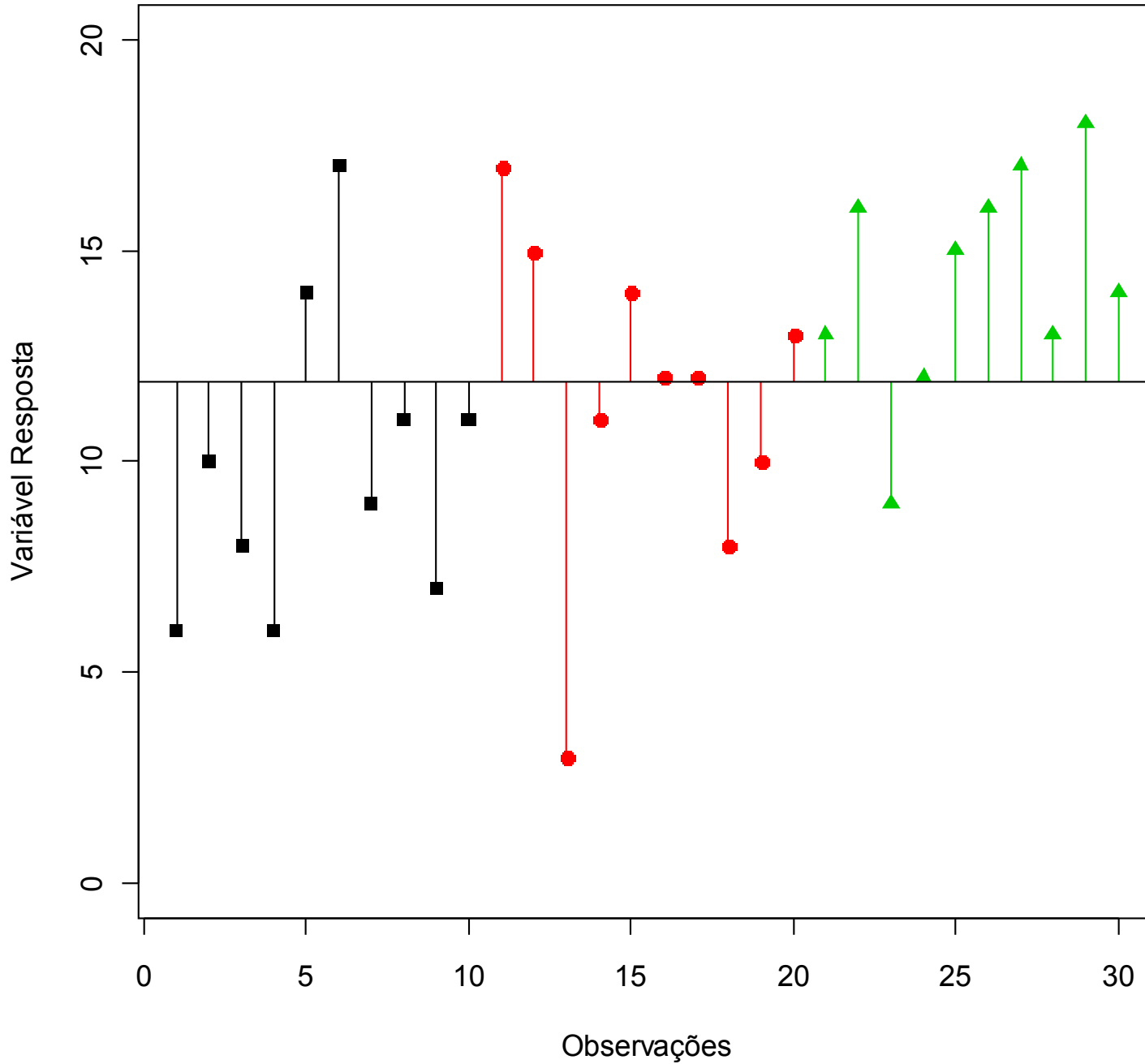


Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|----------------------|---------------|
| Entre Grupos | | | | | |
| Intra Grupos | x | | | | |
| TOTAL | 414.7 | | | | |

Variação Intra Grupos

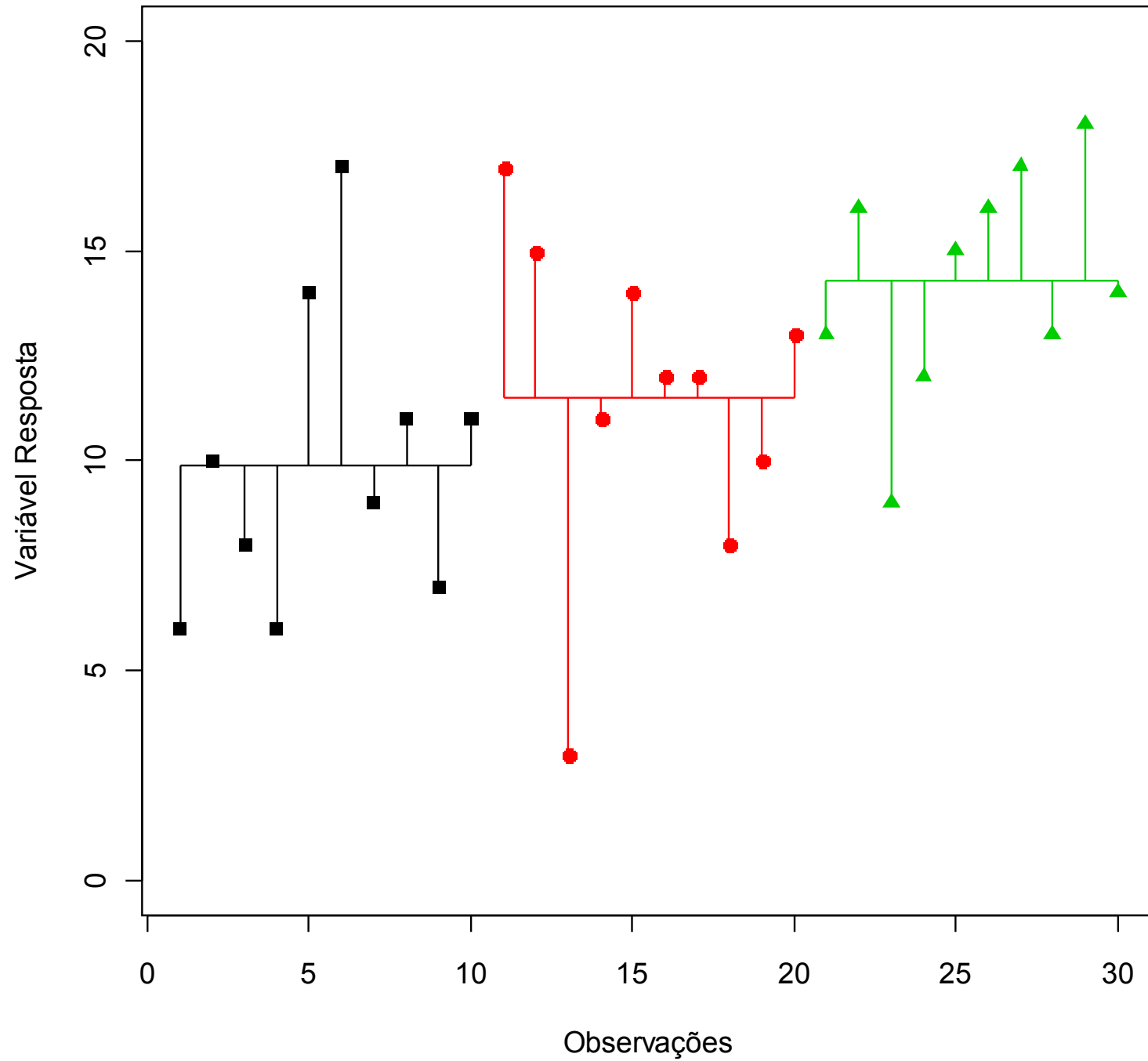


Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|----------------------|---------------|
| Entre Grupos | x | | | | |
| Intra Grupos | 315.5 | | | | |
| TOTAL | 414.7 | | | | |

Variação Entre Grupos

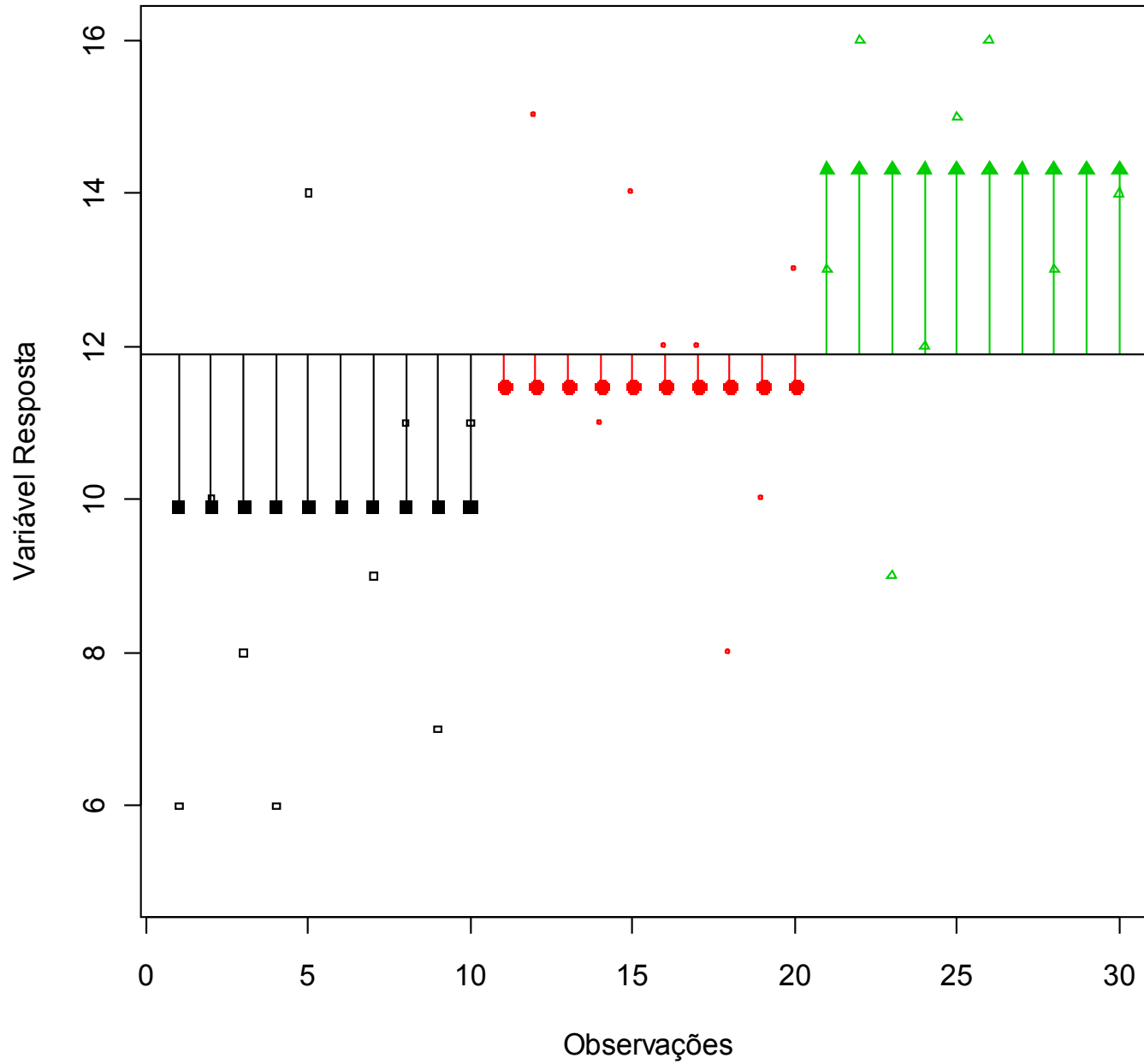


Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|----------------------|---------------|
| Entre Grupos | 99.2 | | | | |
| Intra Grupos | 315.5 | | | | |
| TOTAL | 414.7 | | | | |

Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|----------------------|---------------|
| Entre Grupos | 99.2 | | | | |
| Intra Grupos | 315.5 | | | | |
| TOTAL | 414.7 | X | | | |

Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|----------------------|---------------|
| Entre Grupos | 99.2 | | | | |
| Intra Grupos | 315.5 | X | | | |
| TOTAL | 414.7 | 29 | | | |

Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|----------------------|---------------|
| Entre Grupos | 99.2 | X | | | |
| Intra Grupos | 315.5 | 27 | | | |
| TOTAL | 414.7 | 29 | | | |

Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias (F) | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------------------|---------------|
| Entre Grupos | 99.2 | 2 | X | X | |
| Intra Grupos | 315.5 | 27 | X | | |
| TOTAL | 414.7 | 29 | | | |

Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias (F) | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------------------|---------------|
| Entre Grupos | 99.2 | 2 | 49.6 | 4.24 | XX |
| Intra Grupos | 315.5 | 27 | 11.7 | | |
| TOTAL | 414.7 | 29 | | | |

Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias (F) | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------------------|---------------|
| Entre Grupos | 99.2 | 2 | 49.6 | 4.24 | XX |
| Intra Grupos | 315.5 | 27 | 11.7 | | |
| TOTAL | 414.7 | 29 | | | |

Distribuição de pf (df=2;27)

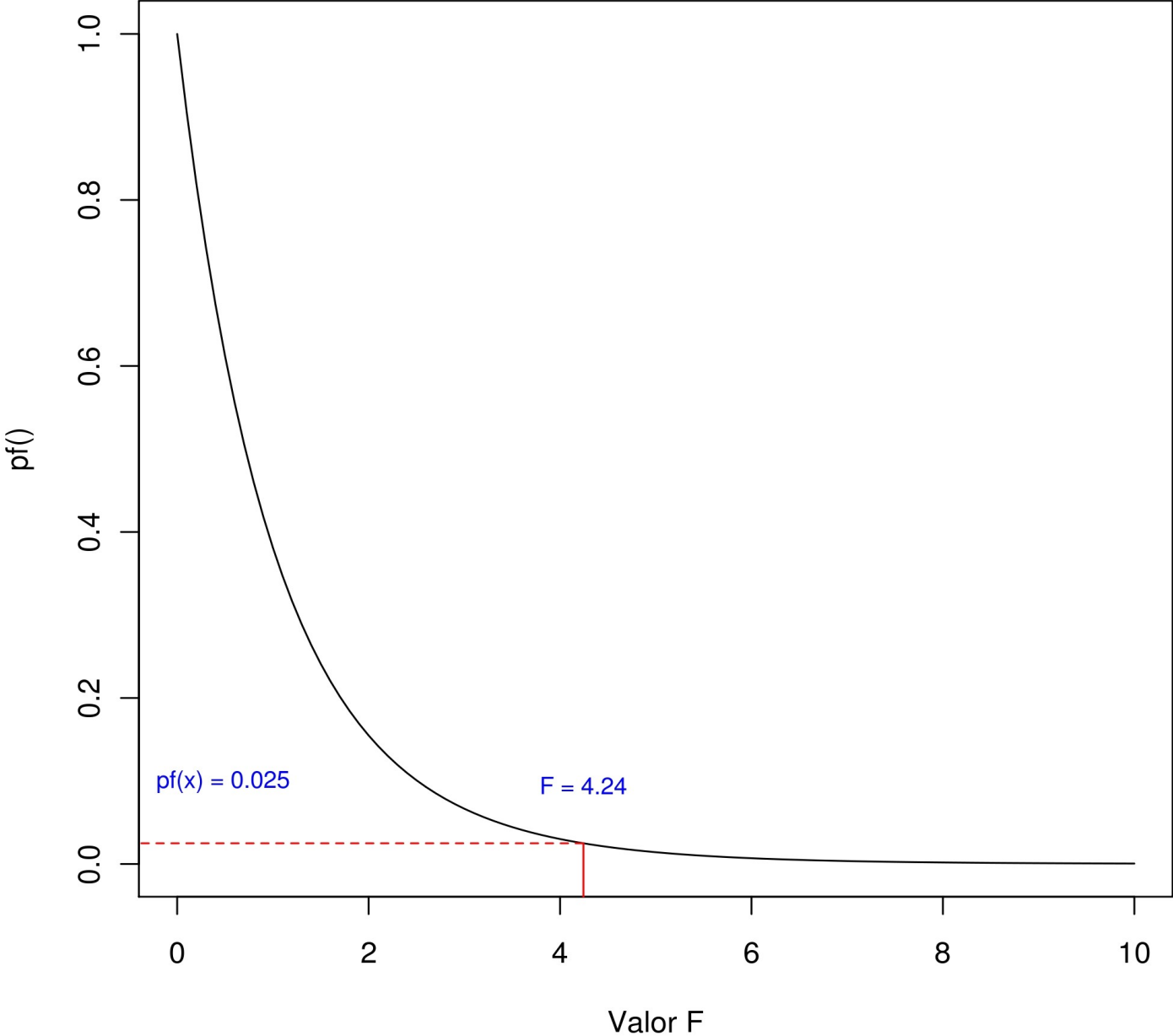
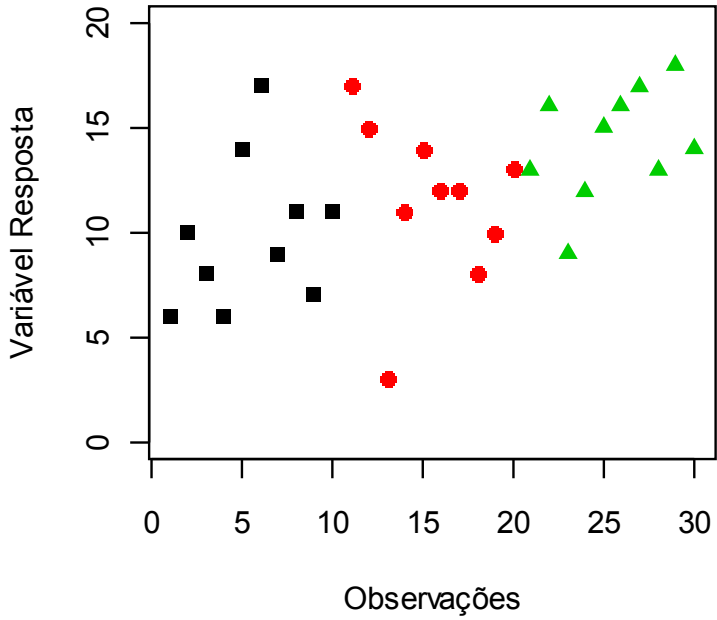


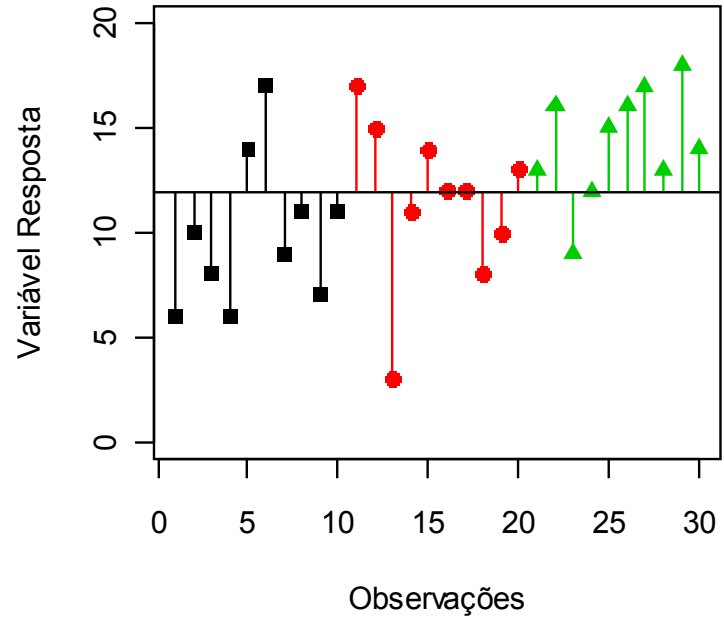
Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias (F) | Probabilidade |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------------------|---------------|
| Entre Grupos | 99.2 | 2 | 49.6 | 4.24 | 0.025 |
| Intra Grupos | 315.5 | 27 | 11.7 | | |
| TOTAL | 414.7 | 29 | | | |

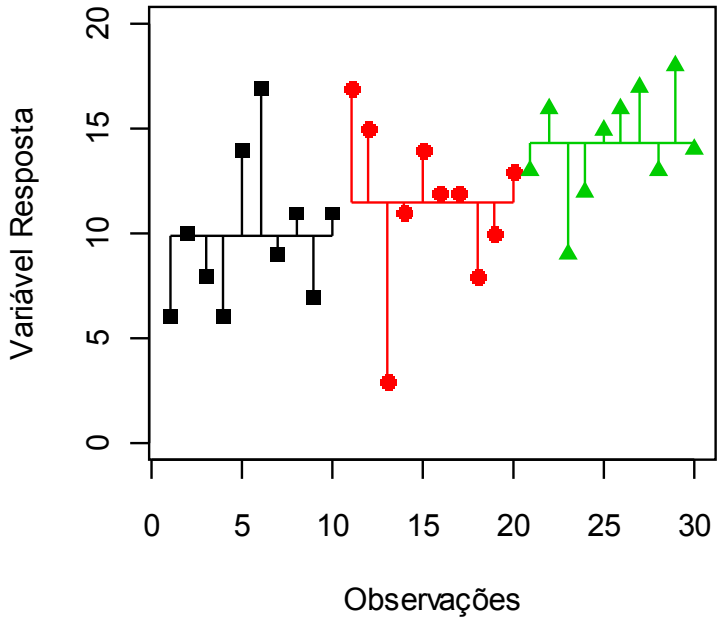
Efeito do Solo



Variação Total



Variação Intra Grupos



Variação Entre Grupos

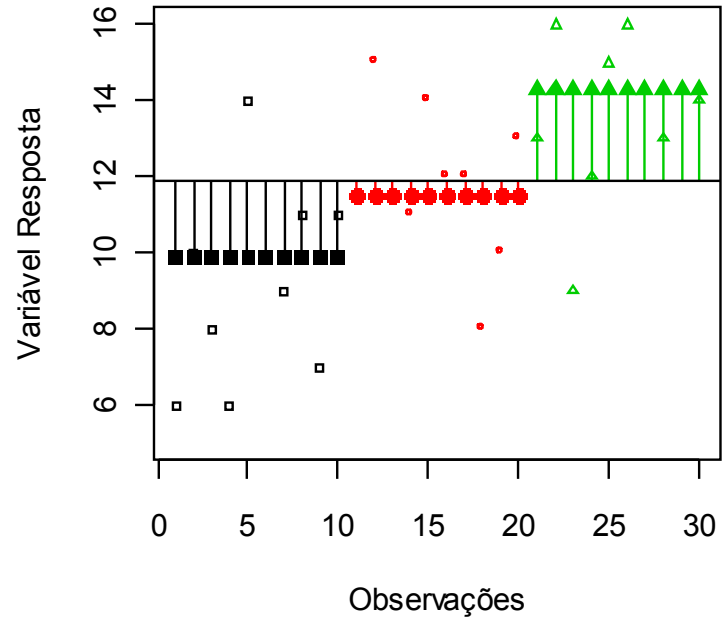


Tabela Anova

| Fonte | Desvio Quadrático | Graus de Liberdade | Desvio Médio | Razão das Variâncias (F) | Probabilidade |
|---------------------|-----------------------|--------------------|--------------|--------------------------|---------------|
| Entre Grupos | 99.2 (24%) | 2 | 49.6 | 4.24 | 0.025 |
| Intra Grupos | 315.5 | 27 | 11.7 | | |
| TOTAL | 414.7 | 29 | | | |

Anova no

