Prova 2 - Planejamento de Experimentos

Camila Braz Soares

3 de junho de 2021

QUESTÃO 1

Temos o interesse de fazer o planejamento de experimentos para uma horta com seis canteiros compridos, no qual cada canteiro comporta cinco parcelas. Assim, desejamos comparar cinco tratamentos que podem ser repetidos seis vezes.

Faremos um planejamento inteiramente casualizado para a plantação de hortaliças de modo que serão plantadas numa horta com seis canteiros, em que cada canteiro comporta cinco parcelas. Dessa forma faremos a comparação de seis tratamentos que serão repetidos cinco vezes.

Assim, desejamos verificar se existe diferença entre os tratamentos.

Letra A

Modelo:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$i = 1, \ldots, I$

$j = 1,...,J $

onde

- Y_{ij} é valor observado na parcela para o i-ésimo tratamento e j-ésima repetição ;
- μ é uma constante inerente a todas as parcelas, geralmente a média geral ;
- τ_i é o efeito do i-ésimo tratamento;
- e_{ij} é o erro experimental na parcela i,j;

Hipóteses:

$H_0 : \tau_1 = \tau2 = \tau3 = \tau4 = \tau5$

H_1 : Pelo menos um dos tratamentos difere entre si.

Croqui:

Trat5	Trat1	Trat3	Trat1	Trat3	Trat5
Trat5	Trat1	Trat4	Trat4	Trat4	Trat4
Trat1	Trat3	Trat1	Trat2	Trat2	Trat5
Trat1	Trat3	Trat2	Trat3	Trat5	Trat2
Trat4	Trat2	Trat2	Trat4	Trat5	Trat3

A partir dos resultados da produção da hortaliça, faremos o teste da ANOVA para verificar se houve diferença para os tratamentos.

Letra B

Modelo

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$i = 1, \ldots, I$

$j = 1,. . . ,J $

onde

- Y_{ij} é valor observado na parcela para o i-ésimo tratamento e j-ésima repetição ;
- μ é uma constante inerente a todas as parcelas, geralmente a média geral ;
- β_j é o efeito do j-ésimo bloco;
- τ_i é o efeito do i-ésimo tratamento;
- e_{ij} é o erro experimental na parcela i,j;

Hipóteses:

- Hipóteses para os tratamentos

$H_0 : \tau_1 = \tau 2 = \tau 3 = \tau 4 = \tau 5$

$H_1 : \tau_i \neq \tau_j$, para algum i diferente de j.

- Hipóteses para os blocos

$H_0 : \beta_1 = \beta 2 = \beta 3 = \beta 4 = \beta 5$

$H_1 : \beta_i \neq \beta_j$, para algum i diferente de j.

Croqui

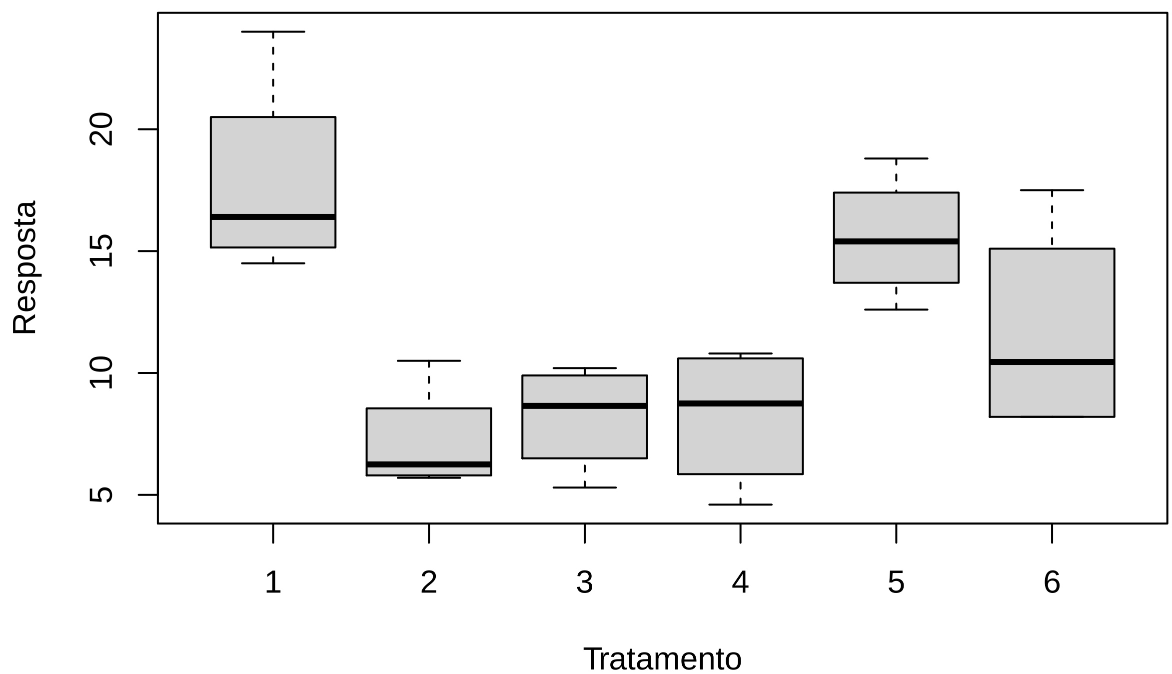
Trat5	Trat1	Trat3	Trat5	Trat1	Trat1
Trat3	Trat5	Trat1	Trat5	Trat3	Trat4
Trat1	Trat1	Trat2	Trat4	Trat5	Trat4
Trat5	Trat4	Trat3	Trat2	Trat4	Trat3
Trat2	Trat4	Trat2	Trat2	Trat3	Trat2

Questão 2

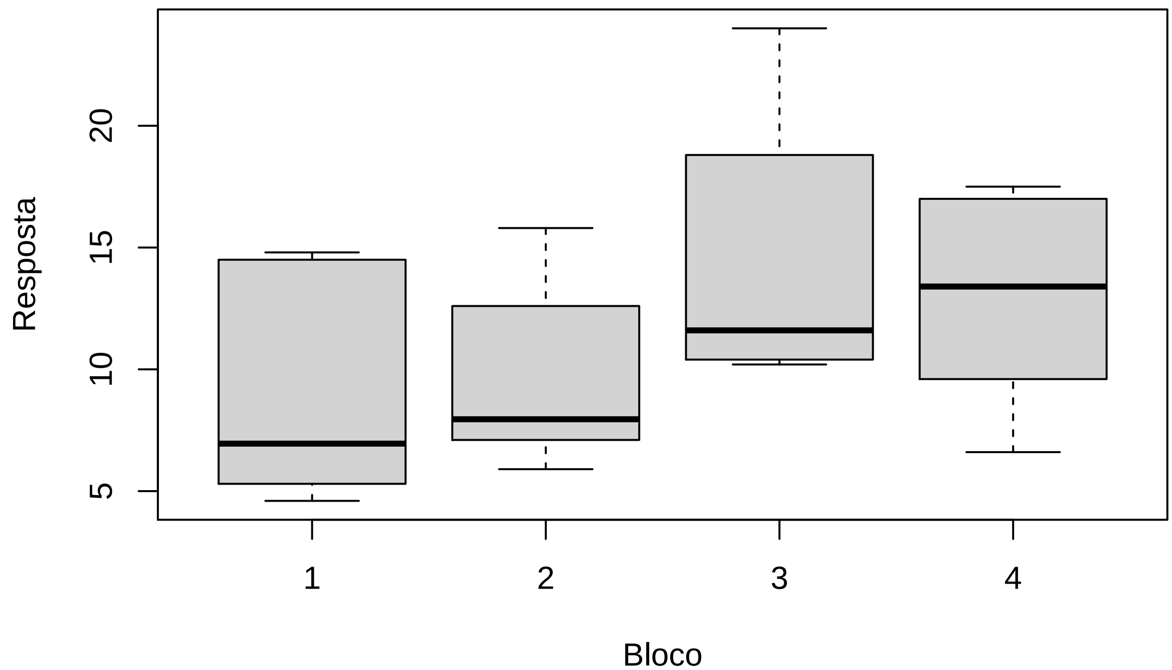
Letra A

Queremos comparar a produção de variedades de mandioca em t/ha das variedades: Aipim bravo, Milagrosa, Sutina, Salango Preta, Mamão e Escondida em um ensaio de blocos casualizados. A competição foi realizada pelo Instituto de Pesquisa Agronˆomica do Leste (Atual Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, da EMBRAPA), em Cruz das Almas - BA.

Análise descritiva



Verificamos que os tratamentos diferem entre si. Os tratamentos 2, 3 e 4 possuem a menor média, ao passo que o tratamento 1 apresenta a maior média.



Os blocos parecem diferir entre si. Verificamos que a mediana dos blocos 1 e 2 estão próximas entre so, ao passo que as medianas dos blocos 3 e 4 estão próximas entre si. Também verificamso que o bloco 1 possui maior dispersão, se comparado com o bloco 2 e que o bloco 3 possui assimetria à direita enquanto o bloco 4 parece ser simétrico.

Hipóteses

- Hipóteses para os tratamentos

$H_0 : \tau_1 = \tau 2 = \tau 3 = \tau 4 = \tau 5$

$H_1 : \tau_i \neq \tau_j$, para algum i diferente de j.

- Hipóteses para os blocos

$H_0 : \beta_1 = \beta 2 = \beta 3 = \beta 4 = \beta 5$

$H_1 : \beta_i \neq \beta_j$, para algum i diferente de j.

ANOVA

A partir da análise de variância, verificamos que apenas o tratamento 5 não é significativos. Assim, podemos afirmar ao nível de 5% de significância que os tratamentos diferem entre si.

Também verificamos que apenas o bloco 2 não é significativo, portanto, podemos afirmar com 5% de significância que os blocos diferem entre si.

Pressupostos do modelo

```
##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  rstandard(modelo)
## W = 0.93298, p-value = 0.1137
```

O teste de Shapiro-Wilk apresenta p-valor = 0,1137 > 0,05 não rejeita a hipótese de Normalidade. Portanto, podemos afirmar ao nível de 5% de significância que os resíduos possuem distribuição Normal.

```
##
##  studentized Breusch-Pagan test
##
## data:  modelo
## BP = 10.019, df = 8, p-value = 0.2637
```

O teste de Breusch-Pagan resulta num p-valor de 0,2637 > 0,05, portanto, não rejeitamos a hipótese de homocedasticidade dos resíduos. Assim, podemos afirmar ao nível de 5% de significância que os resíduos são homocedásticos.

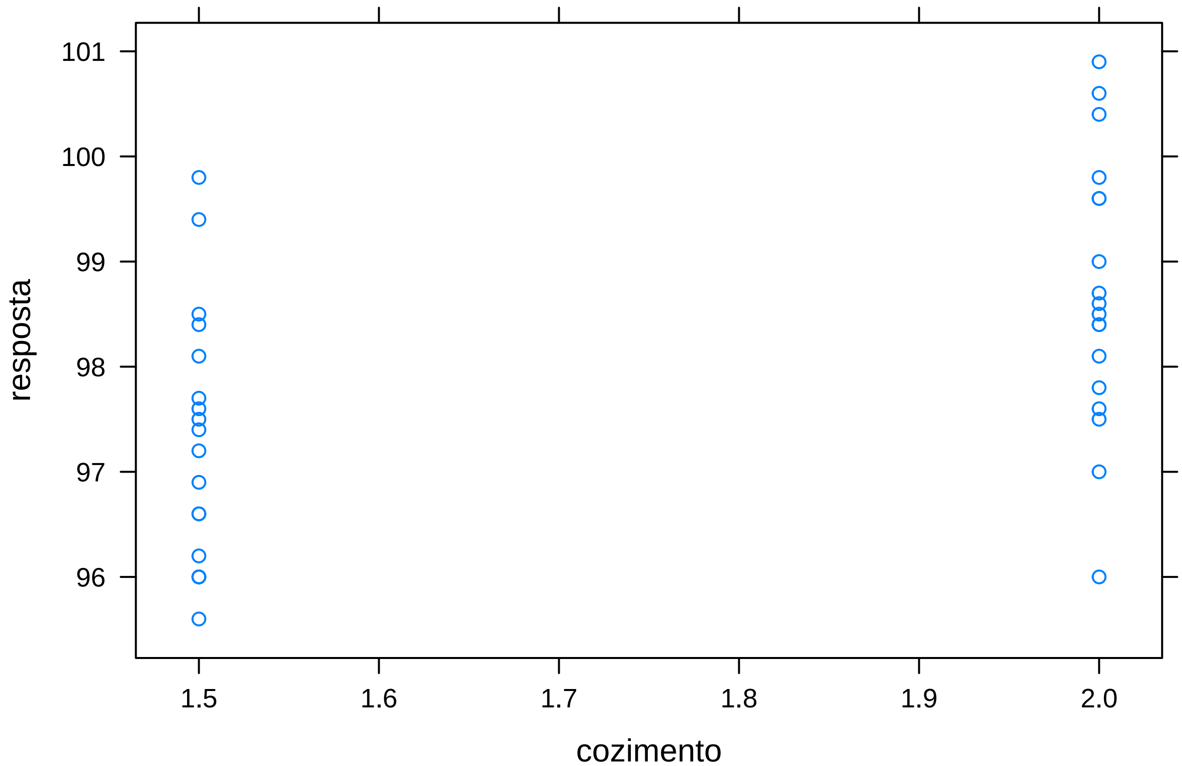
Comparação de médias

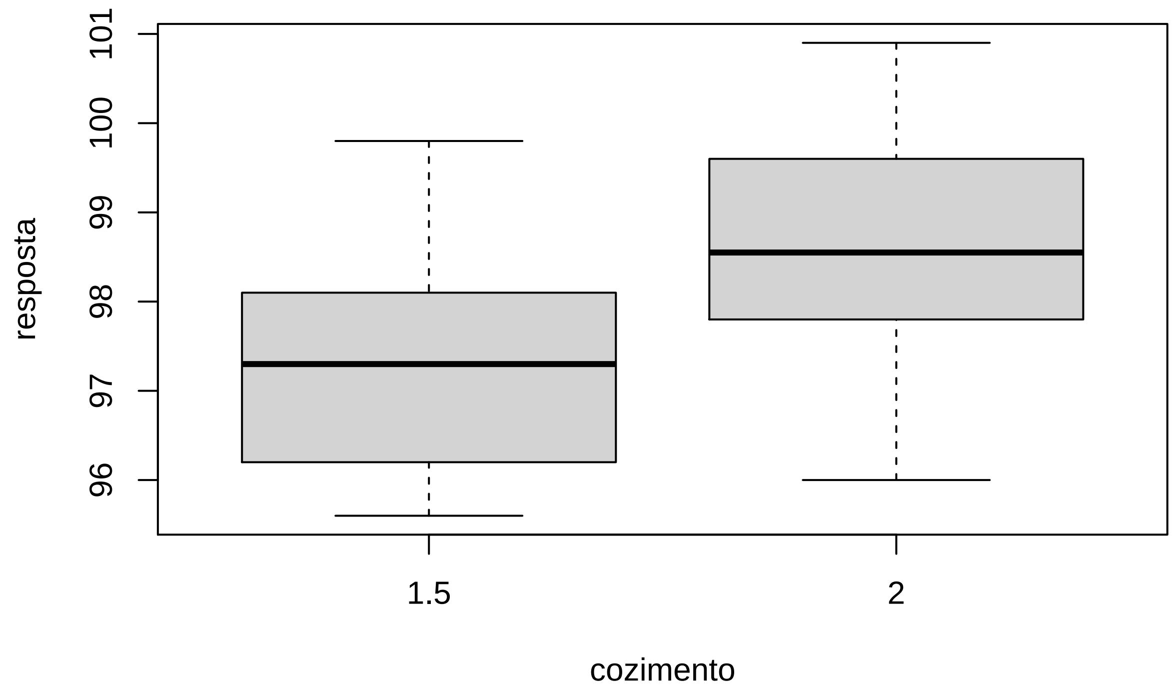
Pelo Teste de Tukey temos que as médias das variedades 1 e 5 aparentemente não diferem entre si, formando o grupo A com as maiores médias. O grupo B é formado pelas variedades 5 e 6 que aparentemente não diferem entre si. Finalmente, temos o grupo C com as menores médias, formado pelas variedades 6, 4, 3 e 2 e que aparentemente não diferem entre si.

Letra B

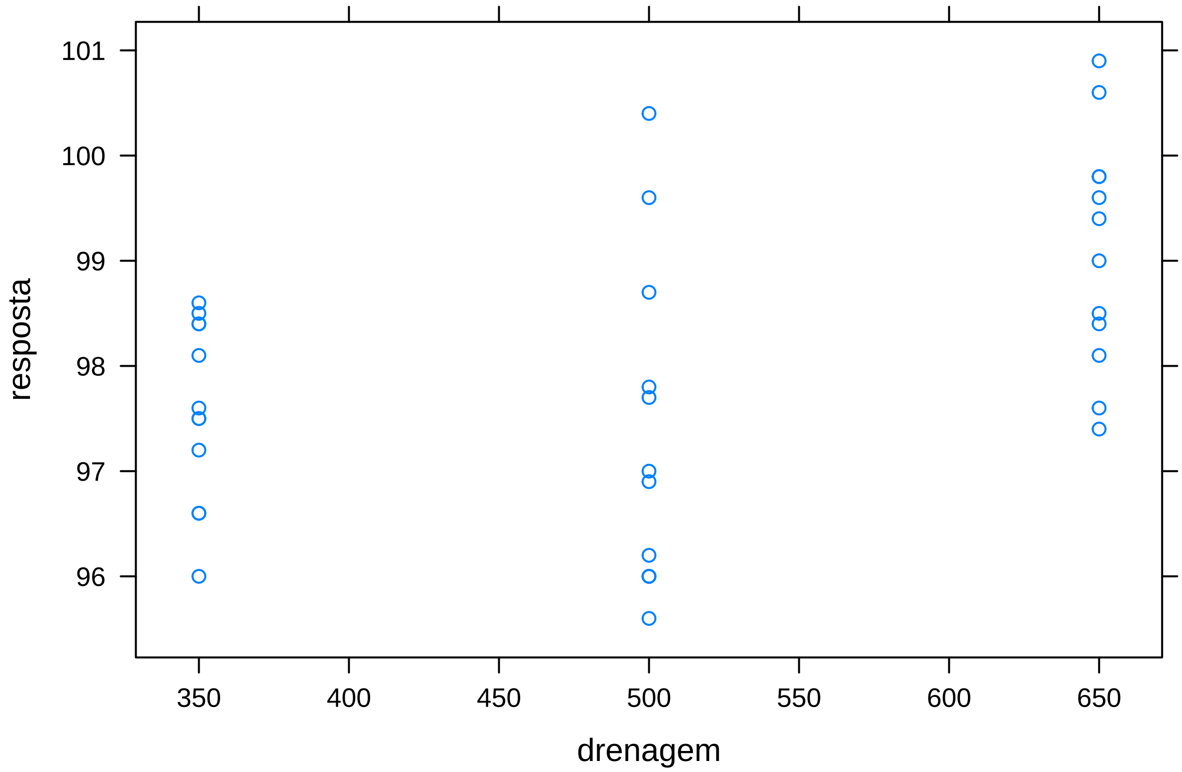
O intervalo de confinça para a diferença das médias da produção das variedades mamão e escondida é [-2,77; 10,58] que inclui o zero, e em conformidade com o p-valor indica que as médias das variedades mamão e escondida não são estatisticamente significantes.

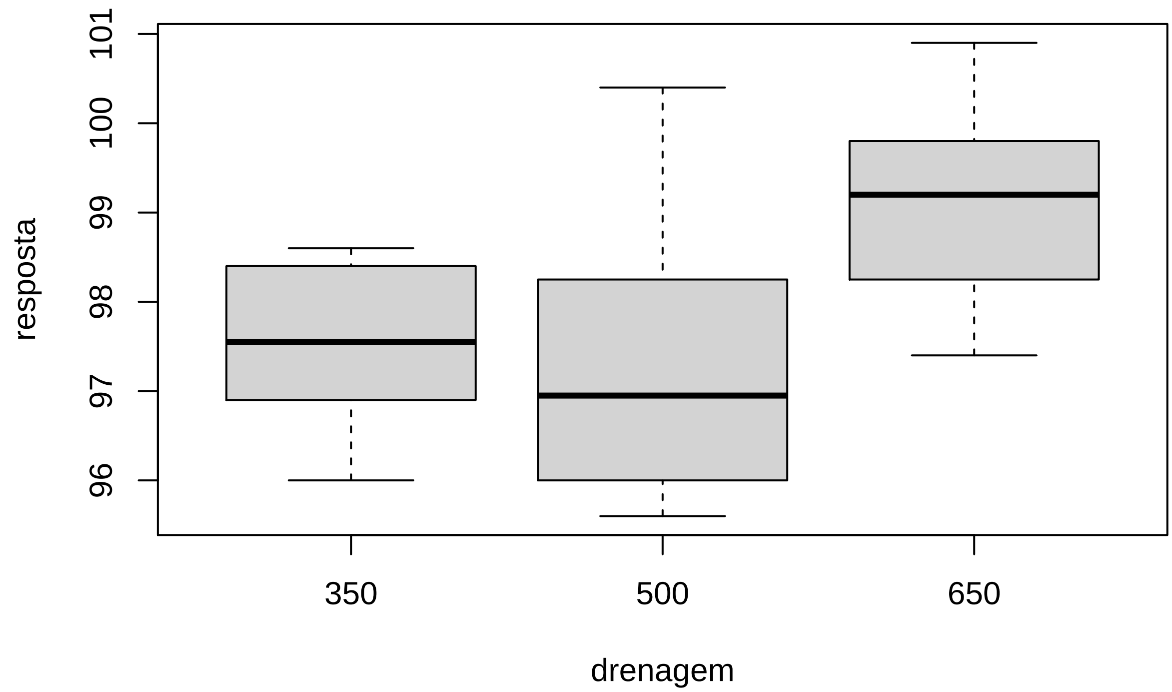
Questão 3





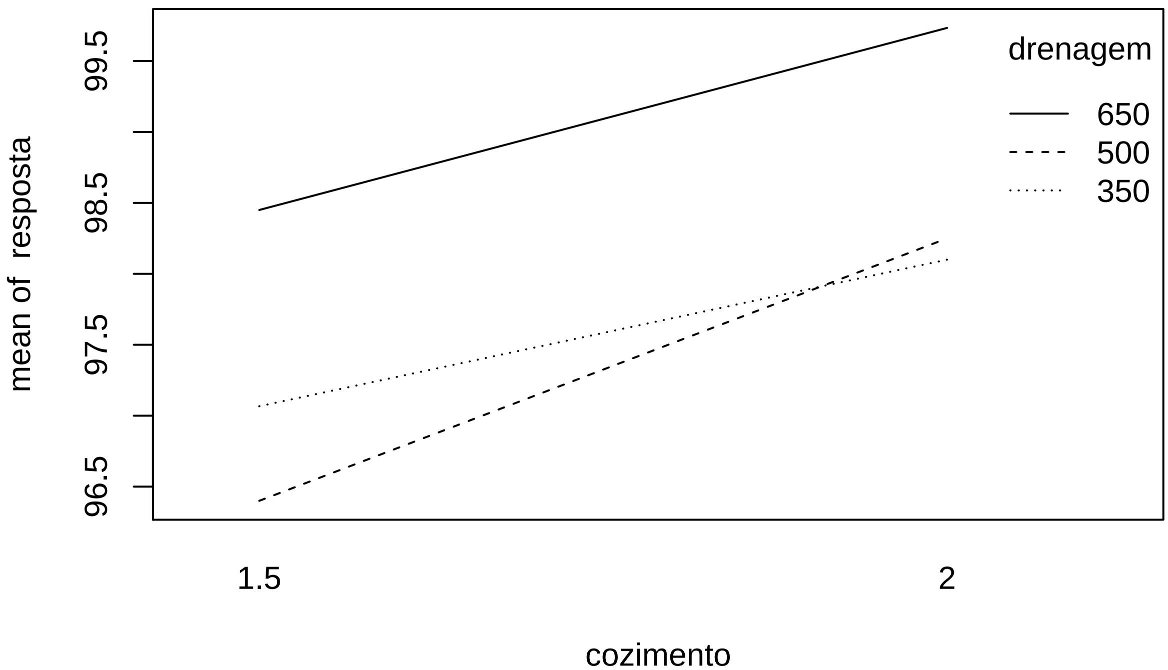
O tempo de cozimento de 2 horas possui resposta maior que o tempo de cozimento de 1,5h.


resposta
drenagem
101
100
99
98
97
96
350
400
450
500
550
600
650

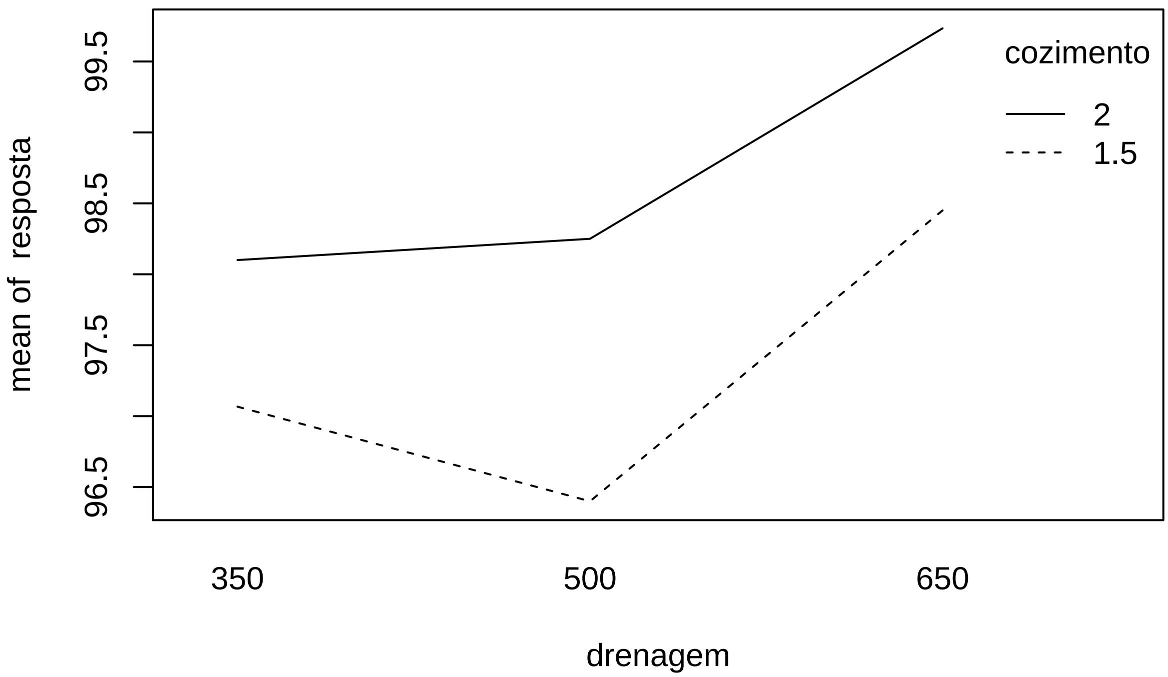


Verificamos que quanto maior a dificuldade de drenagem, maior a resposta.

Interação



Verificamos que há interação para a dificuldade de drenagem 500 e 350. Não há interação com a dificuldade de drenagem 650.

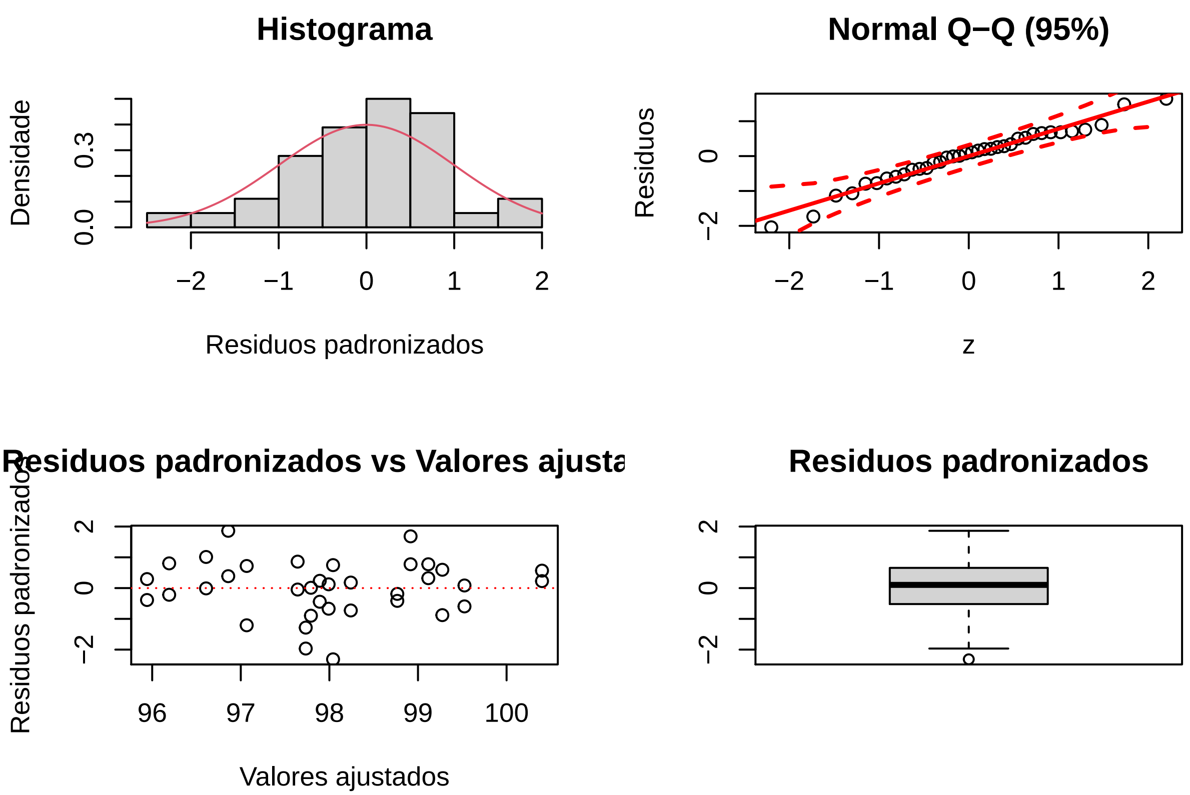


Não verificamos interação para os tempos de cozimento.

```
## ------------------------------------------------------------------------
## Legenda:
## FATOR 1:  Drenagem
## FATOR 2:  Cozimento
## ------------------------------------------------------------------------
##
##
## Quadro da analise de variancia
## ------------------------------------------------------------------------
##                    GL     SQ      QM      Fc   Pr>Fc
## Bloco               2  8.375  4.1875  5.3830 0.01052
## Drenagem            2 21.852 10.9258 14.0450 0.00006
## Cozimento           1 17.361 17.3611 22.3174 0.00006
## Drenagem*Cozimento  2  1.051  0.5253  0.6752 0.51713
## Residuo            28 21.782  0.7779
## Total              35 70.420
## ------------------------------------------------------------------------
## CV = 0.9 %
##
## ------------------------------------------------------------------------
## Teste de normalidade dos residuos (Shapiro-Wilk)
## valor-p:  0.5583203
## De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados norma
## ------------------------------------------------------------------------
##
```

```
## Interacao nao significativa: analisando os efeitos simples
## ------------------------------------------------------------------------
## Drenagem
## Teste de Tukey
## ------------------------------------------------------------------------
## Grupos Tratamentos Medias
## a      650     99.09167
##  b     350     97.58333
##  b     500     97.325
## ------------------------------------------------------------------------
##
## Cozimento
## Teste de Tukey
## ------------------------------------------------------------------------
## Grupos Tratamentos Medias
## a      2   98.69444
##  b     1.5     97.30556
## ------------------------------------------------------------------------
```

Temos que os fatores são significantes ao nível de 5% de significância. Por outro lado, a interação entre a drenagem e o cozimento não é significante.



Verificamos que os resíduos parecem seguir uma distribuição Normal.