



Planejamento de Experimentos

Efeito da quantidade de sal no cozimento de batata

Luiz Francisco - 20213026

Mateus Souza - 20207154

junho/2023

Introdução

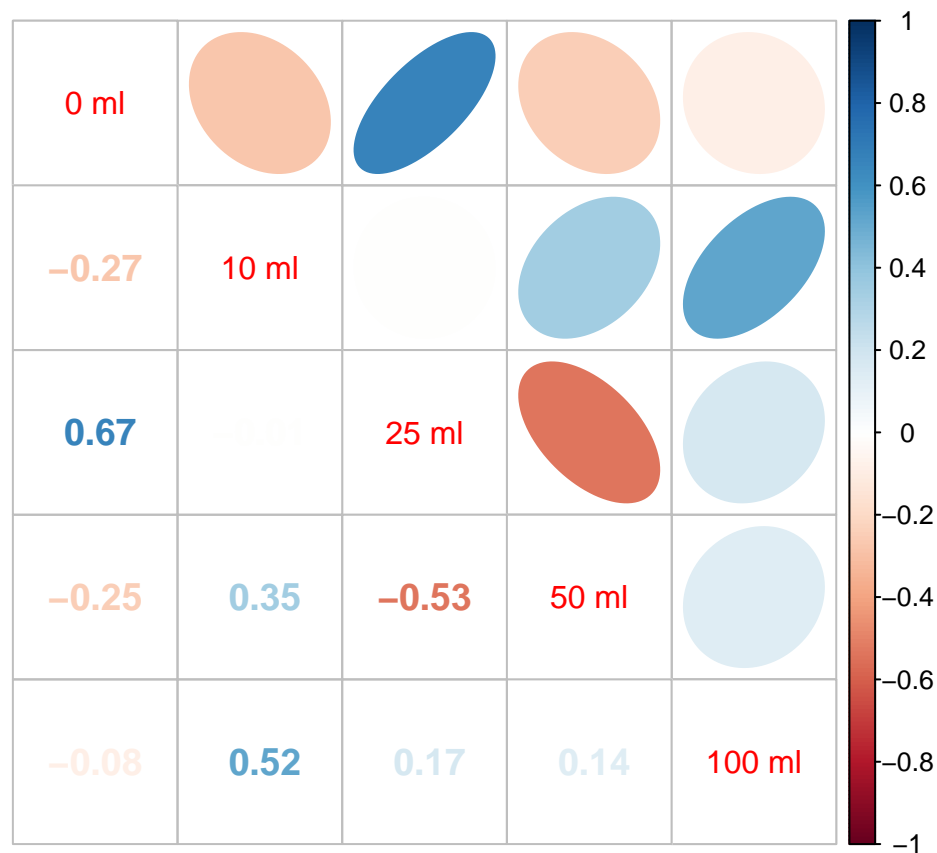
Realizamos um experimento para investigar o efeito da quantidade de sal no cozimento de batatas. Foram coletadas medidas da perfuração de uma faca, aplicado uma igual pressão a cada uma dessas batatas, todas cortadas em um formato cúbico e pesando 50 gramas. Foram realizadas 3 medições de forma a representar os três eixos espaciais (X, Y e Z). Cabe ressaltar que foram pseudo-repetições, dado que cada tratamento foi aplicado a três batatas de cada vez.

Os dados foram organizados em uma matriz, onde cada linha representa uma medição e as colunas registram o Tratamento, a Orientação medida, a Ordem da repetição e Cm, o centímetro medido. Os dados podem ser visualizados abaixo:

##	Tratamento	Orientacao	Ordem	Cm
## 1	0ml	1	1	1.4
## 2	0ml	2	1	1.6
## 3	0ml	3	1	2.5
## 4	0ml	1	2	1.3
## 5	0ml	2	2	1.6
## 6	0ml	3	2	1.4

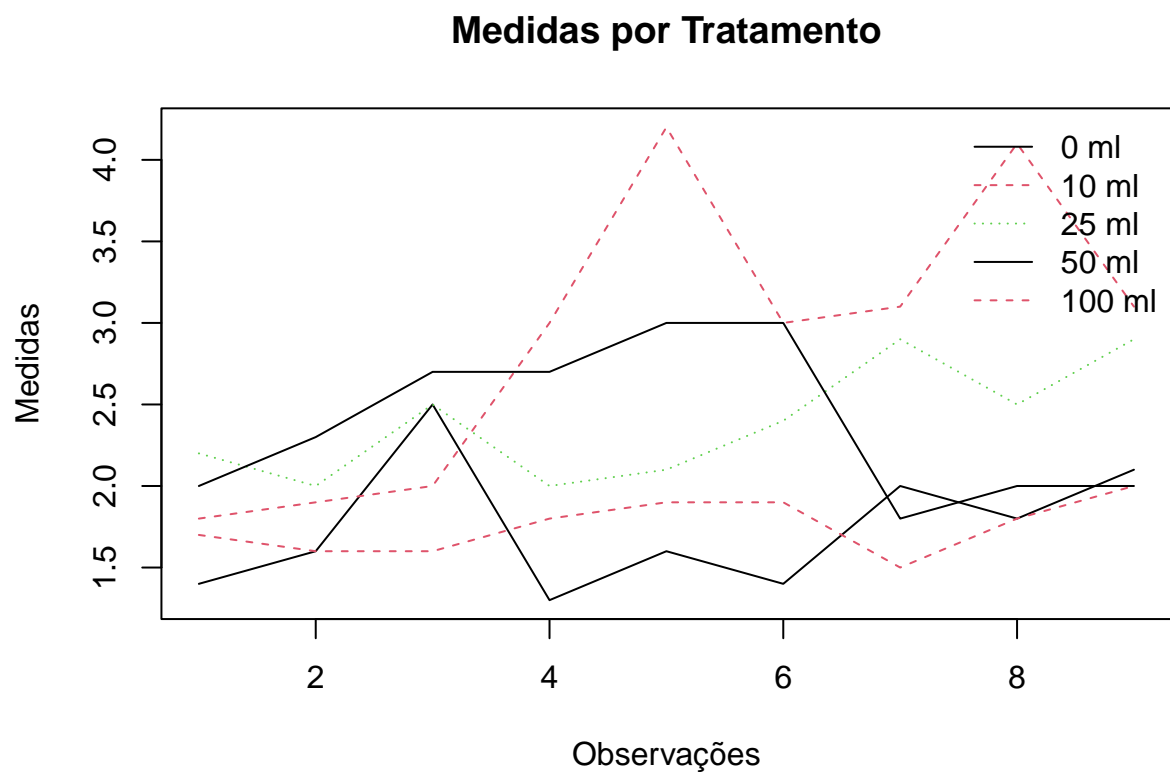
Correlação entre os tratamentos

Realizamos uma análise de correlação entre os diferentes tratamentos de acordo com as quantidades de sal adicionadas. O gráfico a seguir apresenta as correlações entre os tratamentos, representadas por elipses.



Medidas por tratamento

O gráfico abaixo mostra as medidas obtidas para cada tratamento ao longo das diferentes observações. Cada linha representa um tratamento, e as colunas representam as observações. As diferentes linhas diferenciam os tratamentos.



Média das medidas para cada tratamento

A média das medidas obtidas para cada tratamento é apresentada no gráfico de barras a seguir. Os tratamentos estão representados no eixo x, enquanto a média das medidas está no eixo y.

Média das Medidas por Tratamento

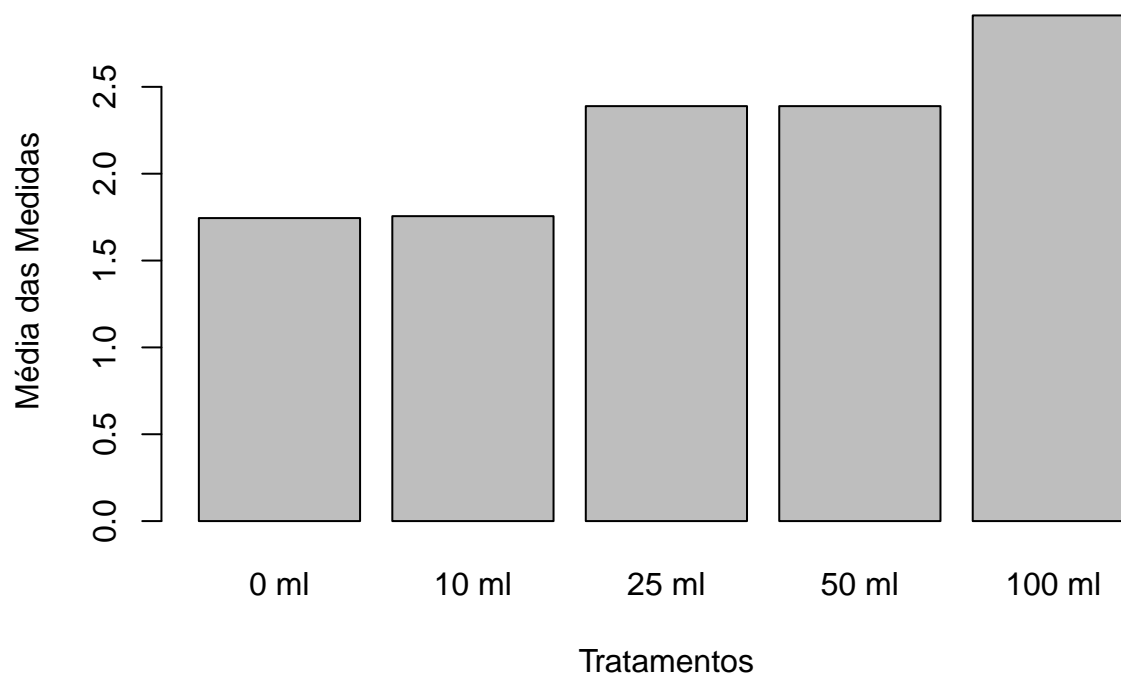
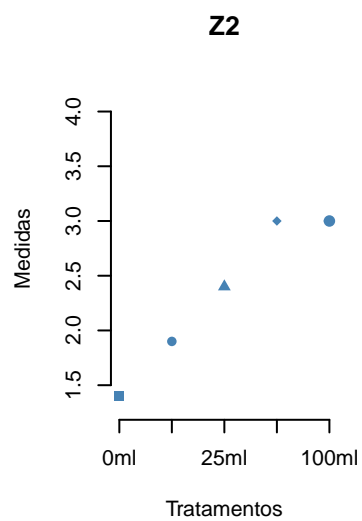
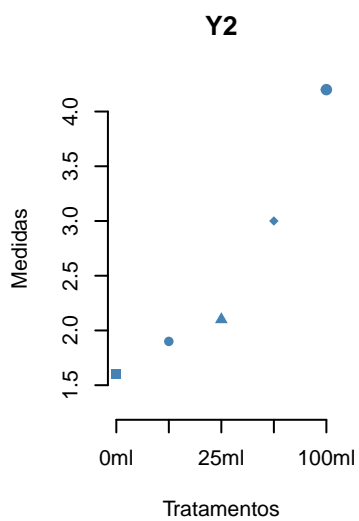
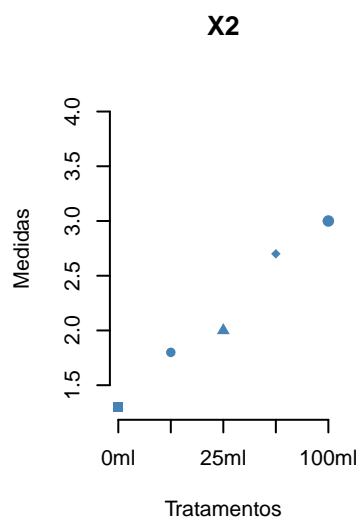
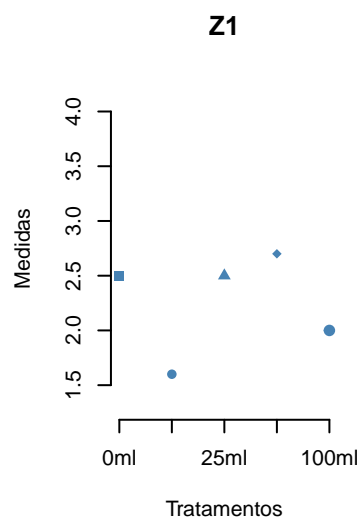
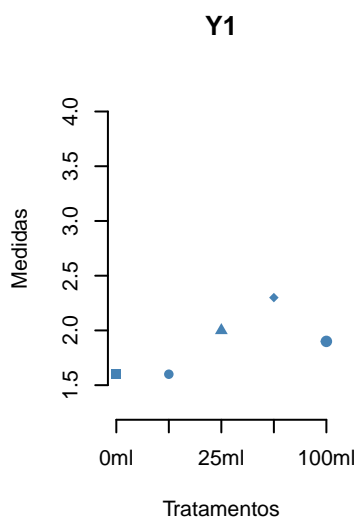
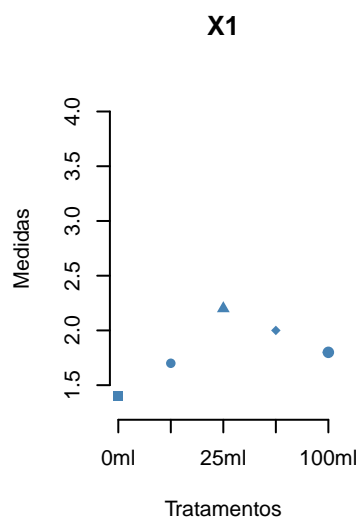
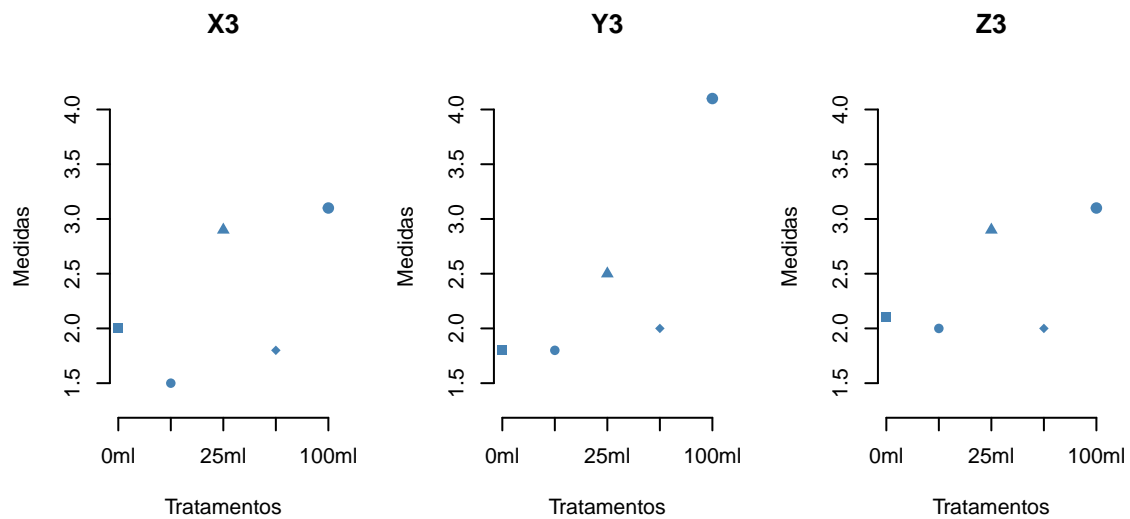


Gráfico de dispersão para cada tratamento

Os gráficos de dispersão a seguir representam as medidas obtidas para cada tratamento. Cada tratamento é representado por um ícone diferente. Os eixos x e y representam, respectivamente, os tratamentos e as medidas. Cada gráfico de dispersão corresponde a um tratamento específico.





Teste de hipótese para os diferentes Tratamentos

Abaixo pode se visualizar os testes de hipótese de comparação de médias para os diferente tratamentos.

H0: Não há diferença significativa entre as médias dos tratamentos sendo comparados

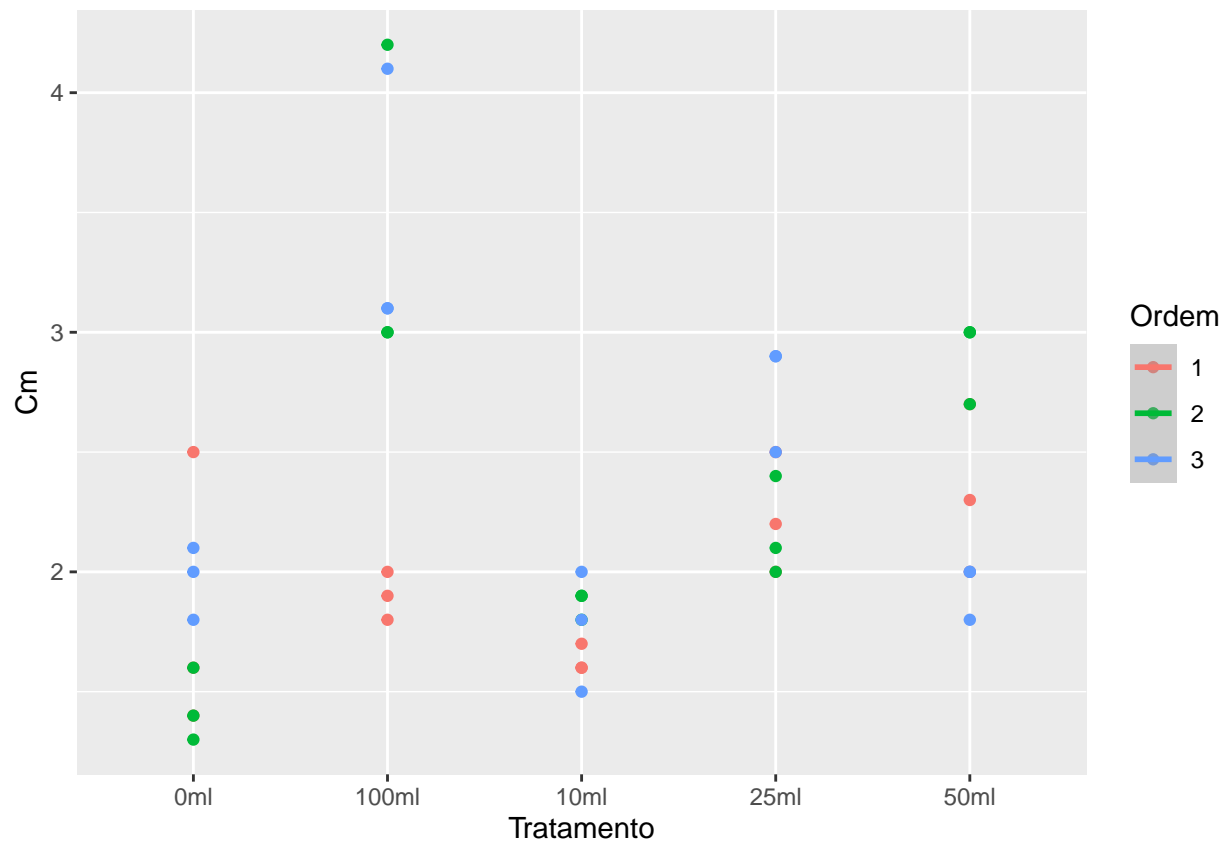
	0ml	10ml	25ml	50ml	100ml
## 0ml	NA	"Não Rejeita-se"	"Rejeita-se"	"Rejeita-se"	"Rejeita-se"
## 10ml	NA	NA	"Rejeita-se"	"Rejeita-se"	"Rejeita-se"
## 25ml	NA	NA	NA	"Não Rejeita-se"	"Não Rejeita-se"
## 50ml	NA	NA	NA	NA	"Não Rejeita-se"
## 100ml	NA	NA	NA	NA	NA

Warning: package 'tidyverse' was built under R version 4.1.3

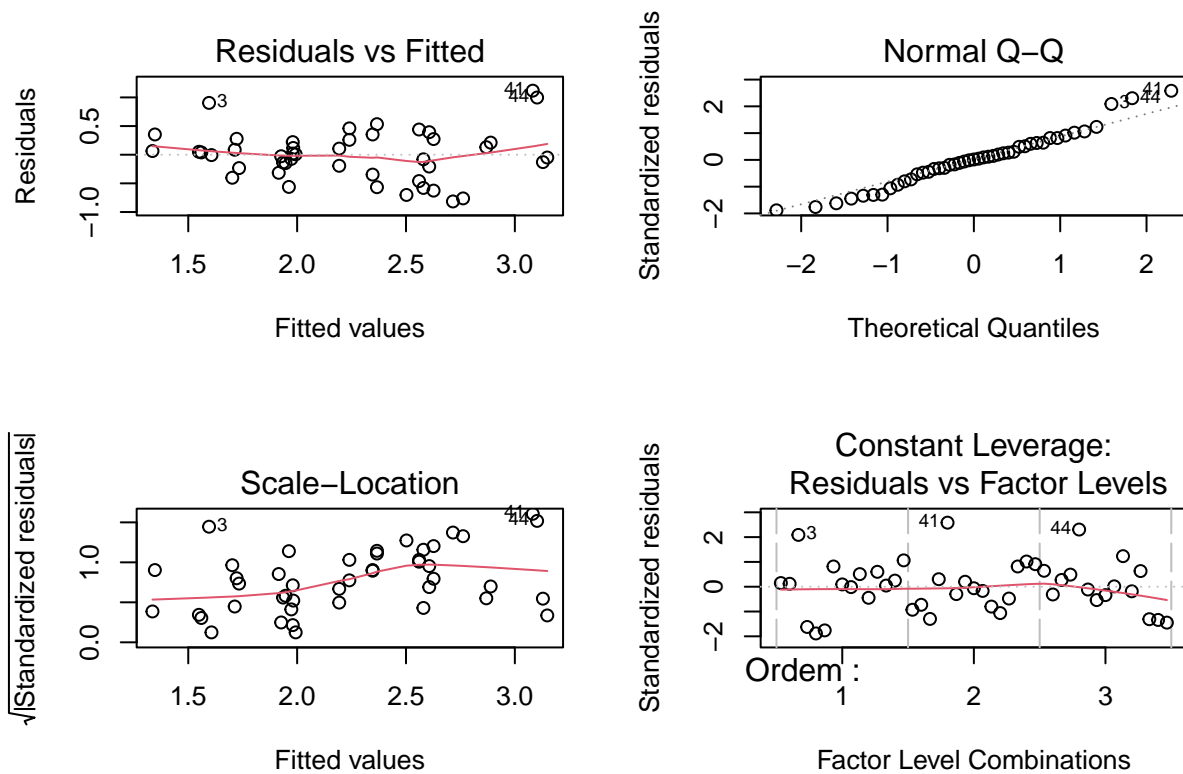
-- Attaching packages ----- tidyverse 1.3.1 --

```
## v ggplot2 3.3.5    v purrr  0.3.4
## v tibble  3.1.6    v dplyr  1.0.8
## v tidyr   1.2.0    v stringr 1.4.0
## v readr   2.1.2    v forcats 0.5.1
```

```
## -- Conflicts ----- tidyverse_conflicts() --
## x dplyr::filter() masks stats::filter()
## x dplyr::lag()    masks stats::lag()
```



```
##      (Intercept)      Ordem2      Ordem3 Tratamento100ml  Tratamento10ml
##      1.33555556      0.36666667      0.38666667      1.16666667      0.01111111
## Tratamento25ml  Tratamento50ml  Orientacao2  Orientacao3
##      0.64444444      0.64444444      0.21333333      0.26000000
```



```
## Analysis of Variance Table
##
## Response: Cm
##           Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
## Ordem      2  1.4218  0.71089   3.0348  0.06054 .
## Tratamento 4  8.7747  2.19367   9.3648 2.706e-05 ***
## Orientacao  2  0.5764  0.28822   1.2304  0.30416
## Residuals  36  8.4329  0.23425
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

##
## Call:
## lm(formula = Cm ~ Ordem + Tratamento + Orientacao, data = df)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -0.81556 -0.23333  0.00667  0.26000  1.11778
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)    1.33556     0.21645   6.170 4.12e-07 ***
## Ordem2          0.36667     0.17673   2.075  0.04522 *
## Ordem3          0.38667     0.17673   2.188  0.03525 *
## Tratamento100ml 1.16667     0.22816   5.113 1.06e-05 ***
```



```

## Tratamento10ml  0.01111  0.22816  0.049  0.96143
## Tratamento25ml  0.64444  0.22816  2.825  0.00767 **
## Tratamento50ml  0.64444  0.22816  2.825  0.00767 **
## Orientacao2     0.21333  0.17673  1.207  0.23526
## Orientacao3     0.26000  0.17673  1.471  0.14993
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 0.484 on 36 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.5609, Adjusted R-squared:  0.4633
## F-statistic: 5.749 on 8 and 36 DF,  p-value: 9.791e-05

```

