



Planejamento de Experimentos

Efeito da quantidade de sal no cozimento de batata

Luiz Francisco - 20213026

Mateus Souza - 20207154

junho/2023

Introdução

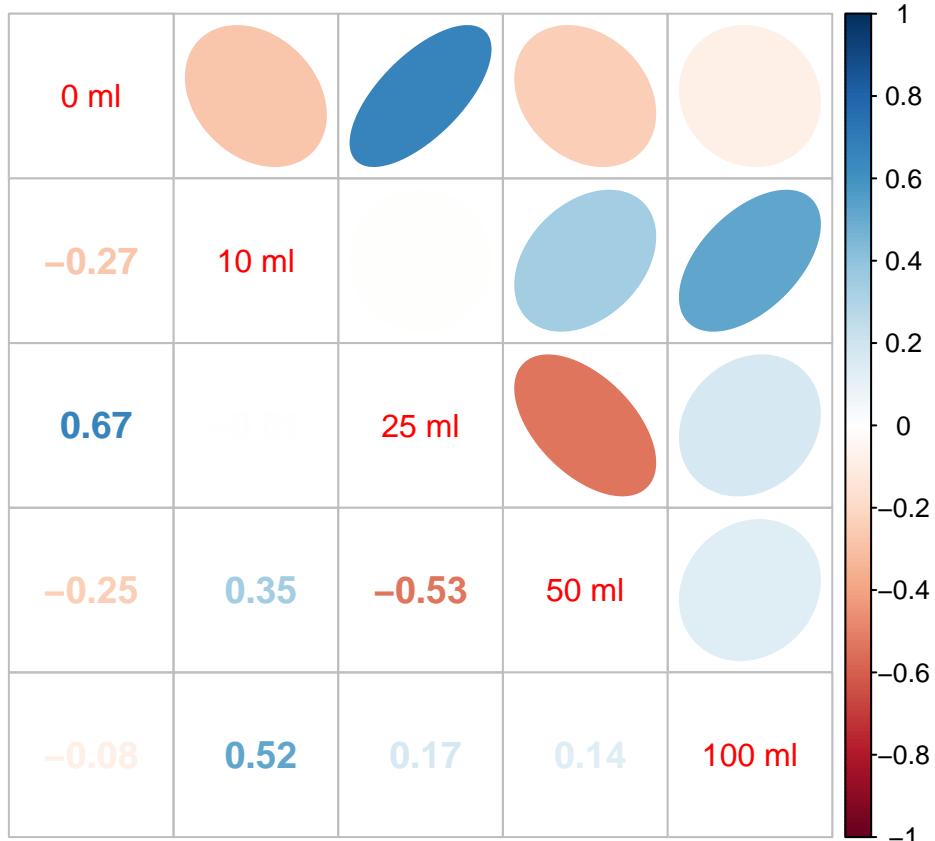
Realizamos um experimento para investigar o efeito da quantidade de sal no cozimento de batatas. Foram coletadas medidas da perfuração de uma faca, aplicado uma igual pressão a cada uma dessas batatas, todas cortadas em um formato cúbico e pesando 50 gramas. Foram realizadas 3 medições de forma a representar 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
```

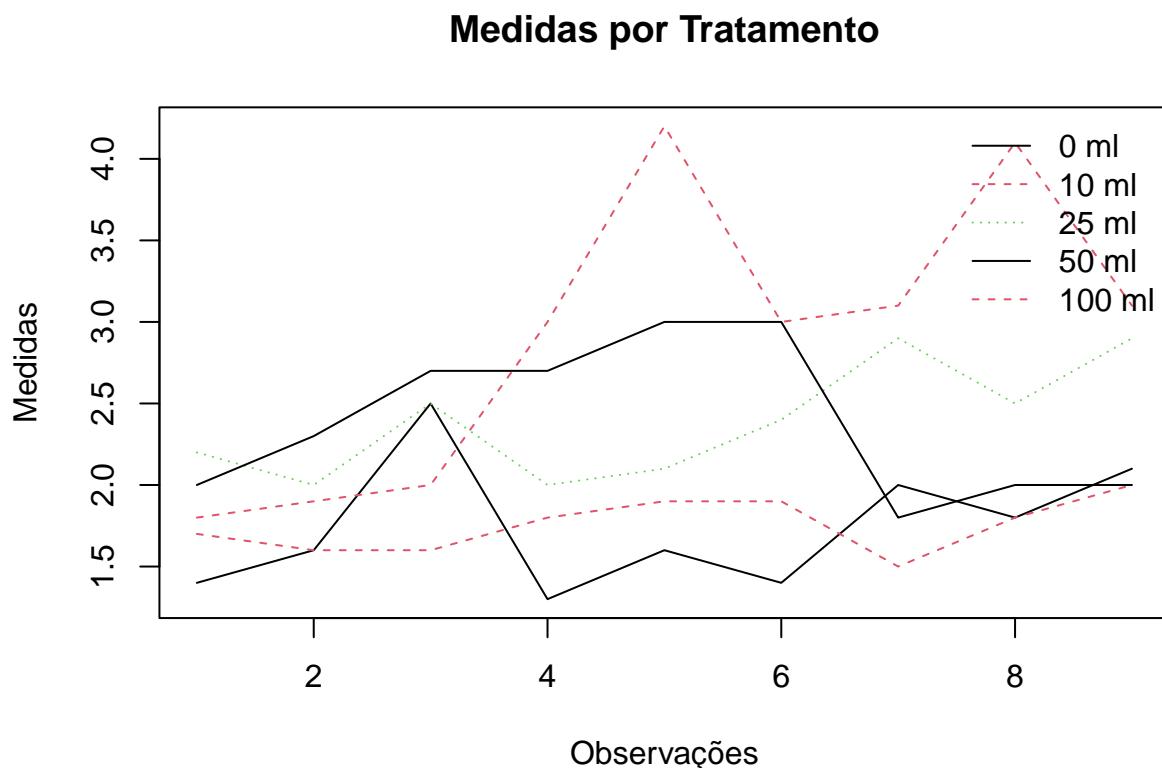
Correlação entre os tratamentos

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

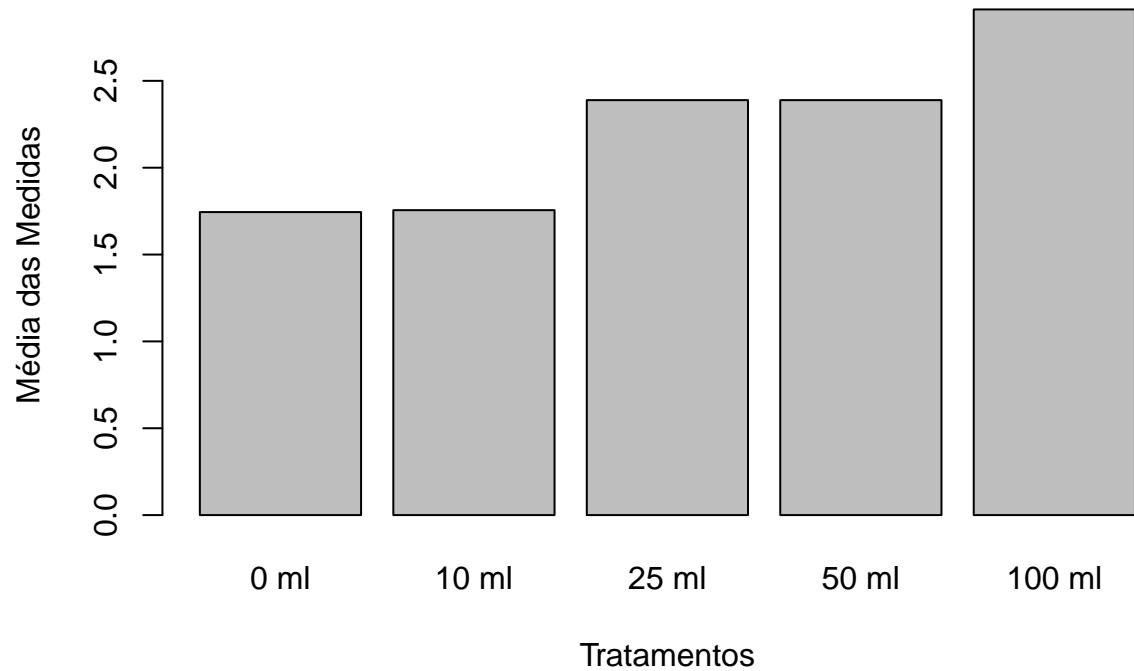
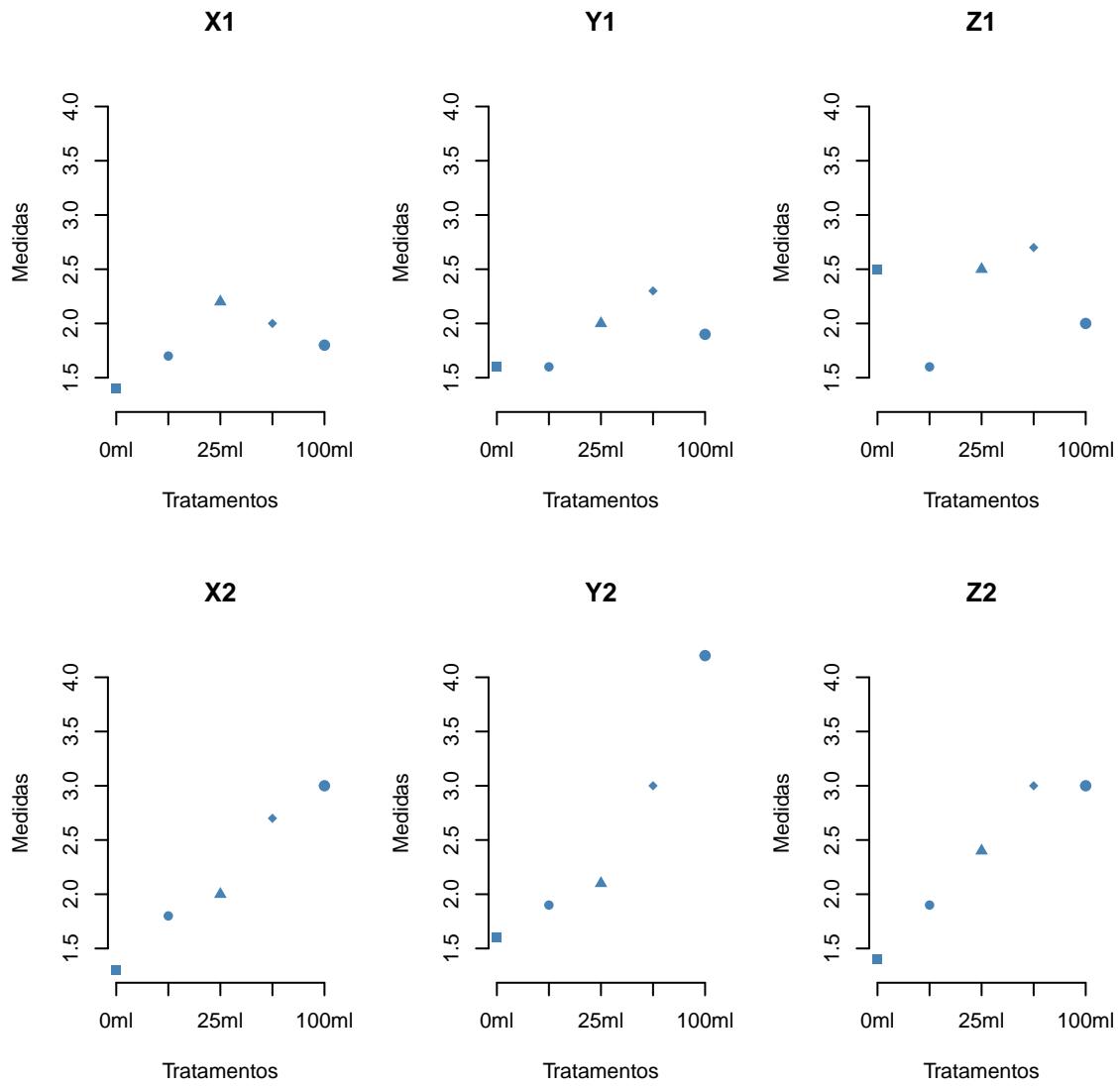
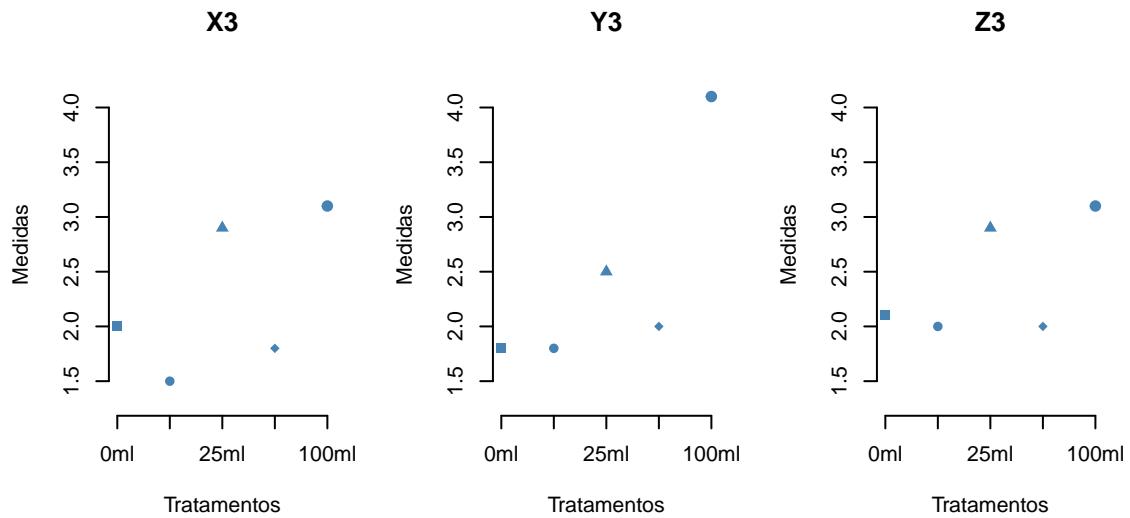


Gráfico de dispersão para cada tratamento

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 diferentes 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

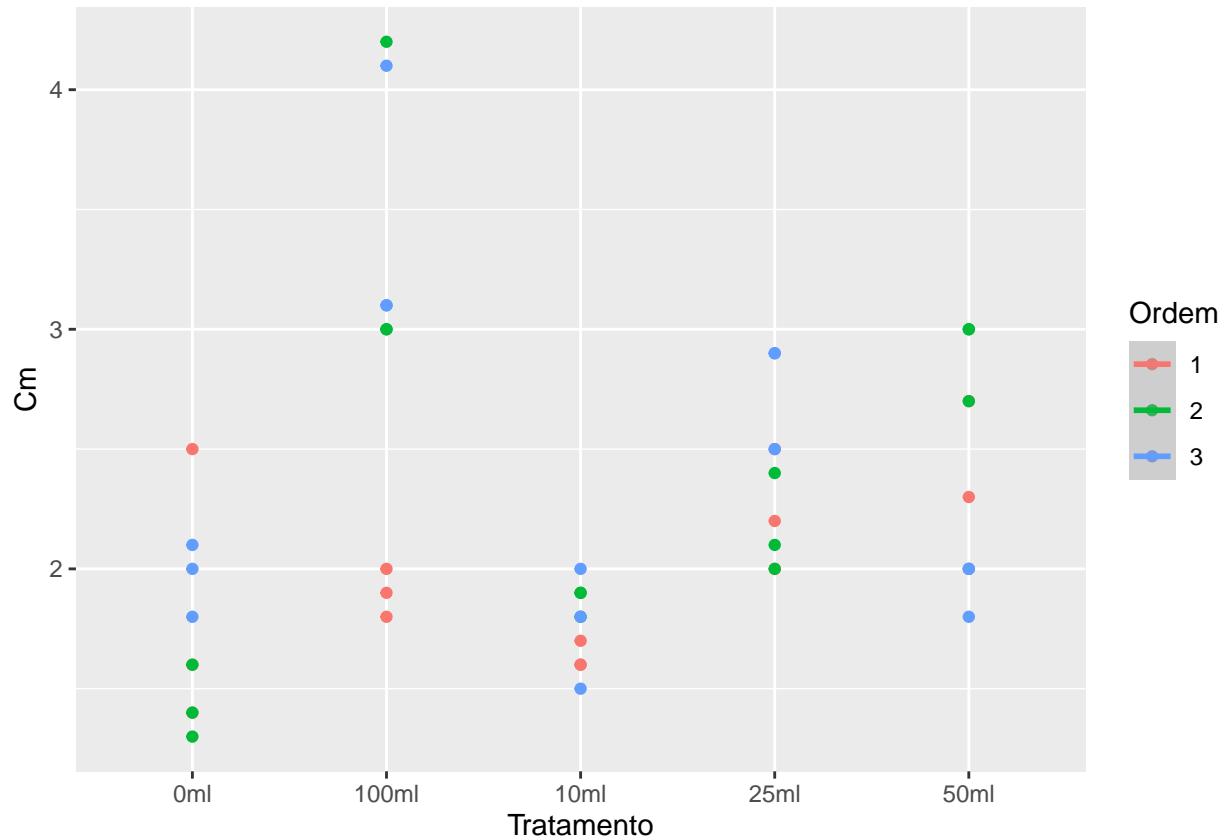
## -- Attaching packages ----- tidyverse 1.3.1 --
```

```

## v ggplot2 3.3.5      v purrr    0.3.4
## v tibble   3.1.6      v dplyr    1.0.8
## v tidyverse 1.2.0     v stringr  1.4.0
## v readr    2.1.2      vforcats  0.5.1

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

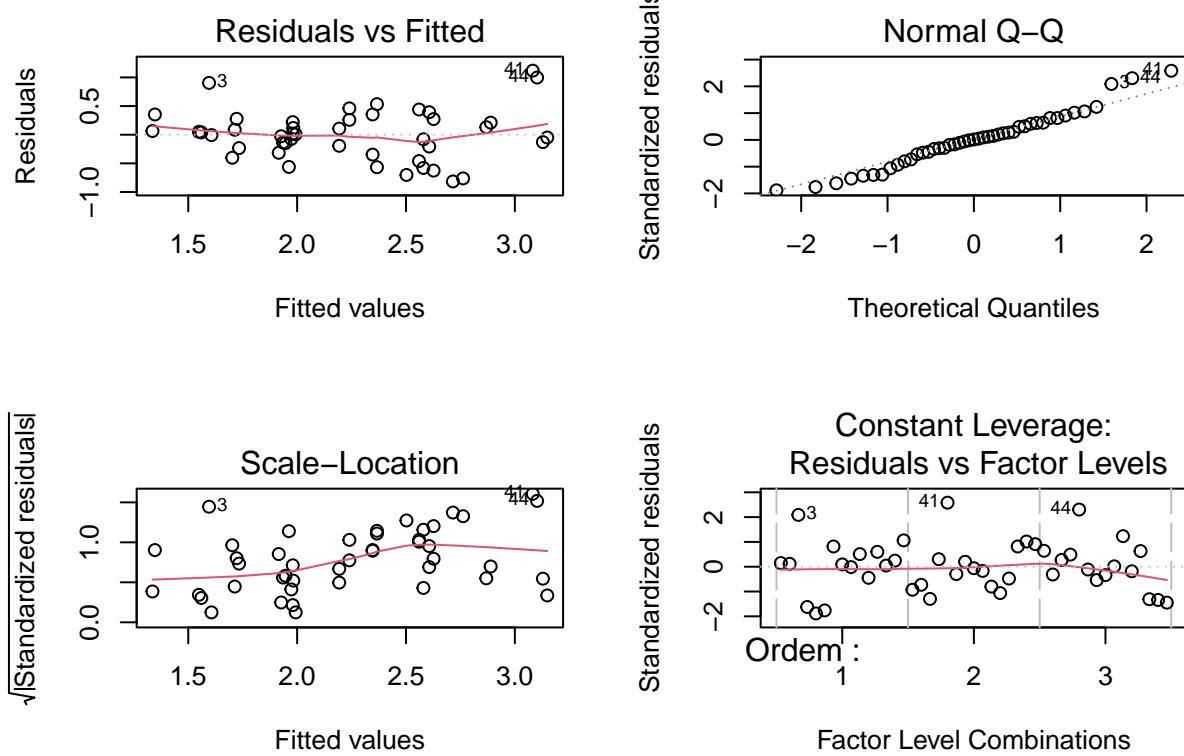
```



```

## (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

```

