

Prova 4

Nome: Filipe Augusto Parreira Almeida RA: 2320622

2023-06-06

Questão 01 - 1,0

Qual o objetivo de uma análise de variância?

- A análise de variância (ANOVA) tem como principal objetivo analisar a variância de duas ou mais médias, onde, comparando com o teste de hipótese simples (em que é considerado somente duas médias/proporções), leva-se em consideração outros aspectos, como, variável resposta, o fator, níveis de tratamento, erro aleatório e delineamento. Existem dois modelos de análise de variância, o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) e o Delineamento em Bloco Casualizado (DBC), no DIC considera-se somente o tratamento e o erro aleatório; já no DBC leva-se em consideração também a variável bloco, onde é visado diminuir o erro, pois caso não a considere, acarretará no aumento drástico do valor do erro.

Questão 02 - 4,0

Um estudo foi elaborado para comparar o peso de vigas produzidas por 6 máquinas diferentes, sendo que quanto mais leve, melhores são as vigas. Para isso, 5 vigas de cada máquina foram testadas (dados1.csv). Faça uma análise de variância completa.

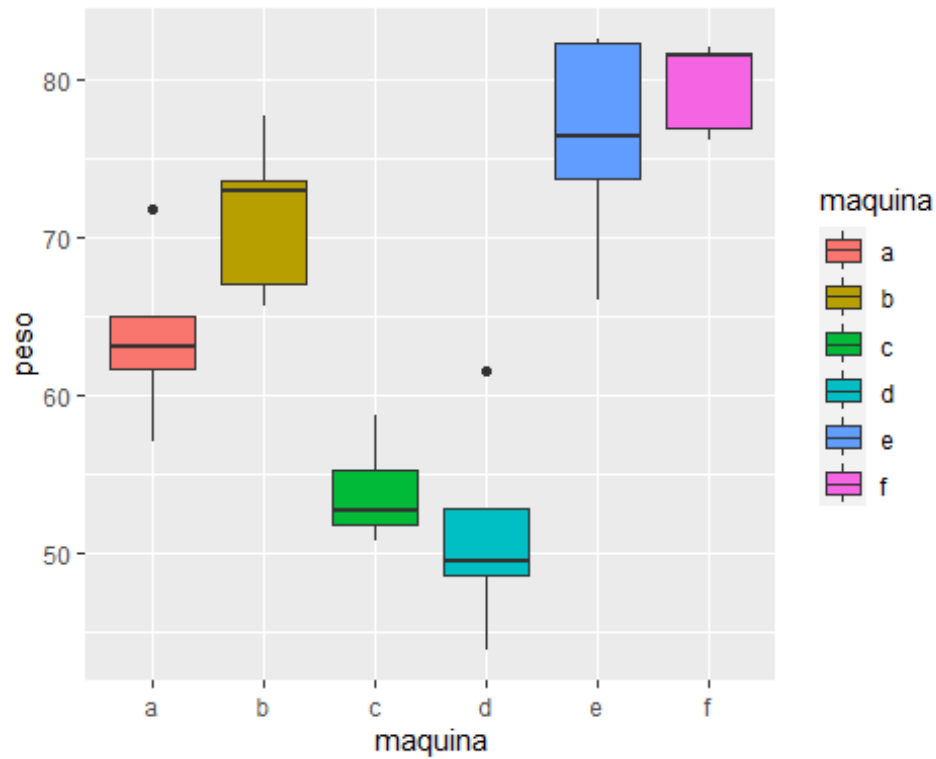
Verificando os itens da base de dados:

```
dadosEx2 = read.csv("dados1.csv")
head(dadosEx2)
```

```
##  maquina      peso
## 1      a 57.02079
## 2      b 72.94825
## 3      c 51.73240
## 4      d 49.43563
## 5      e 76.39193
## 6      f 81.56675
```

Análise gráfica dos dados:

```
library(ggplot2)
ggplot(dadosEx2, aes(maquina, peso, fill = maquina)) + geom_boxplot()
```

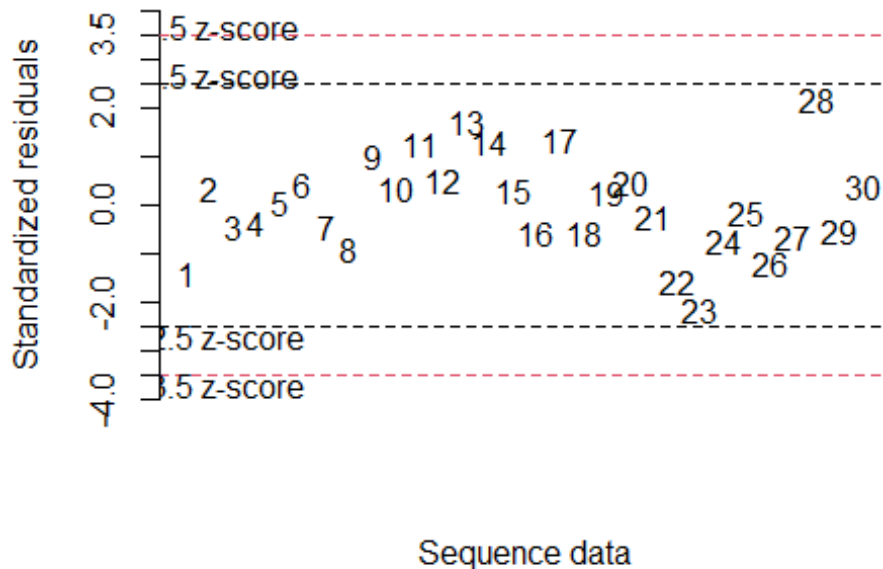


- Analisando o gráfico é possível perceber que as máquinas **C** e **D**, são as que produzem as vigas mais **leves**, comparadas com as outras máquinas, porém não se pode tirar nenhuma conclusão com esta análise.

Realizando a análise de variância utilizando o modelo DIC:

```
library(easyanova)
modeloEx02 = ea1(dadosEx2, design = 1)
```

Standardized residuals vs Sequence data



modeloEx02\$`Analysis of variance`

##		df	type I SS	mean square	F value	p>F
##	treatments	5	3449.3293	689.8659	25.601	<0.001
##	Residuals	24	646.7232	26.9468	-	-

- O P-valor assume o valor **menor** que 0.05 (5%), portanto, dado as hipoteses padrões da análise de variância onde:
- H_0 : Não existe efeito de tratamento
- H_1 : Ao menos um tratamento tem efeito
- Podemos então, dado o P-valor, **desconsiderar** a hipótese nula (**H_0**), sendo assim, é **válido** seguir com a análise. Através da tabela acima é possível analisar também o valor F, que vale 25.601, portanto, temos que $F > 1$, logo, o efeito tratamento é maior (em 25x) que o não controlado (Resíduos).

Analisando as médias:

modeloEx02\$Means

##	treatment	mean	standard.error	tukey	snk	duncan	t	scott_knott
## 1	f	79.5973	2.3215	a	a	a	a	a
## 2	e	76.1673	2.3215	a	ab	ab	ab	a
## 3	b	71.3520	2.3215	ab	b	b	b	a
## 4	a	63.6562	2.3215	bc	c	c	c	b

## 5	c	53.8078	2.3215	cd	d	d	d	c
## 6	d	51.2072	2.3215	d	d	d	d	c

- **Conclusão:** Dado o teste de Tukey, pode-se concluir que tanto a máquina **C** quanto a máquina **D** são ótimas máquinas, produzindo vigas mais leves, portanto, é necessário analisar outros critérios entre as duas, para decidir qual escolher.

Questão 03 - 5,0

Em um experimento, 4 tipos de estruturas de construção de pontes foram testadas, sendo elas suspensa, cantiléver, estaiada e treliça. O objetivo do experimento foi verificar quais das estruturas possuem maior resistência, ou seja, quanto mais resistente, melhor. Como o espaço para a construção das mesmas não era homogêneo, os terrenos foram divididos em 4 tipos, sendo que em cada terreno as 4 estruturas foram testadas, totalizando 16 construções (dados2.csv). Faça uma análise de variância completa.

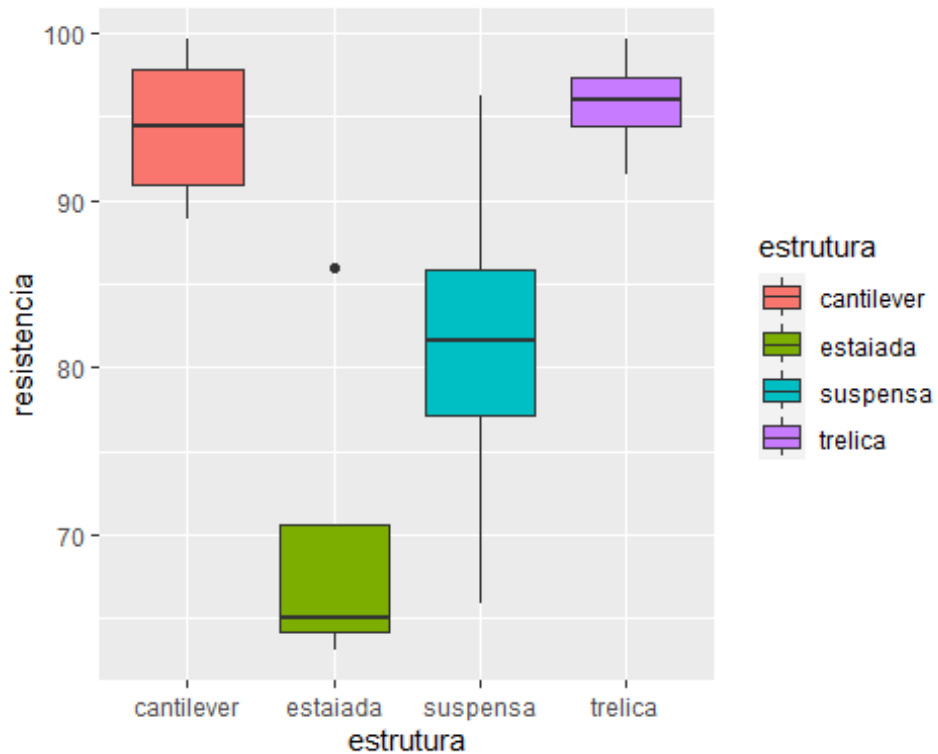
Verificando os dados:

```
dadosEx03 = read.csv('dados2.csv')
head(dadosEx03)
```

```
##      estrutura terreno resistencia
## 1   suspensa      A      80.86353
## 2 cantilever      A      97.18338
## 3   estaiada      A      65.49064
## 4   trelica      A      95.47768
## 5   suspensa      B      96.27968
## 6 cantilever      B      99.62660
```

Análise gráfica:

```
library(ggplot2)
ggplot(dadosEx03, aes(x = estrutura, y = resistencia, fill = estrutura))
+ geom_boxplot()
```

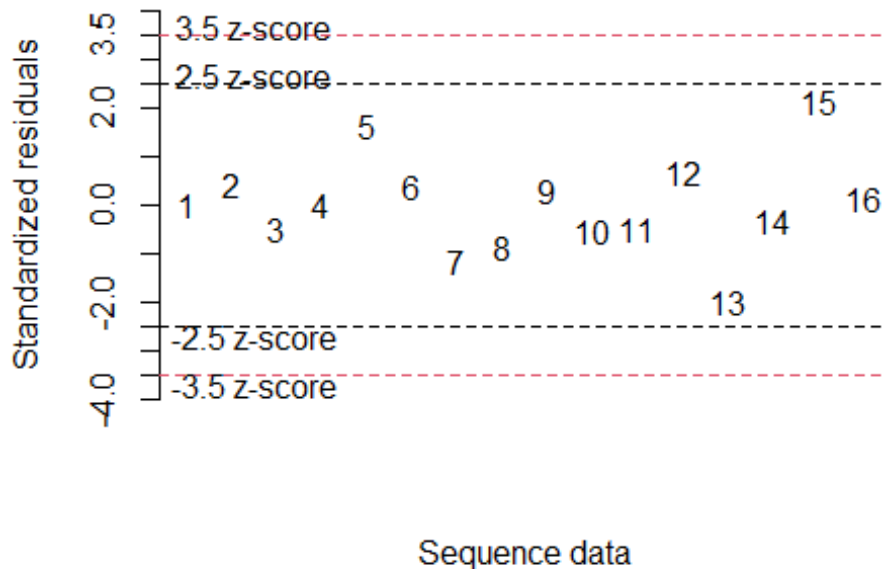


- É necessário analisar qual tipo de estrutura é melhor, portanto a análise gráfica é feita **em função das estruturas**. Pela análise gráfica, é possível pressupor que **aparentemente as estruturas mais resistentes são a trelica e a cantiléver**, porém esta **não** deve ser a conclusão final.

Análise de variância utilizando o modelo DBC:

```
library(easyanova)
modeloEx03 = ea1(dadosEx03, design = 2)
```

Standardized residuals vs Sequence data



modeloEx03\$`Analysis of variance`

##		df	type III SS	mean square	F value	p>F
##	treatments	3	1797.1630	599.0543	6.0435	0.0154
##	blocks	3	31.9097	10.6366	0.1073	0.9537
##	residuals	9	892.1067	99.1230	-	-

- Através da análise da tabela acima podemos tirar as seguintes conclusões:
- P-valor = 0.0154, ou seja, **menor** que 0.05 (5%), sendo assim, deve-se **desconsiderar** a hipótese nula (**H0**) citada na questão 2, portanto é válido continuar com a análise.
- Valor F = ~ 6, ou seja, > 1, sendo assim, conclui-se que o efeito do tratamento é de aproximadamente **6 vezes** maior que o efeito dos resíduos.

Análise das médias

modeloEx03\$`Adjusted means`

##	treatment	adjusted.mean	standard.error	tukey	snk	duncan	t scott_knott
## 1	trelica	95.8081	4.978	a	a	a	a
## 2	cantilever	94.3311	4.978	a	a	a	a
## 3	suspensa	81.3387	4.978	ab	ab	ab	ab

## 4	estaiada	69.7559	4.978	b	b	b	b
b							

- **Conclusão:** Analisando a tabela acima, pode-se concluir que através do teste de **Tukey** as estruturas: **treliça, cantiléver e suspensa**, são **idênticas** com relação a resistência, logo, para escolher qual é a melhor, tem que levar em consderação outros aspectos como preço, viabilidade, etc.