

Questão 1

a)

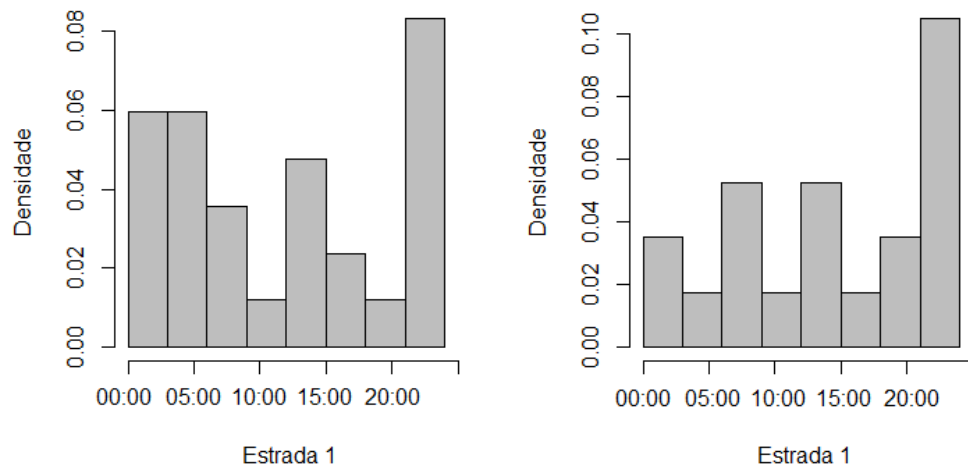


Figura 1: Histograma das chamadas das Estrada 1 e 2

b)

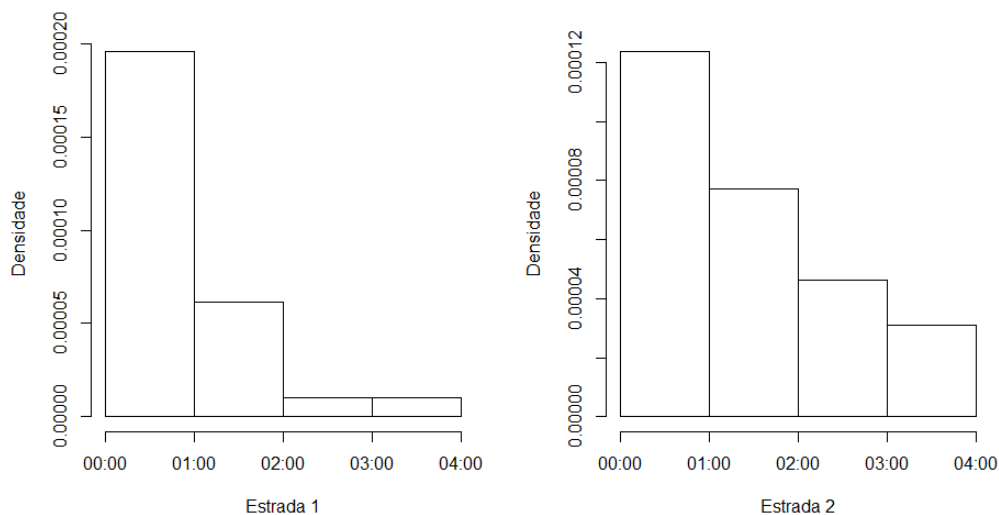


Figura 2: Histograma dos tempos entre chamadas sucessivas das Estrada 1 e 2

Como pode-se observar nas Figuras 2 e 3, os intervalos de tempo entre chamadas sucessivas da Estrada 1 são menores com relação a Estrada 2. Observando a Tabela 1, pode-se ver que 50% dos intervalos de tempo da Estrada 1 são inferiores a 34 minutos enquanto que para a Estrada 2 os tempos são inferiores a 1 hora e 9 minutos. Em média, o tempo entre chamadas sucessivas

da Estrada 1 é de 52 minutos e da Estrada 2 é de 1 hora e 18 minutos. Sendo assim, pode-se dizer que o tempo entre chamadas sucessivas da Estrada 2 é superior aos da Estrada 1.

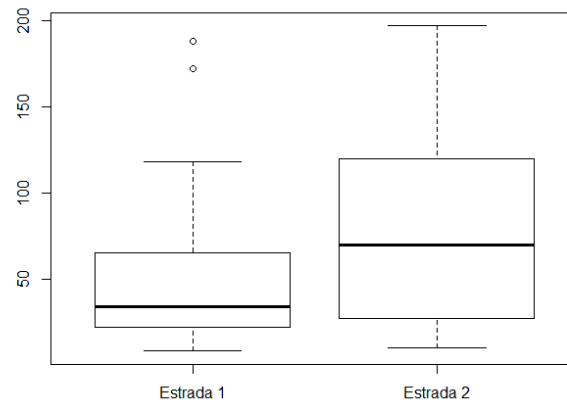


Figura 3: Boxplot dos tempos entre chamadas sucessivas das Estrada 1 e 2

Tabela 1: Tabelas das medidas resumos das Estradas 1 e 2

Medidas Resumo	Estrada 1	Estrada 2
Mínimo	8,00	10,00
1º Quartil	22,00	31,00
Mediana	34,00	69,50
Média	52,96	78,72
3º Quartil	65,00	114,50
Máximo	188,00	197,00
Variância	2216,04	3397,04
Desvio-Padrão	47,07	58,28

c)

Segundo a Figura 4, pode-se dizer que os intervalos tempo entre chamadas sucessivas para as duas estrada não são compatíveis com o modelo normal. Observando a Figura 2, fica evidente que as distribuições dos intervalos de tempos são assimétricas, característica que o modelo normal não possui.

Entretanto os intervalos de tempo entre chamadas da Estrada 2 parece ser compatível com o modelo exponencial. Porém, para a Estrada 1 parece ser necessário um modelo cujo a calda seja mais leve, pois existem diversos pontos que não se assemelham aos quantis teóricos do modelo exponencial. Um modelo alternativo para esses dados seria o Gama com parâmetro de “shape” pequeno.

É importante salientar que as observações que eventualmente não se assemelham com os quantis teóricos podem ser observações atípicas ou incorretas. Para a retirada de tais observações é necessária uma conversa com o pesquisador para avaliar tal situação.

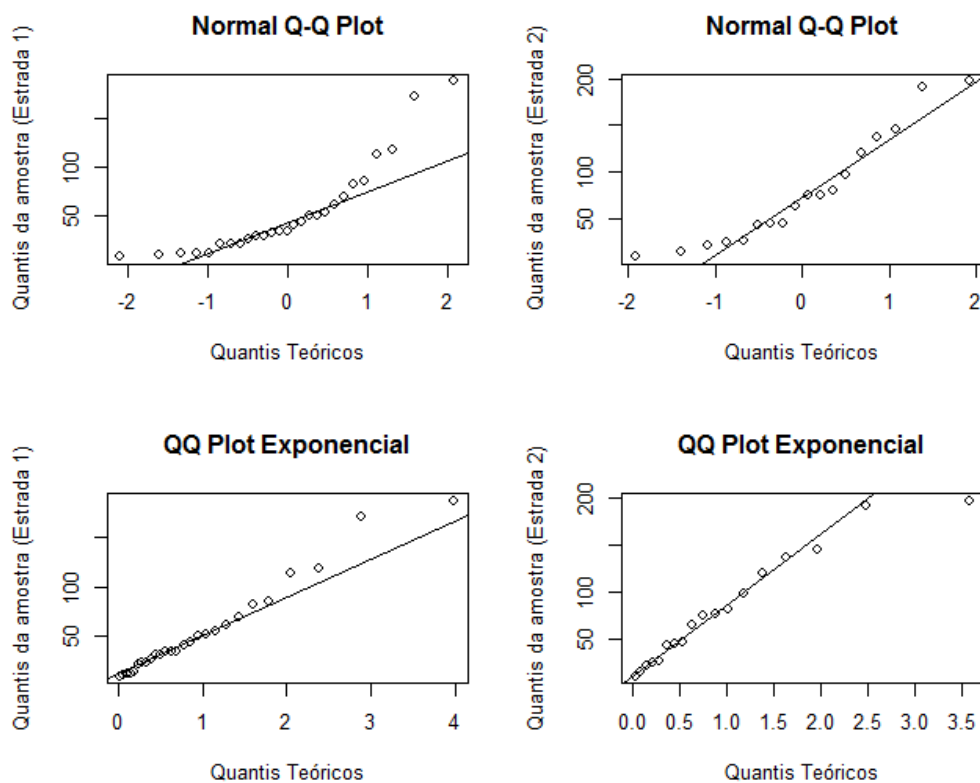


Figura 4: QQ Plot dos tempos entre chamadas sucessivas das Estrada 1 e 2 segundo os modelos normal e exponencial

Questão 2

a)

Esperança

$$\begin{aligned}\bar{y} &= \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (a + bx_i)}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n a + \sum_{i=1}^n bx_i}{n} \\ \bar{y} &= \frac{na}{n} + \frac{b \sum_{i=1}^n x_i}{n} = a + \frac{b \sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ \bar{y} &= a + b\bar{x}\end{aligned}$$

Variância

$$\begin{aligned}\sigma_y^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (a + bx_i - a - b\bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (bx_i - b\bar{x})^2}{n} \\ \sigma_y^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n b^2 (x_i - \bar{x})^2}{n} = b^2 \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \\ &\Rightarrow \sigma_y^2 = b^2 \sigma_x^2\end{aligned}$$

Desvio Padrão

$$\begin{aligned}\sigma_y &= \sqrt{\sigma_y^2} \\ \Rightarrow \sigma_y &= \sqrt{b^2 \sigma_x^2} = b\sqrt{\sigma_x^2} = b\sigma_x\end{aligned}$$

b)

Seja X: “Temperatura do forno industrial em °F” e Y: “Temperatura do forno industrial em °C”. Sabemos que a relação entre °F e °C é dada por:

$$\frac{^{\circ}C}{100} = \frac{^{\circ}F - 32}{180},$$

dessa forma podemos escrever as relações de X e Y como:

$$Y = \frac{-32}{1,8} + \frac{1}{1,8}X.$$

Sendo assim, para a amostra das temperaturas cujas $\bar{x} = 800^{\circ}F$ e $\sigma_x = 9^{\circ}F$, podemos expressar as medidas resumo como:

$$\begin{aligned}\bar{y} &= \frac{-32}{1,8} + \frac{1}{1,8}\bar{x} = \frac{-32}{1,8} + \frac{1}{1,8}800 \simeq 426,67; \\ \sigma_y^2 &= \left(\frac{1}{1,8}\right)^2 \sigma_x^2 = \left(\frac{1}{1,8}9\right)^2 = 25; \\ \sigma_y &= \frac{1}{1,8}\sigma_x = \frac{1}{1,8}9 = 5.\end{aligned}$$

Portanto, a amostra das temperaturas do forno industrial em 80 dias gerou uma média igual a 426,67°C e um desvio padrão igual a 5°C.

Questão 3

a)

A Tabela 2, apresenta as principais medidas resumo para os dados de velocidade do vento registradas em um aeroporto. Como pode-se observar, a velocidade mínima registrada foi de 7,4 km/h, a velocidade máxima foi de 61,10 km/h e a velocidade média do vento foi de 18,40 km/h. Pode-se dizer também, por meio de tais medidas, que 25% das velocidades registradas são inferiores a 9,25 km/h, 50% delas são inferiores a 14,80 km/h e 75% inferiores a 21,30 km/h. Outra informação importante que pode-se observar é que a moda é inferior a mediana que por sua vez é inferior a média, o que indica que a distribuição das velocidades do vento registradas é assimétrica.

Tabela 2: Tabelas das principais medidas de posição e dispersão

Medidas Resumo	Valor
Mínimo	7,40
1º Quartil	9,25
Mediana	14,80
Média	18,40
3º Quartil	21,30
Máximo	61,10
Moda	7,40
Amplitude	53,7
Ampli. interquartis	12,05
Variância	182,94
Desvio-Padrão	13,53
Desvio-Médio	8,76
Coef. Variação	73,51%

b)

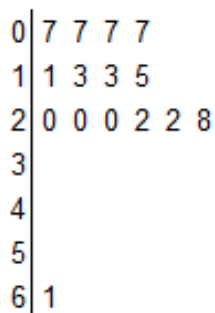


Figura 5: Gráfico Ramo-e-Folha

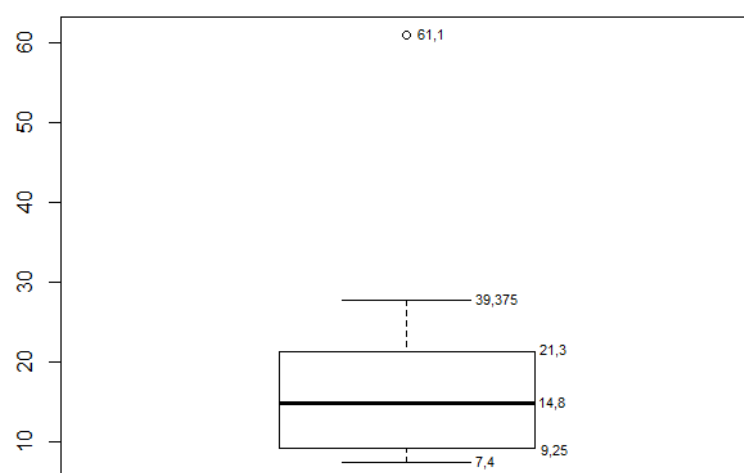


Figura 6: Boxplot das medidas de velocidade do vento

Questão 4

a)

Pode-se dizer que o tempo de resposta mediano aos movimentos dos indivíduos é maior para a fase pré-prática e menor para a fase pós-prática. Já a fase de prática se encontra entre as outras duas fases e pode-se observar que sua variabilidade é a menor dentre as 3 fases (ver Figura 7).

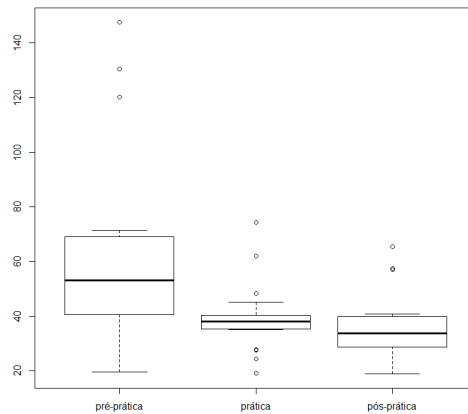


Figura 7: Boxplot dos tempos de reação das 3 fases de prática

b)

Os indivíduos do sexo feminino, nas 3 fases, apresentam tempo de resposta mediano superior aos indivíduos do sexo masculino. Na fase pré-prática esse comportamento é mais evidente (ver Figura 8).

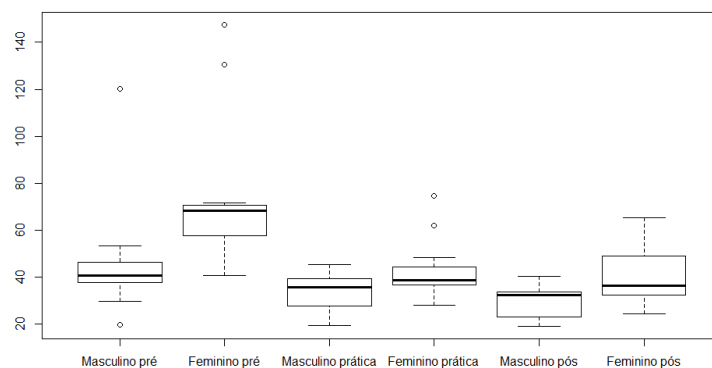


Figura 8: Boxplot dos tempos de reação das 3 fases de prática segundo o sexo

c)

Os indivíduos canhotos apresentam tempo de resposta mediano superior ao dos destros. Além disso, a variabilidade do tempo de respostas dos canhotos é maior e diminui de acordo com as fases. Na fase pós-prática o tempo mediano de resposta desses indivíduos se aproximam.

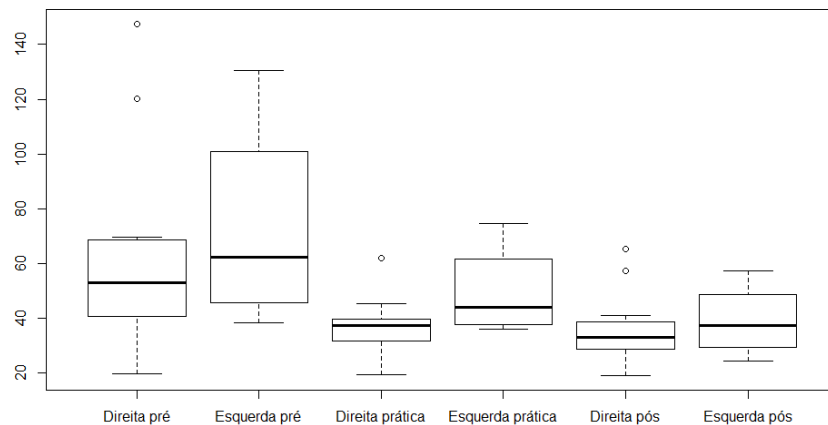


Figura 9: Boxplot dos tempos de reação das 3 fases de prática segundo a mão dominante

d)

Para dizer que as medidas feitas no Bloco 5 da fase pós-prática são compatíveis com o modelo normal, espera-se que seu coeficiente de assimetria seja próximo de 0 e o coeficiente de curtose próximo de 3. Com isso, observando a Tabela 3, é notório que tais características não ocorrem. Então, não será considerado que tal modelo é adequado a estes dados.

Tabela 3: Tabelas das principais medidas de posição e dispersão

Medidas Resumo	Valor
Curtose (moments)	5,0628
Curtose (e1071, tipo1)	2,0628
Curtose (e1071, tipo2)	3,0623
Curtose (e1071, tipo3)	1,5692
Assimetria Amostral	1,5022
Assimetria de Bowley	0,4364

e)

O QQ Plot apresentado na Figura 10 também dá indícios de que o modelo normal não se adequa a estes dados. Além disso, é possível observar o histograma presente na Figura 11 e evidenciar tal fato.

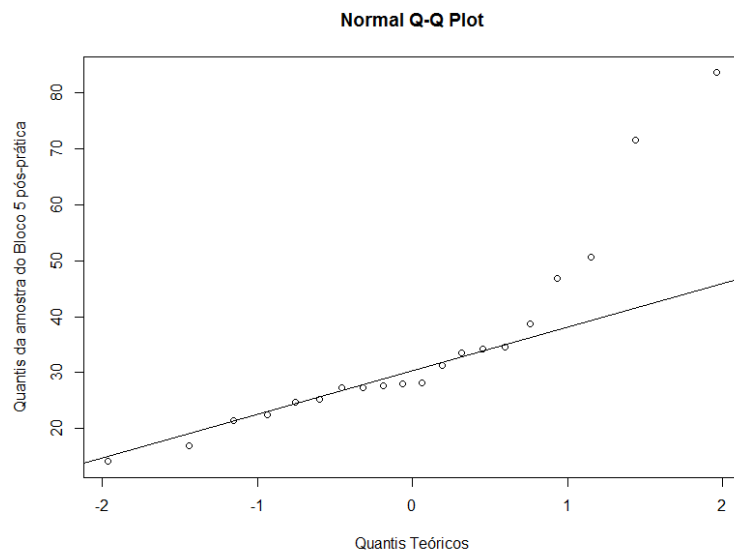


Figura 10: QQ Plot dos tempos de reação do Bloco 5 da fase pós-prática segundo o modelo normal

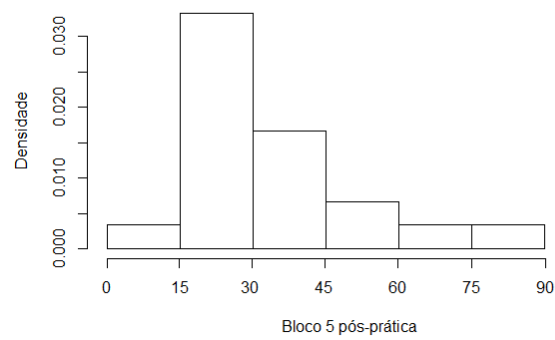


Figura 11: Histograma dos tempos de reação do Bloco 5 da fase pós-prática

Código R

```
#####Questao 1#####
##a)##
attach(e1)
par(mfrow = c(1, 2))
hist(est1, breaks = c(0,3,6,9,12,15,18,21,24), probability = T,
      xlab = "Estrada_1", ylab="Densidade",
      main=NULL, col="grey")
hist(est2, breaks = c(0,3,6,9,12,15,18,21,24), probability = T,
      xlab = "Estrada_1", ylab="Densidade",
      main=NULL, col="grey")
##b)##
int1=c(51,26,11,30,69,11,21,118,12,40,50,22,85,172,43,33,61,188,
       30,113,82,34,10,54,34,22,08)
int2=c(75,197,98,46,64,120,137,81,22,76,191,45,145,43,25,27,10,
       15)
par(mfrow = c(1, 2))
hist(temp1, breaks = "hours", xlab = "Estrada_1", ylab="Densidade",
      main=NULL)
boxplot(int1)
summary(int1)
var(int1)
sqrt(var(int1))

hist(temp2, breaks = "hours", xlab = "Estrada_2", ylab="Densidade",
      main=NULL)

boxplot(int2)
summary(int2)
var(int2)
sqrt(var(int2))

boxplot(int1, int2, names = c("Estrada_1", "Estrada_2"))

##c)##

par(mfrow = c(2, 2))
qqnorm(int1, xlab = "Quantis_Teoricos",
        ylab = "Quantis_da_amostra_(Estrada_1)")
qqline(int1)

qqplot(qexp(ppoints(length(int1))), int1, xlab = "Quantis_Teoricos",
        ylab = "Quantis_da_amostra_(Estrada_1)", main="QQ_Plot_Exponencial")
qqline(int1, distribution = qexp)
```

```
qqnorm(int2, xlab = "Quantis_Teoricos",
       ylab = "Quantis_da_amostra_(Estrada_2)")
qqline(int2)

qqplot(qexp(ppoints(length(int2))), int2, xlab = "Quantis_Teoricos",
       ylab = "Quantis_da_amostra_(Estrada_2)", main="QQ_Plot_Exponencial")
qqline(int2, distribution = qexp)
```

#####Questao 4####

##a##

```
library(readxl)
MAE217_2018_reacao=read_excel("MAE217_2018-reacao.xls")
attach(MAE217_2018_reacao)
```

```
par(mfrow = c(1, 1))
```

```
boxplot(pre, dur, pos, names = c("pre-pratica", "pratica", "pos-pratica"))
```

##b##

```
sex1=Sexo
ppre=cbind.data.frame(pre, sex1)
pdur=cbind.data.frame(dur, sex1)
ppos=cbind.data.frame(pos, sex1)
```

```
boxplot(pre[ppre$sex1=="M"], pre[ppre$sex1=="F"], dur[pdur$sex1=="M"],
       dur[pdur$sex1=="F"], pos[ppos$sex1=="M"], pos[ppos$sex1=="F"],
       names = c("Masculino_pre", "Feminino_pre",
                  "Masculino_pratica", "Feminino_pratica",
                  "Masculino_pos", "Feminino_pos"))
```

##c##

```
md1=Mao
ppre=cbind.data.frame(pre, sex1, md1)
pdur=cbind.data.frame(dur, sex1, md1)
ppos=cbind.data.frame(pos, sex1, md1)
```

```
boxplot(pre[ppre$md1=="D"], pre[ppre$md1=="E"], dur[pdur$md1=="D"],
       dur[pdur$md1=="E"], pos[ppos$md1=="D"], pos[ppos$md1=="E"],
       names = c("Direita_pre", "Esquerda_pre",
                  "Direita_pratica", "Esquerda_pratica",
                  "Direita_pos", "Esquerda_pos"))
```

```

###d###
require(moments)
skewness(Bloco35)
kurtosis(Bloco35) ### Curtose Pearson

require(e1071)
kurtosis(Bloco35,type = 1)
kurtosis(Bloco35,type = 2)
kurtosis(Bloco35,type = 3)

summary(Bloco35)

Q1=25.08
Q3=35.62
Md=28.05

bowley=(Q3+Q1-2*Md)/(Q3-Q1)

###e###
qqnorm(Bloco35,xlab = "Quantis Teoricos",
        ylab = "Quantis da amostra do Bloco 5 pos-pratica")
qqline(Bloco35)

hist(Bloco35,main = NULL,probability = T,ylab="Densidade",
      xlab="Bloco 5 pos-pratica",breaks = c(0,15,30,45,60,75,90))

```