

Prova FINAL - CE223 - semestre 20101 - Prof. Elias
Aluno:

BOA PROVA!

1. (1,5 pt) Descreva o que é feito em cada comando a seguir

- (a) `x <- rnorm(35, 10, 3)`
gera 35 amostras da $N(10,9)$ e guarda no objeto `x`
- (b) `median(x)`
calcula a mediana de `x`
- (c) `sum(x[x<10])`
soma os elementos de `x` menores que 10
- (d) `i <- seq(1, length(x), 3)`
cria um vetor com os numeros impares de 1 até o tamanho de `x` e guarda no objeto `i`
- (e) `sum(x[i])`
soma os elementos das posicoes impares de `x`

2. (1,5 pt) X é uma v. a. com distribuição Poisson com $\lambda = 3$. Indique os comandos em **R** para calcular:

- (a) $P(X = 0)$

```
> dpois(0, 3)
[1] 0.04978707
```
- (b) $P(X = 3)$

```
> dpois(3, 3)
[1] 0.2240418
```
- (c) $P(X \leq 2)$

```
> ppois(2, 3)
[1] 0.4231901
```
- (d) $P(X \geq 4)$

```
> ppois(3, 3, lower.tail = FALSE)
[1] 0.3527681
```
- (e) $P(X \geq 3 \mid X \geq 0)$

```
> ppois(2, 3, lower.tail = FALSE)/ppois(0, 3, lower.tail = FALSE)
[1] 0.6070323
```

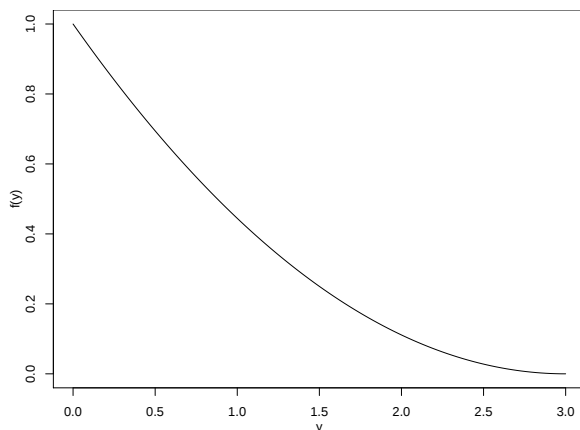
3. (1,5 pt) Considere que Y é uma v. a. com densidade dada por

$$f(y) = \frac{(3-y)^2}{9} I_{[0,3]}(y)$$

Mostre os comandos em **R** para

- (a) fazer o gráfico dessa função

```
> d <- function(y) ifelse(y >= 0 & y <= 3, (3 - y)^2/9, 0)
> par(mar = c(3, 3, 0, 0), mgp = c(2, 1, 0))
> plot(d, 0, 3, xlab = "y", ylab = "f(y)")
```



(b) calcular $P(Y>1)$

```
> integrate(d, 1, 3)
0.2962963 with absolute error < 3.3e-15
```

(c) calcular a esperança de Y

```
> integrate(function(x) x * d(x), 0, 3)
0.75 with absolute error < 8.3e-15
```

4. (1,0 pt) Crie uma função que tenha como entrada um vetor de dados numérico e como saída o número de elementos do vetor, o número de elementos menores que 50 desse vetor, a média de todos os elementos desse vetor e a média apenas dos elementos maiores que zero desse vetor.

```
> fun <- function(x) c(n = length(x), `n<50` = sum(x < 50),
+   m = mean(x), `m>50` = mean(x[x >= 0]))
```

5. (1,5 pts) Considere Sexo, Idade, Escolaridade, Índice de massa corpórea (IMC) e de Pressão Arterial Sistólica (PAS) de 15 pacientes, a seguir

Sexo	Idade	Escolaridade	IMC	PAS
Feminino	50	Superior	26.4	129
Feminino	74	Básico	27.3	141
Masculino	68	Médio	28.2	146
Masculino	52	Superior	26.1	135
Feminino	39	Superior	22.5	141
Masculino	57	Médio	26.2	140
Masculino	57	Superior	26.3	130
Masculino	56	Médio	26.5	140
Masculino	63	Básico	28.5	127
Feminino	41	Básico	24.9	149
Feminino	54	Básico	25.2	155
Feminino	38	Básico	23.5	130
Masculino	58	Médio	27.6	127
Feminino	54	Médio	26.0	142
Masculino	61	Médio	26.3	135

Indique os comandos em **R** para

(a) entrar com esses dados numa estrutura adequada no ambiente **R**

```
> Sexo <- factor(c(0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0,
+   1), labels = c("Feminino", "Masculino"))
> Escolaridade <- factor(c(2, 0, 1, 2, 2, 1, 2, 1, 0, 0, 0,
+   0, 1, 1, 1), labels = c("Básico", "Médio", "Superior"))
> Idade <- c(50, 74, 68, 52, 39, 57, 57, 56, 63, 41, 54, 38,
+   58, 54, 61)
> IMC <- c(26.4, 27.3, 28.2, 26.1, 22.5, 26.2, 26.3, 26.5,
+   28.5, 24.9, 25.2, 23.5, 27.6, 26, 26.3)
> PAS <- c(129, 141, 146, 135, 141, 140, 130, 140, 127, 149,
+   155, 130, 127, 142, 135)
> dat <- data.frame(Sexo, Idade, Escolaridade, IMC, PAS)
```

(b) fazer um resumo descritivo de Escolaridade

```
> tab.esc <- data.frame(table(Escolaridade))
> tab.esc$Percentual <- 100 * tab.esc$Freq/sum(tab.esc$Freq)
> tab.esc
```

	Escolaridade	Freq	Percentual
1	Básico	5	33.33333
2	Médio	6	40.00000
3	Superior	4	26.66667

(c) fazer um resumo descritivo de Idade

```
> summary(Idade)
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
38.0	51.0	56.0	54.8	59.5	74.0

(d) fazer um resumo descritivo de Escolaridade por Sexo

```
> tapply(Idade, Sexo, summary)
```

\$Feminino

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
38	40	50	50	54	74

\$Masculino

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
52.00	56.75	57.50	59.00	61.50	68.00

(e) fazer um resumo descritivo de Escolaridade por Sexo

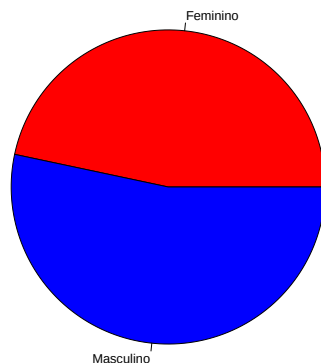
```
> tab.e.s <- table(Sexo, Escolaridade)
> 100 * prop.table(tab.e.s, margin = 1)
```

	Escolaridade		
Sexo	Básico	Médio	Superior
Feminino	57.14286	14.28571	28.57143
Masculino	12.50000	62.50000	25.00000

6. (1,5 pts) Considere os dados do exercício 5. Indique os comandos em **R** que você usaria para fazer uma descrição gráfica de:

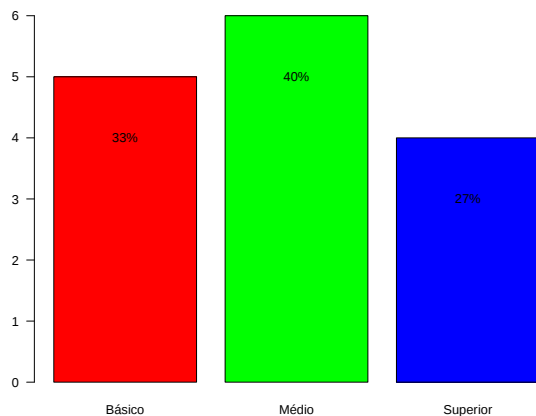
(a) Sexo

```
> par(mar = c(0, 0, 0, 0))
> pie(table(Sexo), col = c(2, 4))
```



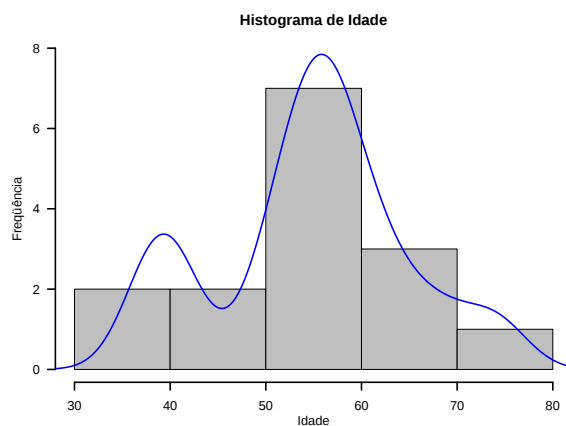
(b) Escolaridade

```
> par(mar = c(3, 3, 0.5, 0.5), mgp = c(2, 1, 0))
> b1 <- barplot(tab.esc$Freq, names = levels(Escolaridade),
+   col = c("red", "green", "blue"), las = 1)
> text(b1, tab.esc$Freq - 1, paste(format(tab.esc$Per, dig = 2),
+   "%", sep = ""))
```



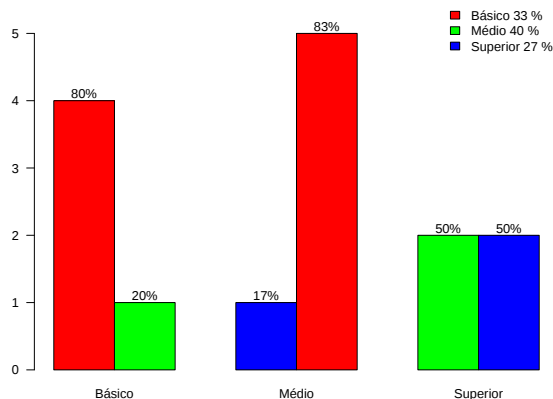
(c) Idade

```
> par(mar = c(3, 3, 2, 1), mgp = c(2, 1, 0))
> hi <- hist(Idade, las = 1, col = gray(0.75), lwd = 2, ylim = c(0,
+ 8), ylab = "Frequência", main = "Histograma de Idade")
> de <- density(Idade)
> de$y <- de$y * max(hi$counts)/max(hi$density)
> lines(de, col = 4, lwd = 2)
```



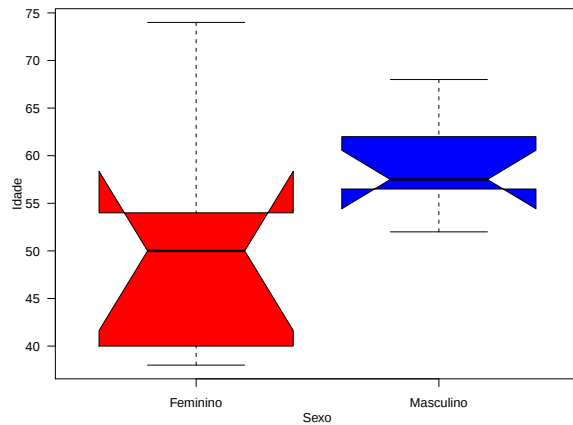
(d) Escolaridade por Sexo

```
> par(mar = c(3, 3, 0.5, 0.5), mgp = c(2, 1, 0))
> b2 <- barplot(tab.e.s, beside = TRUE, ylim = c(0, 5.5), las = 1,
+ col = c("red", "green", "blue"), legend.text = paste(colnames(tab.e.s),
+ paste(format(tab.esc$Percentual, digits = 2), "%")),
+ args.legend = list(x = "topright", bty = "n"))
> text(b2, tab.e.s + 0.1, paste(format(100 * prop.table(tab.e.s),
+ margin = 2), digits = 2), "%", sep = ""))
```



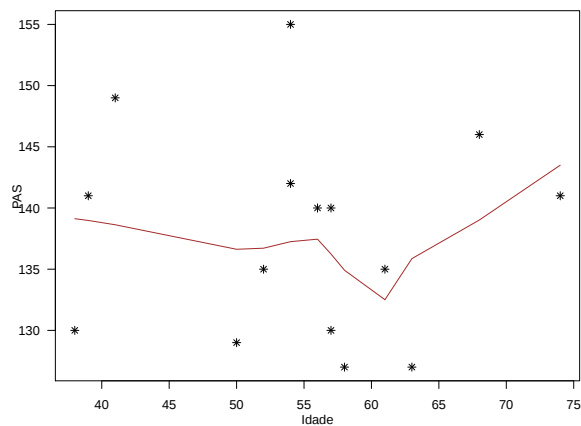
(e) Idade por Sexo

```
> par(mar = c(3, 3, 0.5, 0.5), mgp = c(2, 1, 0))
> plot(Idade ~ Sexo, notch = TRUE, col = c("red", "blue"),
+ las = 1)
```



(f) PAS por Idade

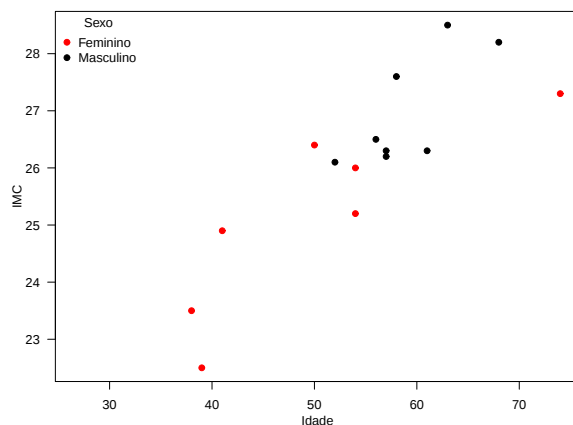
```
> par(mar = c(3, 3, 0.5, 0.5), mgp = c(2, 1, 0))
> plot(Idade, PAS, pch = 8, las = 1)
> lines(lowess(PAS ~ Idade), col = "brown")
```



7. (1,5 pts) Considere os dados do exercício 5. Indique os comandos em **R** que você usaria para fazer um ÚNICO gráfico em cada item a seguir:

(a) IMC por Idade e por Sexo

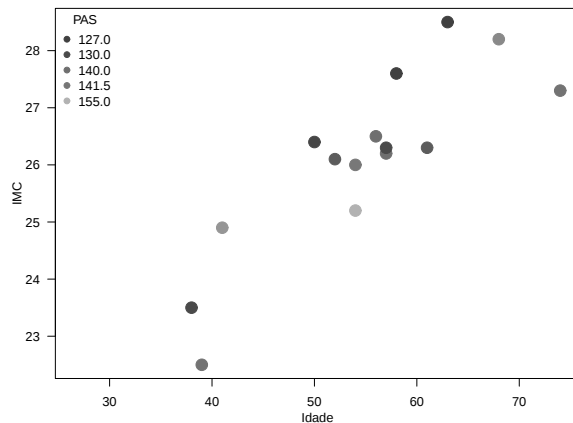
```
> par(mar = c(3, 3, 0.5, 0.5), mgp = c(2, 1, 0))
> plot(Idade, IMC, las = 1, pch = 19, col = ifelse(Sexo ==
+ "Feminino", 2, 1), xlim = range(Idade) * c(0.7, 1))
> legend("topleft", levels(Sexo), title = "Sexo", pch = 19,
+ col = 2:1, bty = "n")
```



(b) IMC por Idade e por PAS

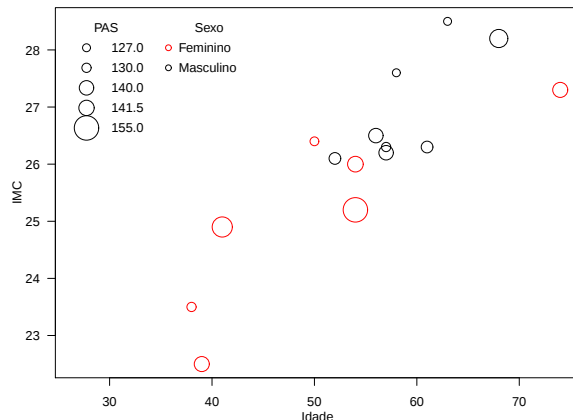
```
> gray.tons <- (PAS/max(PAS))^3 - 0.3
> par(mar = c(3, 3, 0.5, 0.5), mgp = c(2, 1, 0))
> plot(Idade, IMC, las = 1, col = gray(gray.tons), pch = 19,
+ cex = 2, xlim = range(Idade) * c(0.7, 1))
```

```
> legend("topleft", format(quantile(PAS), 2), title = "PAS",
+       col = gray(quantile(gray.tons)), pch = 19, bty = "n")
```



(c) IMC por Idade, por PAS e por Sexo

```
> size.pt <- 10 * (PAS/100 - 0.9)^2
> par(mar = c(3, 3, 0.5, 0.5), mgp = c(2, 1, 0))
> plot(Idade, IMC, las = 1, cex = size.pt, col = ifelse(Sexo ==
+   "Feminino", 2, 1), xlim = range(Idade) * c(0.7, 1))
> ll <- legend("topleft", character(5), title = "PAS", pch = 1,
+   plot = FALSE, cex = 1.3)
> points(ll$text$x, ll$text$y, cex = quantile(size.pt))
> text(ll$text$x + 4, ll$text$y, format(quantile(PAS)))
> points(ll$text$x[1:2] + 8, ll$text$y[1:2], col = 2:1)
> text(ll$text$x[1] + 2, ll$text$y[1] + diff(ll$text$y[2:1]),
+   "PAS")
> text(ll$text$x[1:2] + 9, ll$text$y[1:2], levels(Sexo), adj = 0)
> text(ll$text$x[1] + 12, ll$text$y[1] + diff(ll$text$y[2:1]),
+   "Sexo")
```



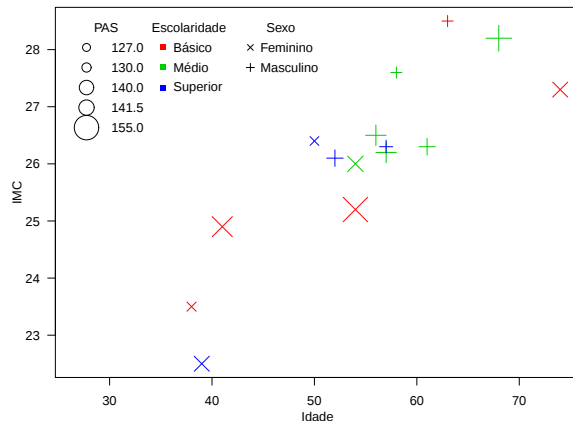
(d) IMC por Idade, por PAS, por Sexo e por Escolaridade

```
> par(mar = c(3, 3, 0.5, 0.5), mgp = c(2, 1, 0))
> plot(Idade, IMC, las = 1, cex = size.pt, pch = ifelse(Sexo ==
+   "Feminino", 4, 3), col = ifelse(Escolaridade == "Básico",
+   2, ifelse(Escolaridade == "Médio", 3, 4)), xlim = range(Idade) *
+   c(0.7, 1))
> points(ll$text$x, ll$text$y, cex = quantile(size.pt))
> text(ll$text$x + 4, ll$text$y, format(quantile(PAS)))
> text(ll$text$x[1] + 2, ll$text$y[1] + diff(ll$text$y[2:1]),
+   "PAS")
> points(ll$text$x[1:3] + 7.5, ll$text$y[1:3], col = c(2, 3,
+   4), pch = 15)
> text(ll$text$x[1:3] + 8.5, ll$text$y[1:3], levels(Escolaridade),
+   adj = 0)
> text(ll$text$x[1] + 10, ll$text$y[1] + diff(ll$text$y[2:1]),
```

```

+ "Escolaridade")
> points(l1$text$x[1:2] + 16, l1$text$y[1:2], pch = 4:3)
> text(l1$text$x[1:2] + 17, l1$text$y[1:2], levels(Sexo), adj = 0)
> text(l1$text$x[1] + 19, l1$text$y[1] + diff(l1$text$y[2:1])),
+ "Sexo")

```

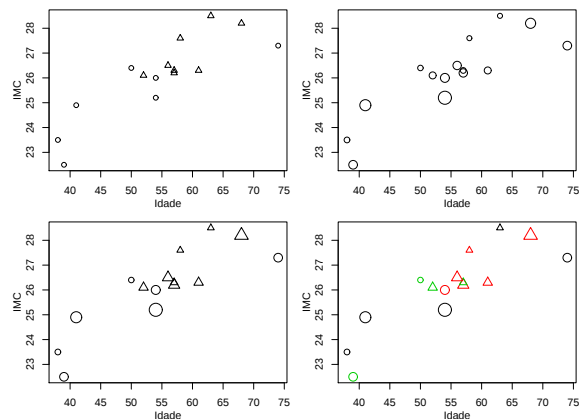


Observação: é claro que numa prova é difícil fazer toda essa 'cosmética'. Esses 4 itens da questão 7 podem ser resolvidos mais simplesmente pelas cinco linhas de comandos abaixo:

```

> par(mfrow = c(2, 2), mar = c(3, 3, 1, 1), mgp = c(2, 1, 0))
> plot(Idade, IMC, pch = unclass(Sexo))
> plot(Idade, IMC, cex = (PAS/100)^3 - 1)
> plot(Idade, IMC, cex = (PAS/100)^3 - 1, pch = unclass(Sexo))
> plot(Idade, IMC, cex = (PAS/100)^3 - 1, pch = unclass(Sexo),
+ col = unclass(Escolaridade))

```



Porém será necessário mais palavras para explicar estes últimos gráficos que os anteriores. Dizem que “Uma imagem vale mil palavras”. Os gráficos anteriores valem mais palavras que estes últimos. Ora, foi necessário mais “palavras” para fazê-los.

Obs.: Coloquei os quatro gráficos numa única janela grafica para economizar papel caso alguém queira imprimir esta solução.