

# Aula 6

*Henri Makika*

*April 30, 2019*

## Solução do Exercício 1

### Carregar os pacotes

```
library(matlib)
library(MASS)
library(limSolve)
```

```
##
## Attaching package: 'limSolve'

## The following object is masked from 'package:matlib':
##
##      Solve
```

```
library(ggplot2)
```

```
##
## Attaching package: 'ggplot2'

## The following object is masked from 'package:limSolve':
##
##      resolution
```

```
# Exercício 1
#  $p(x) = x_t - 3x_{t-1} + 2x_{t-2}$ 
```

```
n = 10 # numero de iteracoes - periodos de tempo
y = rep(0, n) # serie a gerar
y[1] = 1 # condicoes iniciais
y[2] = -2
a2 = 1
a1 = -3
a0 = 2
coefs = c(a0, a1, a2)

roots <- polyroot( coefs )
roots
```

```
## [1] 1+0i 2-0i
```

zapsmall(roots)

calculando o discriminante

```
delta = a1^2 -4*a2*a0
delta
```

```
## [1] 1
```

```
if (delta > 0) {
  print("Raízes reais e diferentes")

  lamda1 = Re(roots[1])
  lamda2 = Re(roots[2])

  #  $y[t] = A1*lamda1^t + A2*lamda2^t$ 
  #  $y0 = A1 + A2$ 
  #  $y1 = A1*lamda1 + A2*lamda2$ 

  A = matrix(c(1, lamda1, 1, lamda2), 2)
  B = c(y[1], y[2])
  X = ginv(A) %*% B
  X

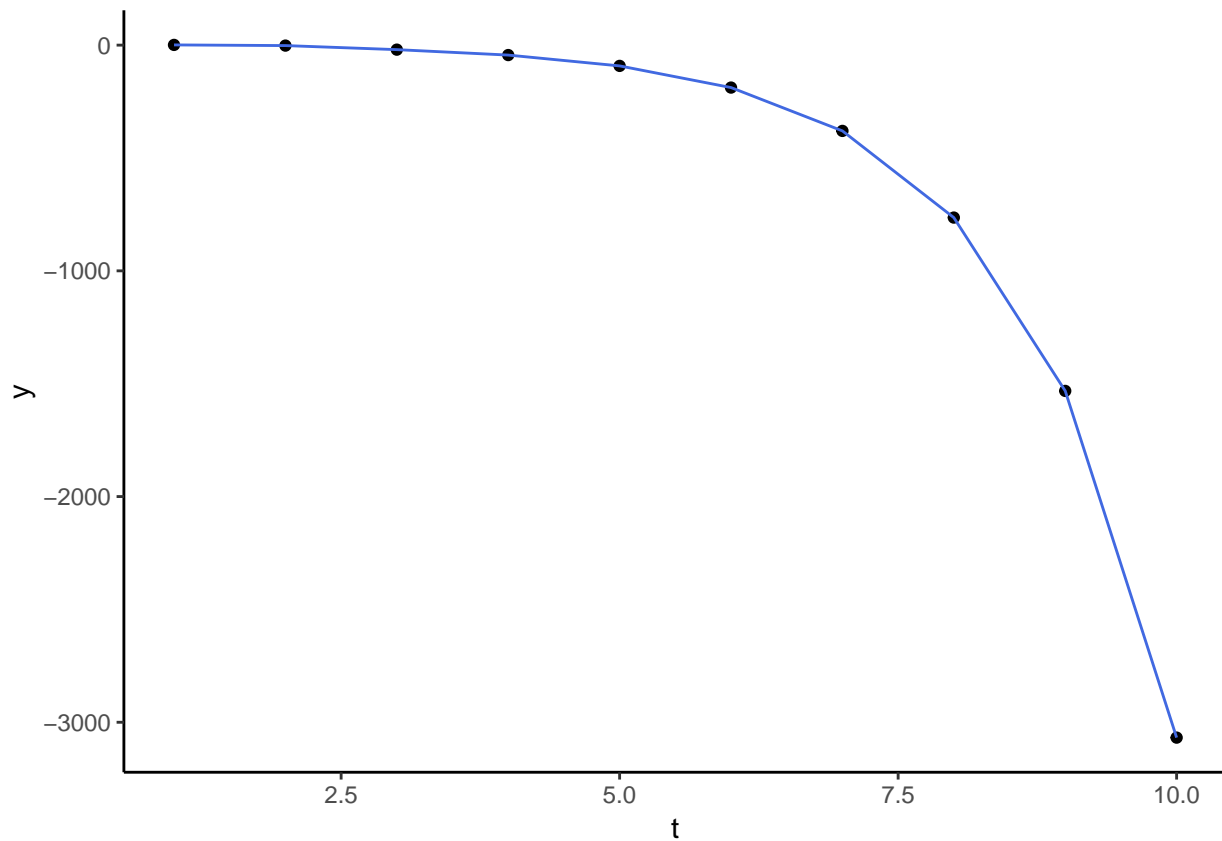
  A1 = X[1]
  A2 = X[2]

  for (t in 3:n){
    y[t] = A1*lamda1^t + A2*lamda2^t
  }
}
```

```
## [1] "Raízes reais e diferentes"
```

```
series = data.frame(t = 1:n, y)

ggplot(series, aes(x = t, y = y)) + geom_point(color = "black") +
  geom_line(color = "Royalblue") + theme_classic()
```



## Equação em diferenças com raízes reais e iguais

```
a2 = 1
a1 = -6
a0 = 9

y = rep(0, n) # serie a gerar
y[1] = 1 # condicoes iniciais
y[2] = 3

coefs = c(a0, a1, a2)
delta = a1^2 - 4*a2*a0
delta
```

```
## [1] 0
```

```
roots <- polyroot( coefs )
roots
```

```
## [1] 3-0i 3+0i
```

```

if (delta==0) {# raízes reais e iguais
print('Caso 2: Raízes reais e iguais')
lambda=Re(roots[1])
# identificando as constantes arbitrárias
#  $y_t = A1*\lambda^{t_1} + A2*t*\lambda^{t_2}$ 
# identificando as constantes arbitrárias
A1 = y[1]
A2 = y[2]/lambda-A1
for (t in 3:n){
  y[t] = A1*lambda^t + A2*t*lambda^t # trajetoria temporal
} # end for
} # end if

```

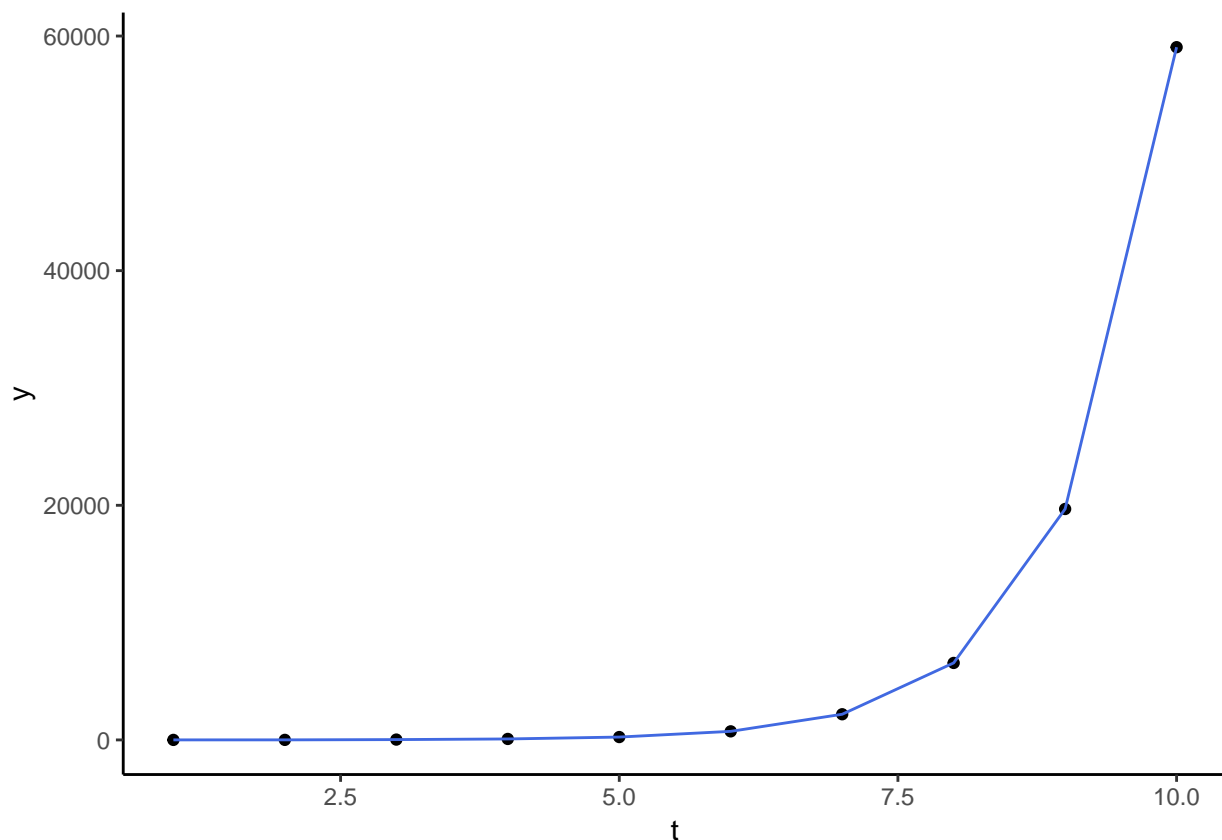
```
## [1] "Caso 2: Raízes reais e iguais"
```

```

series = data.frame(t=1:n, y)

ggplot(series, aes(x = t, y = y)) + geom_point(color = "black") +
  geom_line(color = "Royalblue") + theme_classic()

```



## O caso de raízes complexas

Precisamos de utilizar Euler e Moivre para reescrever a solução homogênea.

```

#n = 50
a2 = 1
a1 = -1
a0 = 5/4

y = rep(0, n) # serie a gerar
y[1] = 1 # condicoes iniciais
y[2] = 3

coefs = c(a0, a1, a2)
delta = a1^2 - 4*a2*a0
delta

## [1] -4

roots <- polyroot( coefs )
roots

## [1] 0.5+1i 0.5-1i

R = Mod(roots[1])
theta = Arg(roots[1])

# identificando constantes
# yt = R^t*(A3*cos(theta*t) + A4*sin(theta*t))
# y0 = A3
# y1 = R*(A3*cos(theta) + A4*sin(theta))
# y1 = A3*R*cos(theta) + A4*R*sin(theta)

A = matrix(c(1, R*cos(theta), 0, R*sin(theta)), 2 )
B = c(y[1], y[2])
X = ginv(A) %*% B
A3 = X[1]
A4 = X[2]

for (t in 3:n){
  y[t] = R^t *(A3*cos(theta*t) + A4*sin(theta*t))
}

series = data.frame(t = 1:n, y = y)

ggplot(series, aes(x = t, y = y)) + geom_point() + geom_line() +
  theme_classic()

```

