

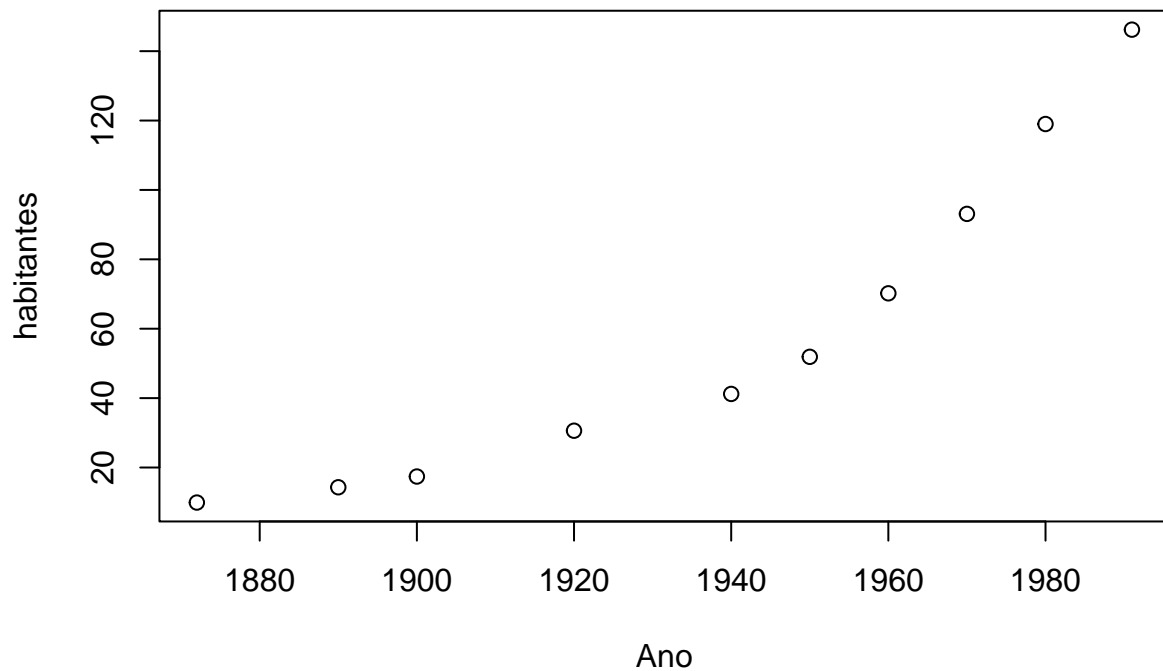
# Atv9

Bruna Kariny Fontes Rodrigues

01/07/2022

## Grupo 9 - Análise do número de habitantes do Brasil

```
dados<-tibble(Ano = c(1872,1890,1900,1920,1940,1950,1960,1970,1980,1991), habitantes = c(9.9,14.3,17.4,22.9,30.9,39.9,50.9,62.9,77.9,92.9),  
plot(dados)
```



```
teste_linear<- mutate(dados, xy = dados$Ano*dados$habitantes, `x^2` = dados$Ano*dados$Ano )  
soma_linear<- apply(teste_linear,2,sum)  
n <- nrow(dados)  
  
a_linear<- function(soma,n){
```

```

aa<- (n*soma[3] - soma[1]*soma[2])/(n*soma[4] - (soma[1]^2))
return(aa)
}

a_l<-a_linear(soma_linear,n)

b_linear <- function(soma,n){
  bb<- (soma[1]*soma[3] - soma[2]*soma[4])/((soma[1]^2) - n*soma[4])
  return(bb)
}
b_l<-b_linear(soma_linear,n)

```

Ajuste linear

```

g_linear<-function(a,b,x){
  g1<- (a*x + b)
  return(g1)
}

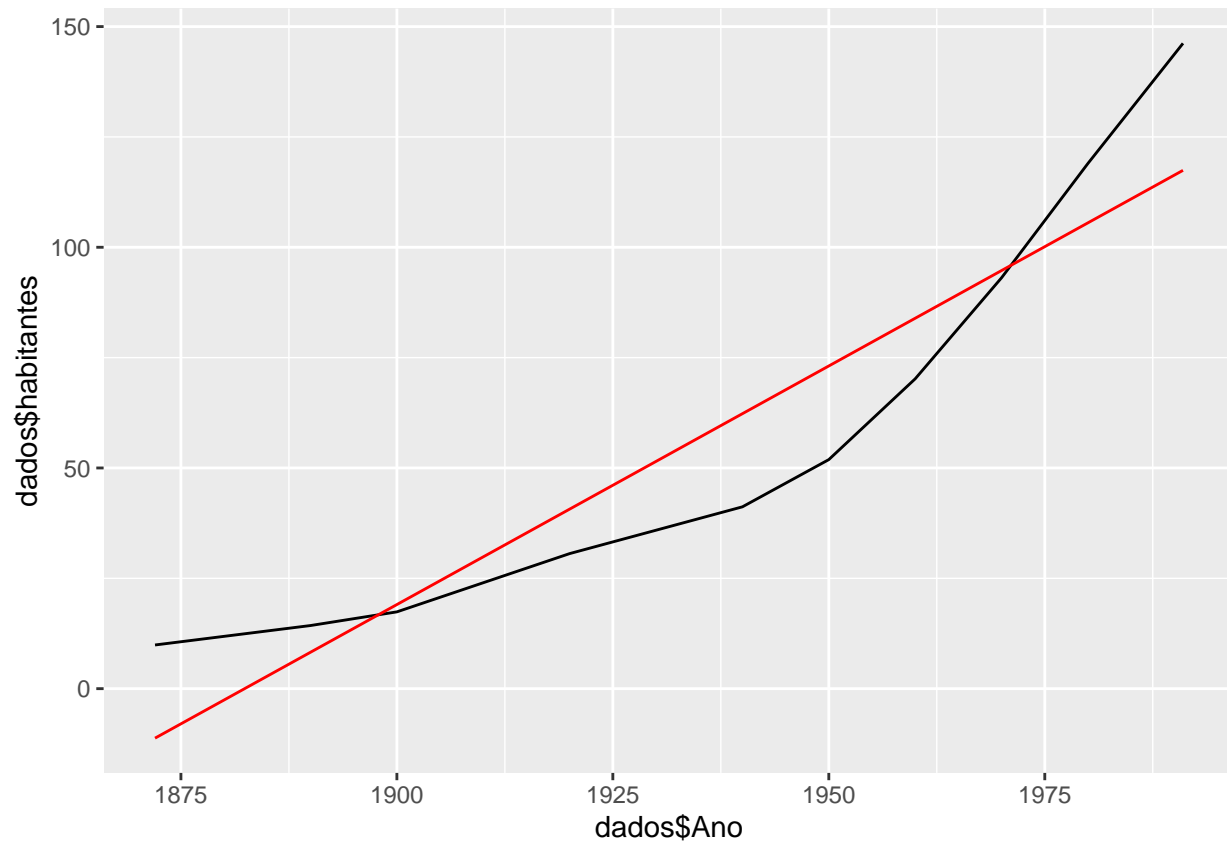
y_med<- soma_linear[2]/n
gx<- g_linear(a_l,b_l,dados$Ano)

SQreg<-((abs(gx-y_med))^2)
SQtot<- ((dados$habitantes - y_med)^2)
R2linear<- (sum(SQreg))/(sum(SQtot))
print(R2linear)

```

```
## [1] 0.8646072
```

```
ggplot()+ geom_line(aes(x= dados$Ano, y= dados$habitantes)) + geom_line(aes(x= dados$Ano, y= gx),color = "red")
```



Ajuste ruim. Logo, tentaremos o exponencial.

## Ajuste Exponencial

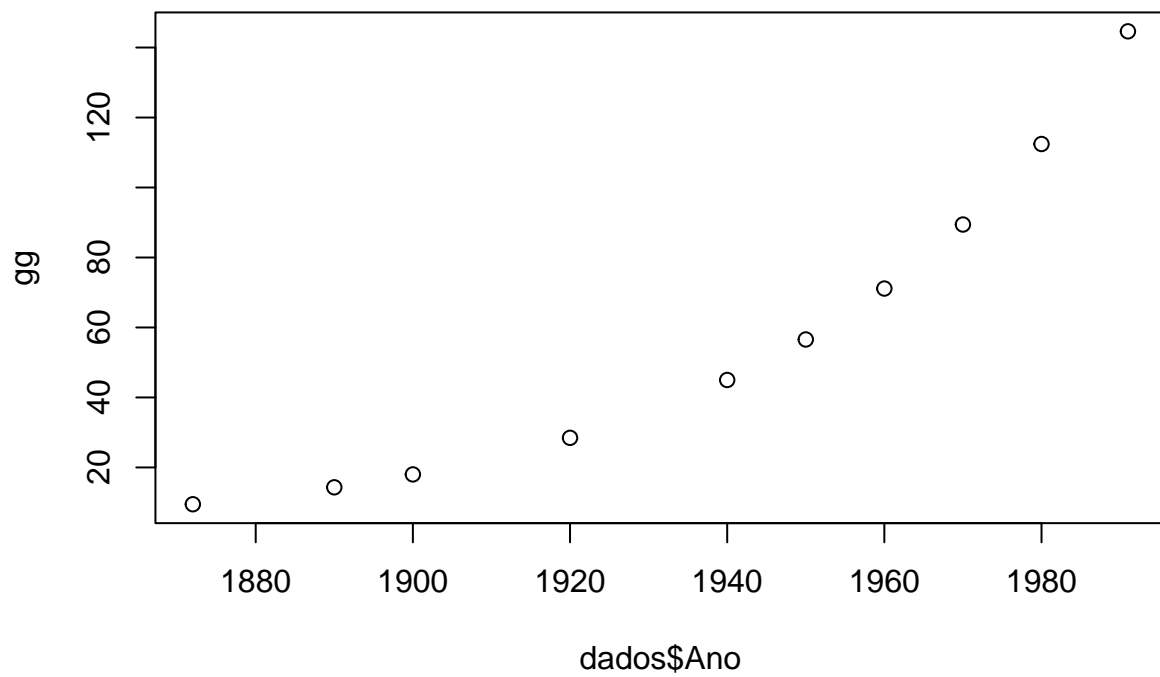
```
teste_exp<- mutate(dados, y= log(dados$habitantes), `x*lny` =(log(dados$habitantes)*dados$Ano), `x^2` =
teste_exp<-(teste_exp[,c(1,3,4,5)])
soma_exp<- apply(teste_exp,2, sum)
a_exp<- a_linear(soma_exp,n)
b_exp<- exp(b_linear(soma_exp,n))

print(c(a_exp,b_exp))
```

```
##          x*lny          Ano
## 2.289448e-02 2.311207e-18
```

```
g_exp<- function(a,b,x){
  g3<- (b*exp(a*x))
  return(g3)
}
gg<-g_exp(a_exp,b_exp,dados$Ano)

plot(dados$Ano,gg)
```



```
ggplot()+ geom_line(aes(x= dados$Ano, y= dados$habitantes)) + geom_line(aes(x= dados$Ano, y= gg),color = "red")
```



Uma vez que o ajuste está adequado, vamos para as questões.

### Estimativa para o ano 2000.

Lembrando que:  $y = a * e^{(b * x)}$ , logo  $Habitantes = a * e^{(b * ano)}$

```
habitantes2000<-g_exp(a_exp,b_exp,2000)
```

```
habitantes2000
```

```
##      Ano
## 177.718
```

A estimativa para o ano 2000 é de 177,72 milhões de pessoas.

### Em que ano Ultrapassa 100 milhões?

Sabe-se que esse marco foi alcançado entre os anos 1970 e 1980.

Então, esse o resultado para ser válido deve estar entre essas décadas.

```
ano<- (log(100/b_exp)/(a_exp))
print(ano)
```

```
##      Ano
## 1974.884
```