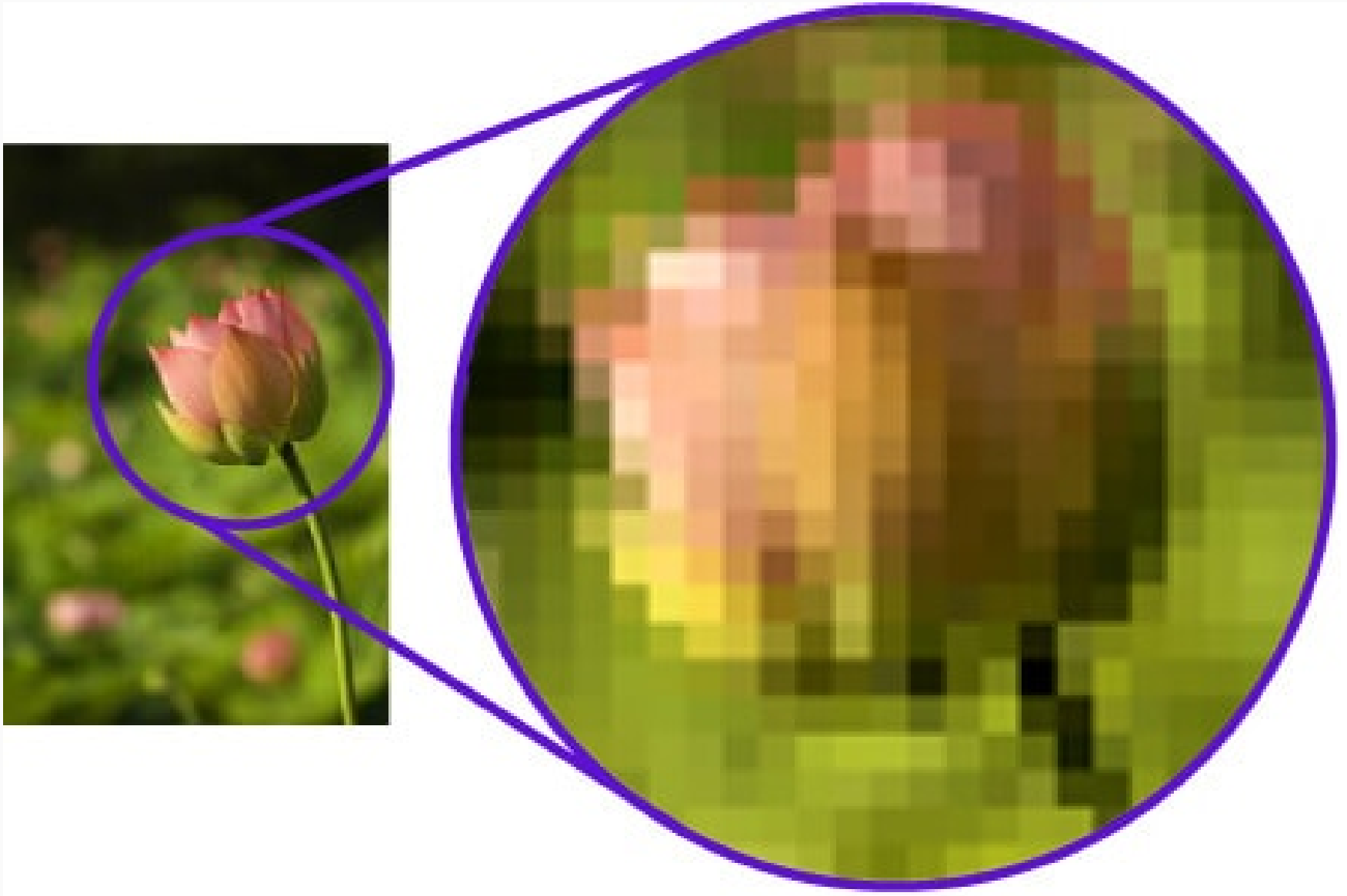
Análise de imagem no Rstudio

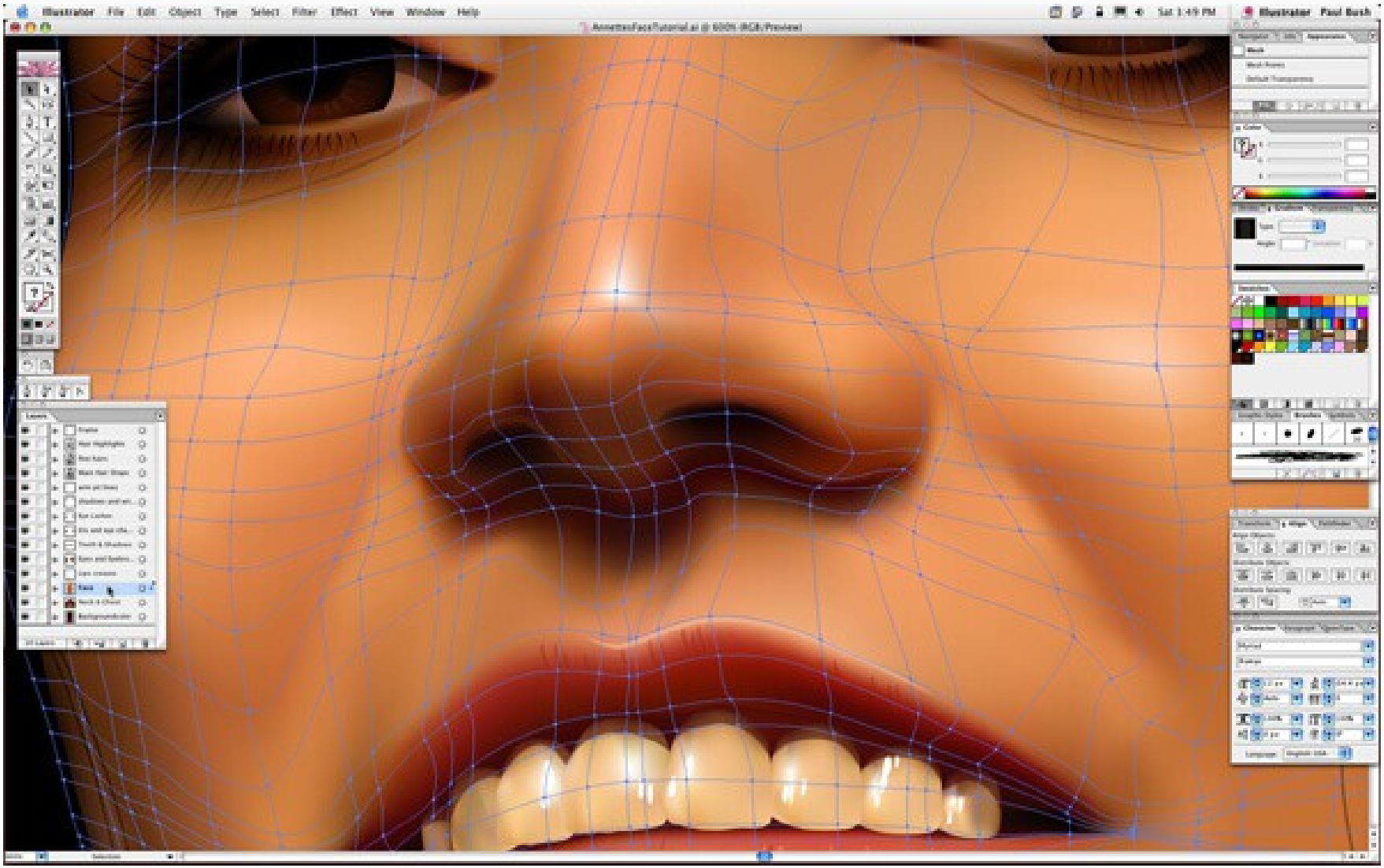
Ana Tércia, João, Laura Reis, Leonardo e Paulo

20 de novembro de 2019

Tipos de imagens (Bitmap)



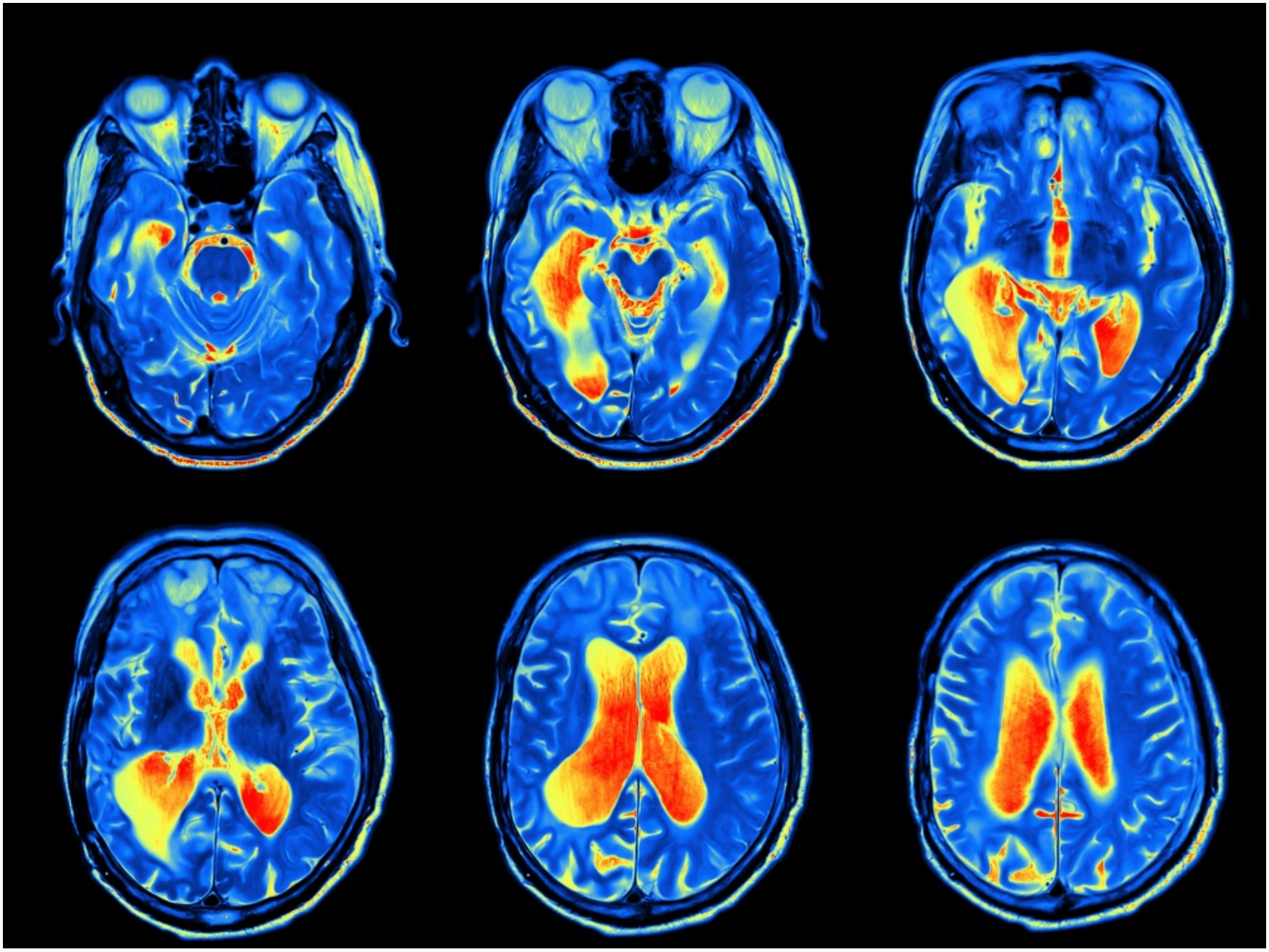
Tipos de imagens (Vetorial)



Formatos de imagens

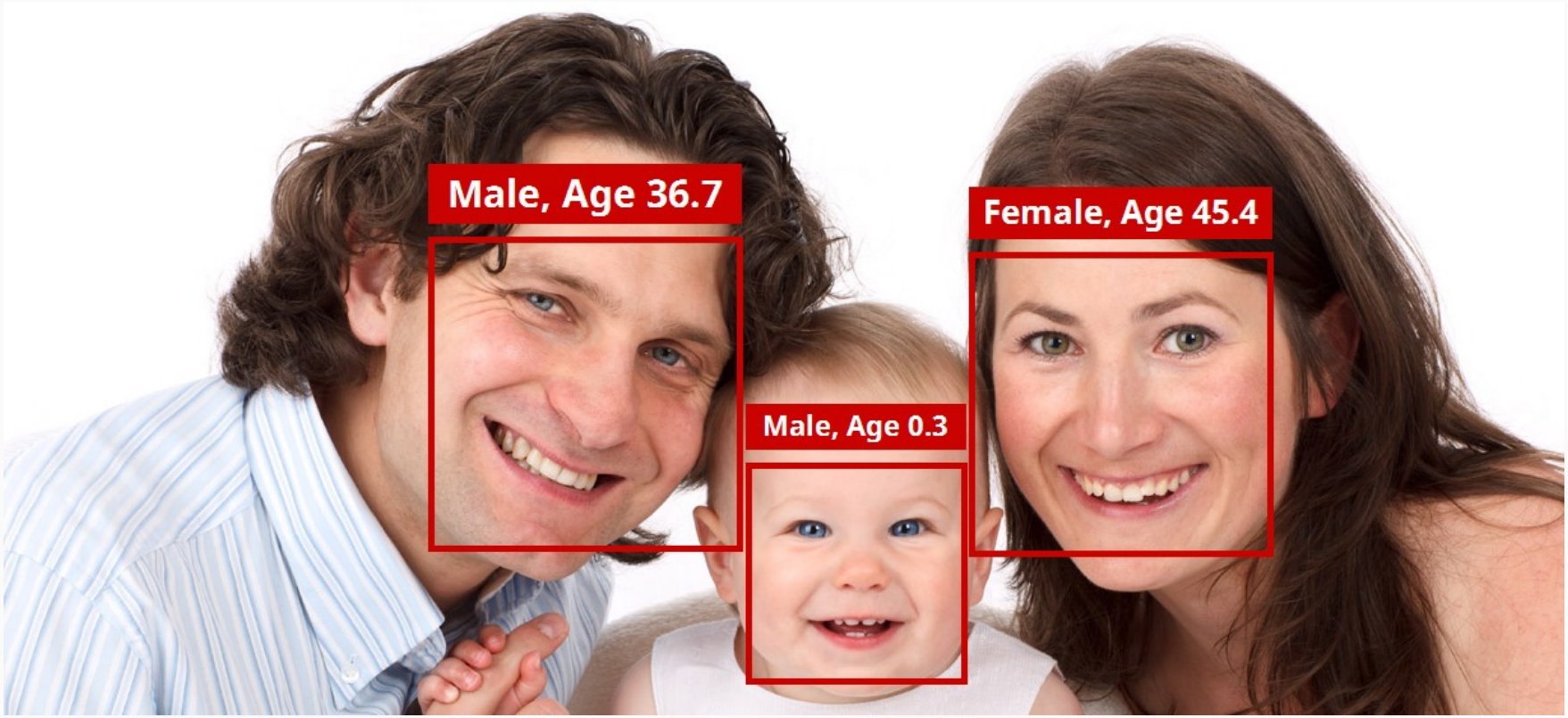
- TIFF
- BMP
- JPEG
- PNG
- SVG
- GIF
- PDF
- EPS

A importância de análise de imagens



A importância de análise de imagens

A importância de análise de imagens



Pacotes

Oos principais pacotes para manipulação de imagem são:

```
require("BiocManager")
require("EBImage")


require("imager")


require("magick")
```

Como os pacotes lêem as imagens?

ima	Formal class Image
..@ .Data : num [1:1920, 1:1080, 1:3] 0.0157 0.0157 0.0157 0.…	
..@ colormode: int 2	
ima_1	Large cimg (6220800 elements, 47.5 Mb)
'cimg' num [1:1920, 1:1080, 1, 1:3] 0.0157 0.0157 0.0157 0.01…	
ima_2	External pointer of class 'magick-image'

Importação e vizualização de imagens:

- EBImage:

.ima <- readImage("C:/Users/nick_/Downloads/897207.jpg")

.display(ima)

- Imager:

.ima_1 <- load.image("C:/Users/nick_/Downloads/897207.jpg")

.plot(ima_1)

- Magick:

.ima_2 <- image_read("C:/Users/nick_/Downloads/897207.jpg")

.print(ima_2)

Mudar dimensões

```
library(rsvg)
queremos <- image_read_svg(
  'https://s3.amazonaws.com/wd-static/static_v1/pt/logo.svg')
queremos
```

Mudar dimensões

```
queremos2 <- image_read_svg(
  'https://s3.amazonaws.com/wd-static/static_v1/pt/logo.svg',
  width = 210) # 220 = width,
               # 220x = height
queremos2
```

Mudar dimensões

```
queremos_redimensionado1 <- image_scale(queremos, "210x42")
image_info(queremos_redimensionado1)
```

```
##   format width height colorspace matte filesize density
## 1    PNG   210     41       sRGB  TRUE        0   72x72
```

```
queremos_redimensionado2 <- image_scale(queremos, "210x40")
image_info(queremos_redimensionado2)
```

```
##   format width height colorspace matte filesize density
## 1    PNG   207     40       sRGB  TRUE        0   72x72
```

Converter ou salvar em formatos desejados

```
tigre_convertido <- image_convert(queremos, "jpeg")
image_info(tigre_convertido)
```

```
##   format width height colorspace matte filesize density
## 1   JPEG   280     54       sRGB  TRUE        0   72x72
```

```
image_write(queremos, path = "queremos.png", format = "png")
```

Imagens para manipulação

```
patrik <- image_read("IMAGENS/patrik.png")
```

Imagens para manipulação

```
bigdata <- image_read('IMAGENS/bigdata.jpg')
```

Imagens para manipulação

```
logo <- image_read('IMAGENS/Rlogo.png')
```

Girar e modificar

```
image_flop(patrik)
```

```
image_flip(patrik)
```

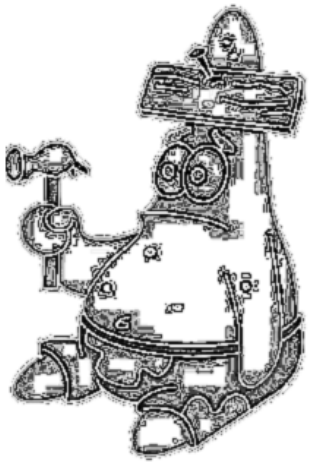
```
image_rotate(patrik, 45)
```

```
image_crop(patrik, "123x170+80")
```

Alguns tipos de filtros

```
image_blur(patrik, 10, 5)
```

```
image_charcoal(patrik)
```



```
image_oilpaint(patrik)
```

```
image_negate(patrik)
```

```
image_modulate(patrik, brightness = 80, saturation = 120, hue = 90)
```

```
image_fill(patrik, "black", point ="+30+105", fuzz = 20)
```

Imagens sobrepostas

```
img <- c(bigdata, logo, patrik)
img <- image_scale(img, "300x300")
image_info(img)
```

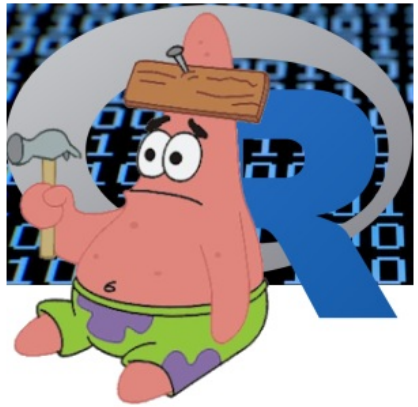
```
##   format width height colorspace matte filesize density
## 1   JPEG   300    207       sRGB FALSE        0   96x96
## 2    PNG   300    232       sRGB  TRUE        0   72x72
## 3    PNG   203    300       sRGB  TRUE        0   72x72
```

Imagens sobrepostas

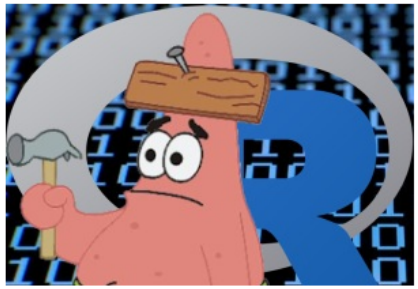
```
image_append(image_scale(img,"100"), stack = TRUE)
```

```
image_append(image_scale(img,"x200"))
```

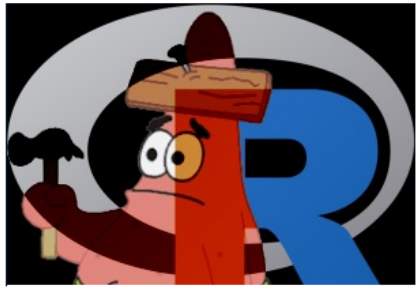
```
image_mosaic(img)
```



```
image_flatten(img)
```



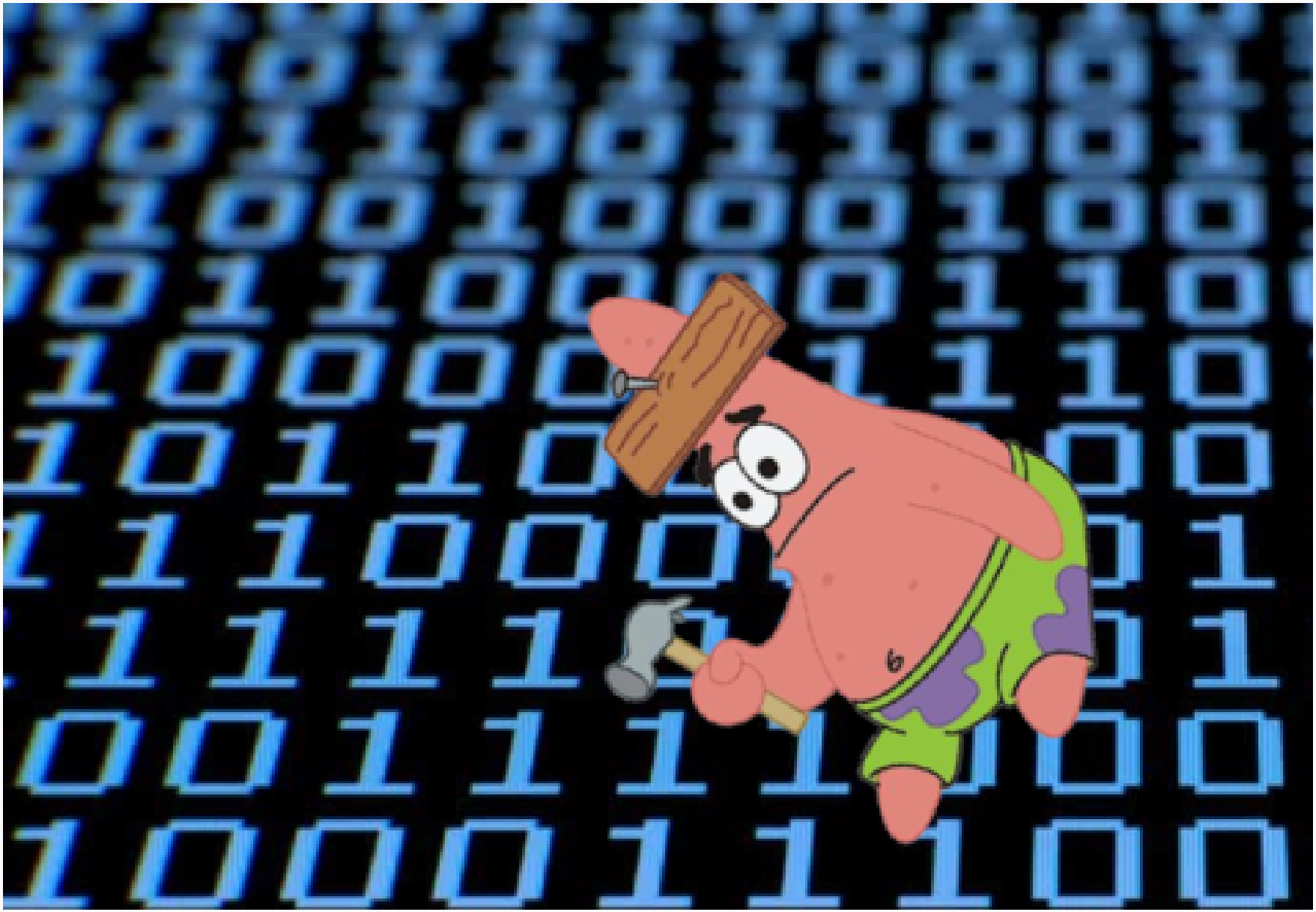
```
image_flatten(img, "Minus")
```



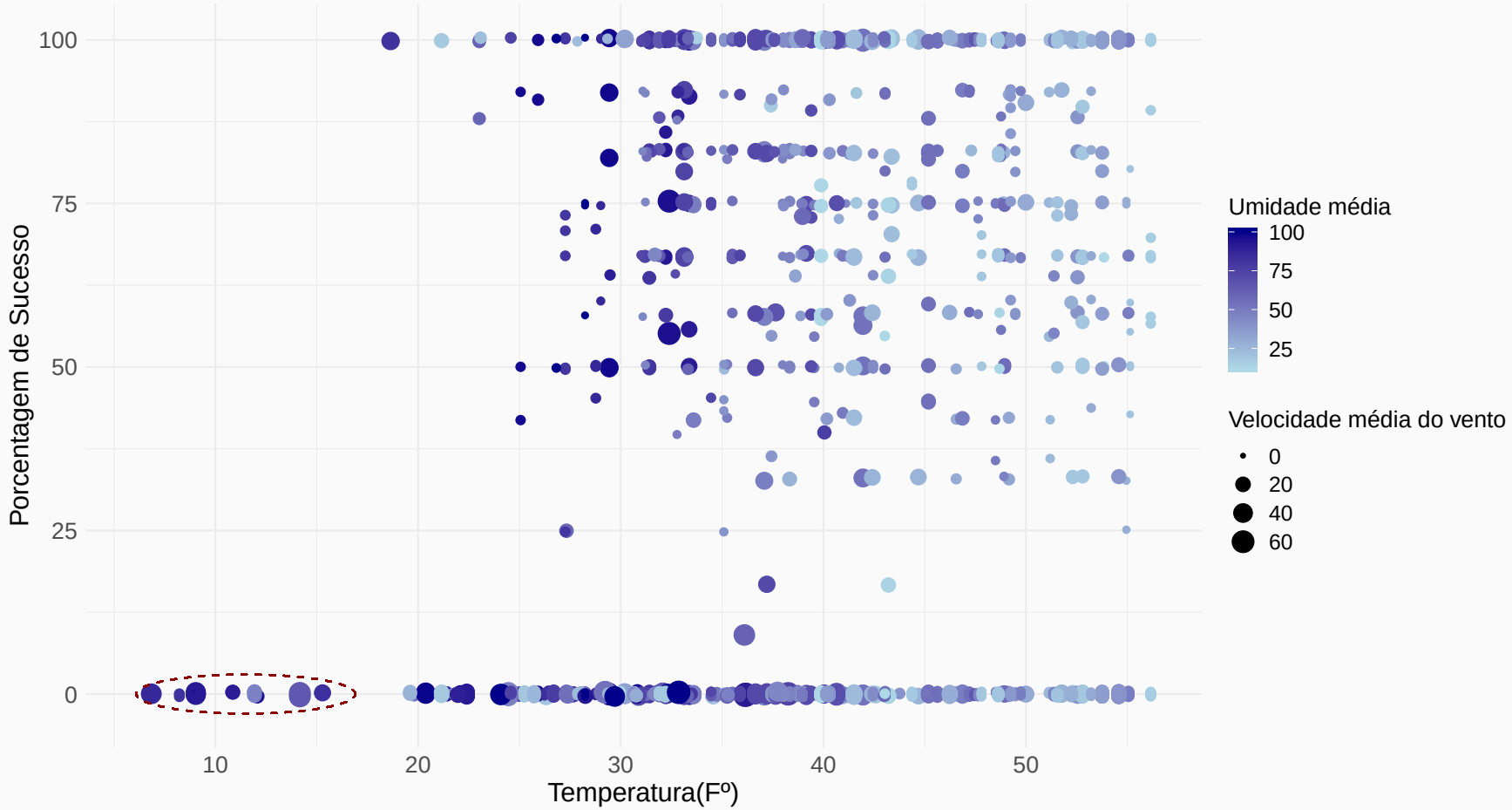
Imagens sobrepostas

```
bigdatapatrik <- image_scale(image_rotate(
  image_background(patrik, "none"), 300), "x260")
juntos <-image_composite(image_scale(
  bigdata, "x330"), bigdatapatrik, offset = "+150+70")
image_write(juntos, path = "juntos.png", format = "png")
```

Imagens sobrepostas



Utilidade em gráficos

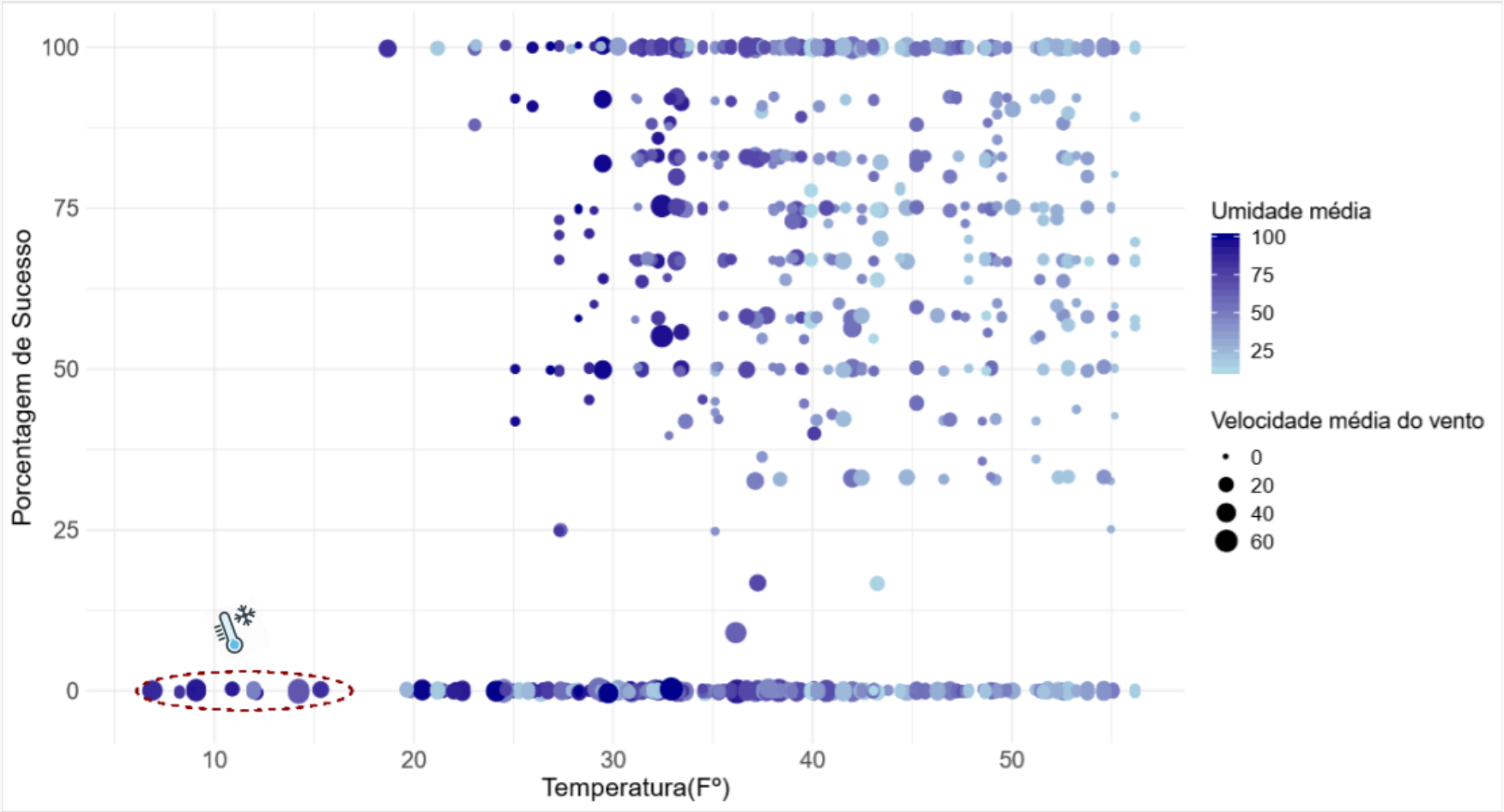


Utilidade para sobreposição de imagens

```
graph <- image_read("IMAGENS/Rplot1.png")
temp <- image_read("IMAGENS/low_temp.png")
temp_graph <- image_scale(image_rotate(image_background(
  temp, "none"), 340), "x50")
temp_graph
```

```
juntos_2 <-image_composite(image_scale(
  graph, "x600"), temp_graph, offset = "+150+440")
image_write(juntos_2, path = "juntos2.pdf",
```

Utilidade para sobreposição de imagens

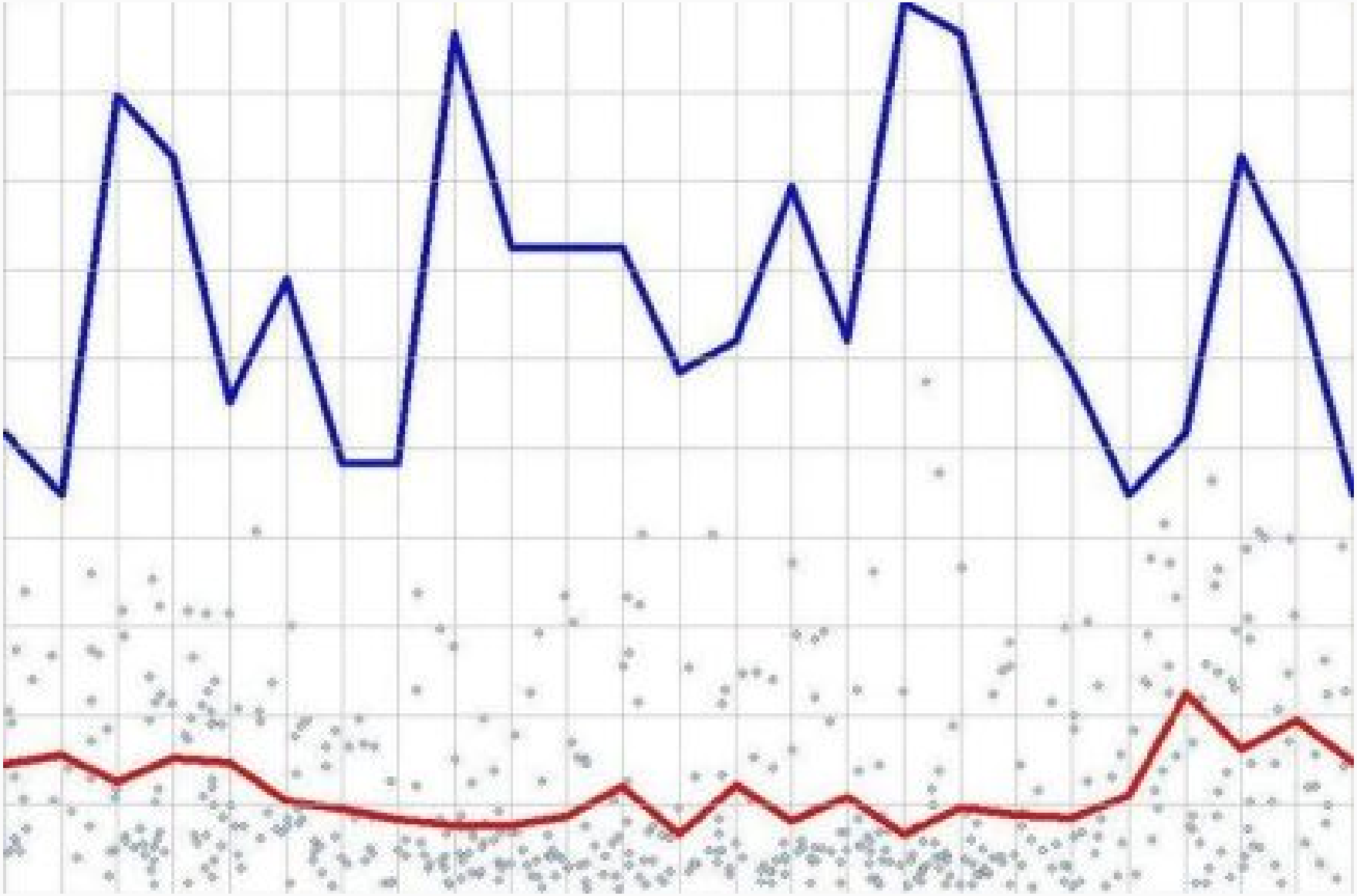


Anotações em imagens

```
patrik_anot <- image_annotate(patrik, "Aqui", size = 21,
                              color = "red",
                              boxcolor = "black",
                              degrees = 10,
                              location = "+120+50")

patrik_anot <- image_scale(patrik_anot, "x350")

image_write(patrik_anot, path = "patrik_anot.png",
            format = "png")
```

Anotações em imagens

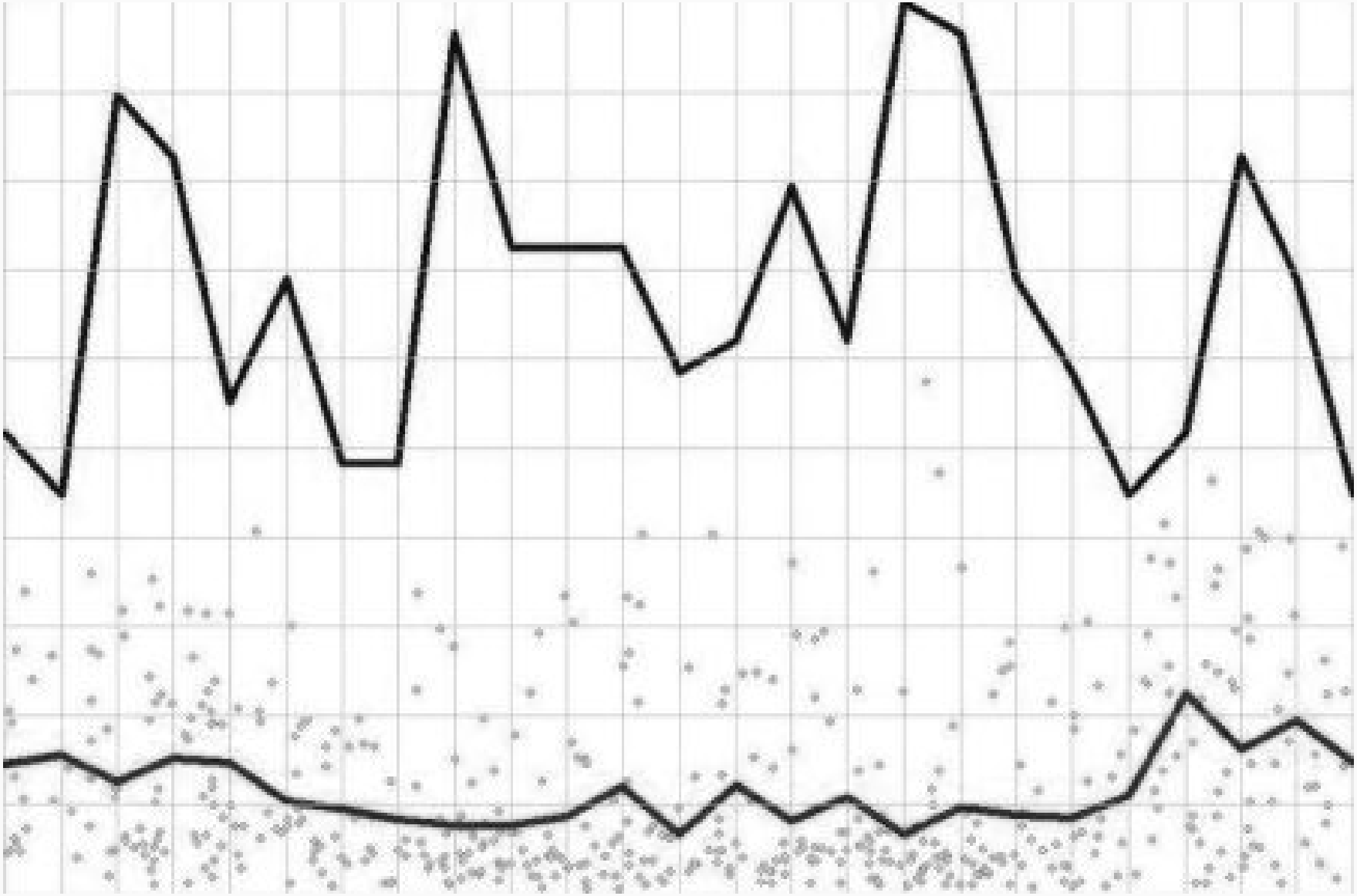
Como retirar pontos de um gráfico sem seu código?



Como retirar pontos de um gráfico sem seu código?

```
library(tidyverse)

im <- image_read("IMAGENS/grafico_ponto.jpg")

im_proc <- im %>%

    image_channel("saturation")

image_write(im_proc, path = "IMAGENS/grafico_ponto1.png",

            format = "png")
```

Como retirar pontos de um gráfico sem seu código?

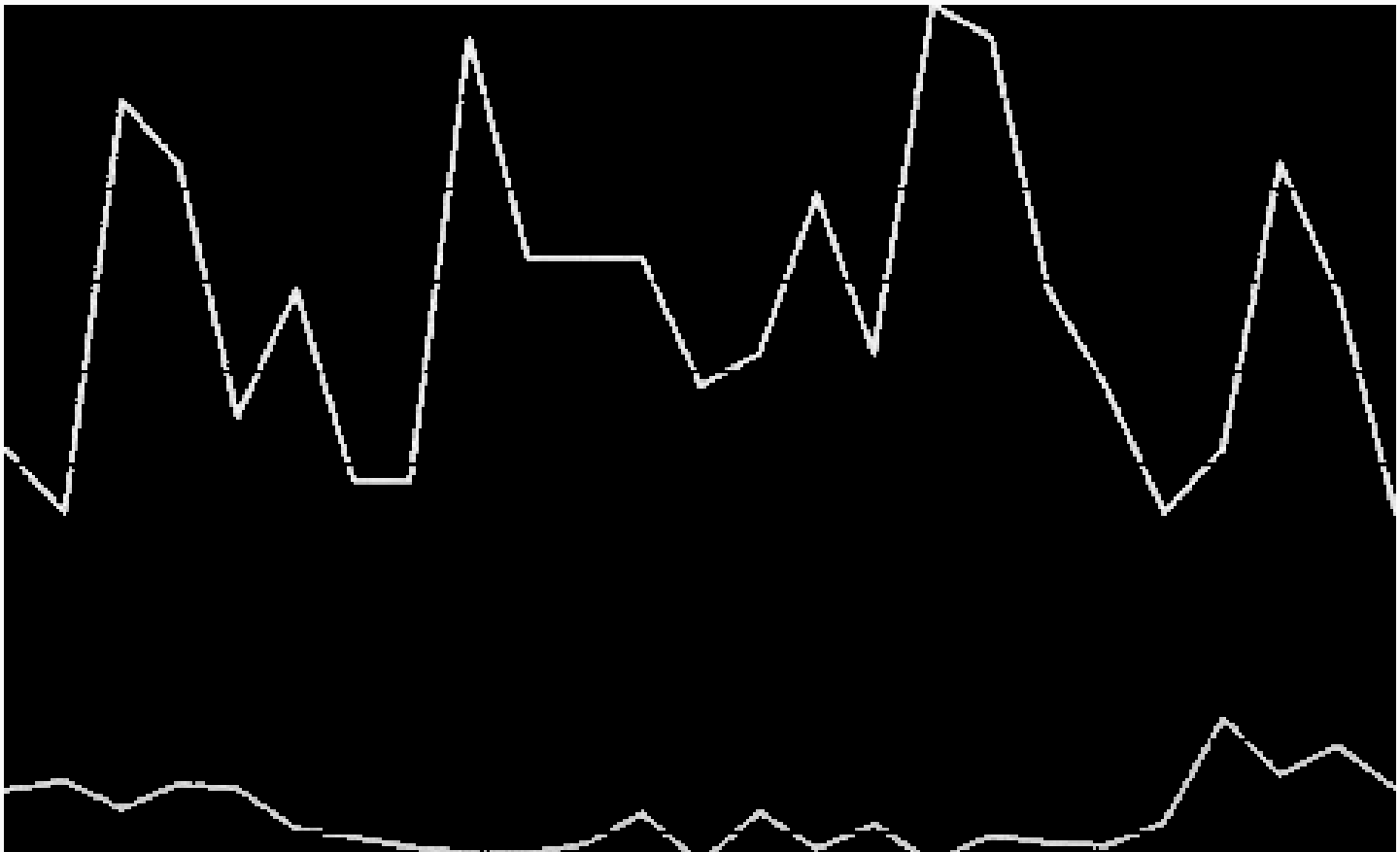


Como retirar pontos de um gráfico sem seu código?

```
im_proc2 <- im_proc %>%
    image_threshold("white", "30%")
image_write(im_proc2, path = "IMAGENS/grafico_ponto2.png",
            format = "png")
```

Como retirar pontos de um gráfico sem seu código?

```
im_proc3 <- im_proc2 %>%
    image_negate()
image_write(im_proc3, path = "IMAGENS/grafico_ponto3.png",
            format = "png")
```



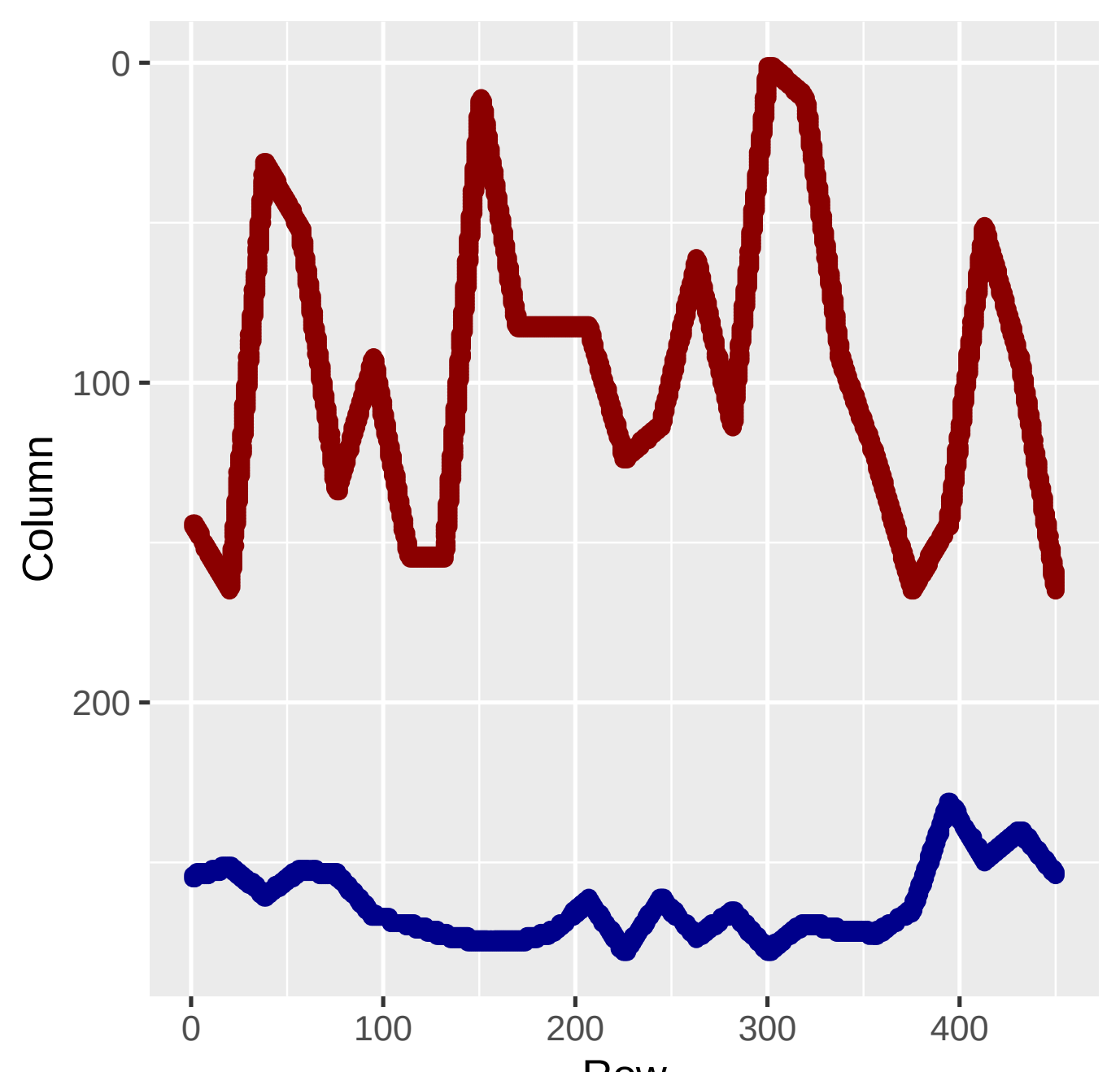
Como retirar pontos de um gráfico sem seu código?

```
require(tidyverse)
dat <- image_data(im_proc3)[1,,] %>%
    as.data.frame() %>%
    mutate(Row = 1:nrow(.)) %>%
    select(Row, everything()) %>%
    mutate_all(as.character) %>%
    gather(key = Column, value = value, 2:ncol(.)) %>%
    mutate(Column = as.numeric(gsub("V", "", Column)),
           Row = as.numeric(Row),
           value = ifelse(value == "00", NA, 1)) %>%
    filter(!is.na(value))
```

Como retirar pontos de um gráfico sem seu código?

```
require(ggplot2)
grafico_final <-ggplot(data = dat,
                       aes(x = Row,
                           y = Column,
                           colour = (Column < 200))) +
    geom_point() +
    scale_y_continuous(trans = "reverse") +
    scale_colour_manual(values = c( "blue4","red4")) +
    theme(legend.position = "off")+
  ggsave("grafico_final.pdf", width = 4, height = 4)
```

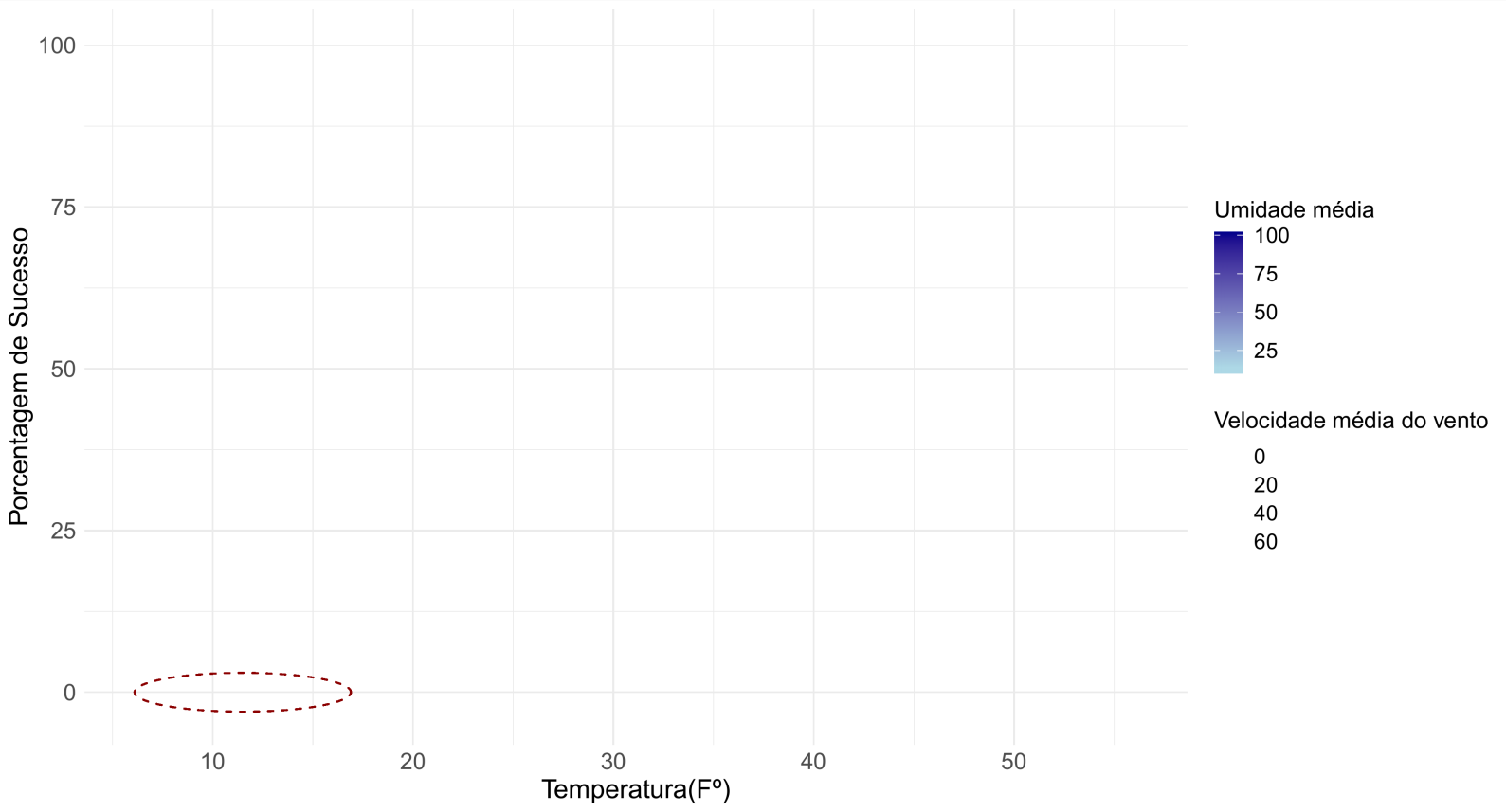
Como retirar pontos de um gráfico sem seu código?



Fraqueza na leitura de PDF

```
require(pdftools)

tempo <- image_read_pdf("IMAGENS/temp.pdf")

image_write(tempo, path = "tempo.pdf", format = "pdf")
```

Fraqueza na leitura de PDF



Gifs

```
earth <- image_read(
  "https://jeroen.github.io/images/earth.gif"
  ) %>%
  image_scale("250x") %>%
  image_quantize()

length(earth)
```

```
## [1] 44
```

Como montar um GIF

1º - Importe as imagens:

⇒ im_1 <- image_read("C:/Users/nick_/Downloads/im_1.jpg")

⇒ im_n <- image_read("C:/Users/nick_/Downloads/im_n.jpg")

2º - Junte as imagens e redimensione:

⇒ img <- c(im_1, ... , im_n)

⇒ img <- image_scale(img, "300x300")

3º - Argumentos:

⇒ image_animate(img)

Exemplo de GIF (Mês por frame com anotações)

```
# Importando os gráficos do computador
im_1 <- image_read("IMAGENS/GIF/a1.png")
...
im_11 <- image_read("IMAGENS/GIF/a11.png")
# Adicionando uma frase com o mês correspondente
im_1 <- image_annotate(im_1, "Janeiro", size = 27,
                               color = "darkblue",
                               location = "+630+360")
...
im_11 <- image_annotate(im_11, "Novembro", size = 27,
                               color = "darkblue",
                               location = "+630+360")
```

Exemplo de GIF (Mês por frame com anotações)

```
img <- c(im_1,im_2,im_3,im_4,im_5,im_6,im_7,im_8,im_9,
         im_10,im_11)
img <- image_scale(img, "600x600")
img <- image_animate(img, fps = 1)
```

```
library(gifski)


image_write_gif(img, path = "IMAGENS/GIF/GIF.gif")
 # É possivel adicionar um delay
image_write_gif(img, path = "IMAGENS/GIF/GIF_delay.gif",
                delay = 1/2)
```

GIF e filtro Voronoi

```
# Download da imagem
file="http://ereaderbackgrounds.com/movies/bw/Imagem.jpg"
download.file(file, destfile = "imagem.jpg", mode = 'wb')
# Lê e converte para a escala de cinza
load.image("C:/Users/nick_/Downloads/Imagem.jpg") %>%
  grayscale() -> x
```

GIF e filtro Voronoi

```
# Isso é apenas para definir os limites dos frames
x %>%
  as.data.frame() %>%
  group_by() %>%
  summarize(xmin=min(x), xmax=max(x),
            ymin=min(y), ymax=max(y)) %>%
  as.vector()->rw
```

GIF e filtro Voronoi

```
# Filtra a imagem e converte para preto e branco
x %>%
  threshold("45%") %>%
  as.cimg() %>%
  as.data.frame() -> df
```

GIF e filtro Voronoi

```
# Função para calcular e plotar o diagrama de Voronoi,
# depende do tamanho da amostra
doPlot = function(n)
{
  # Diagrama de Voronoi
  df %>%
    sample_n(n, weight=(1-value)) %>%
    select(x,y) %>%
    deldir(rw=rw, sort=TRUE) %>%
    .$dirsgs -> data
```

GIF e filtro Voronoi

```
# Isso é apenas para adicionar alguns alfas nas linhas,
# depende da longitude
 data %>%
   mutate(long=sqrt((x1-x2)^2+(y1-y2)^2),
          alpha=findInterval(
            long,
            quantile(long,
                     robs = seq(0,
                                1,
                                length.out = 20)
                                    )
                               )/21)-> data
```

GIF e filtro Voronoi

```
data %>%
    ggplot(aes(alpha=(1-alpha))) +
    geom_segment(aes(x = x1, y = y1, xend = x2, yend = y2),
                 color="black", lwd=1) +
    scale_x_continuous(expand=c(0,0))+
    scale_y_continuous(expand=c(0,0), trans=reverse_trans())+
    theme(legend.position  = "none",
          panel.background = element_rect(fill="white"),
          axis.ticks       = element_blank(),
          panel.grid       = element_blank(),
          axis.title       = element_blank(),
          axis.text        = element_blank())->plot
  return(plot)}
```

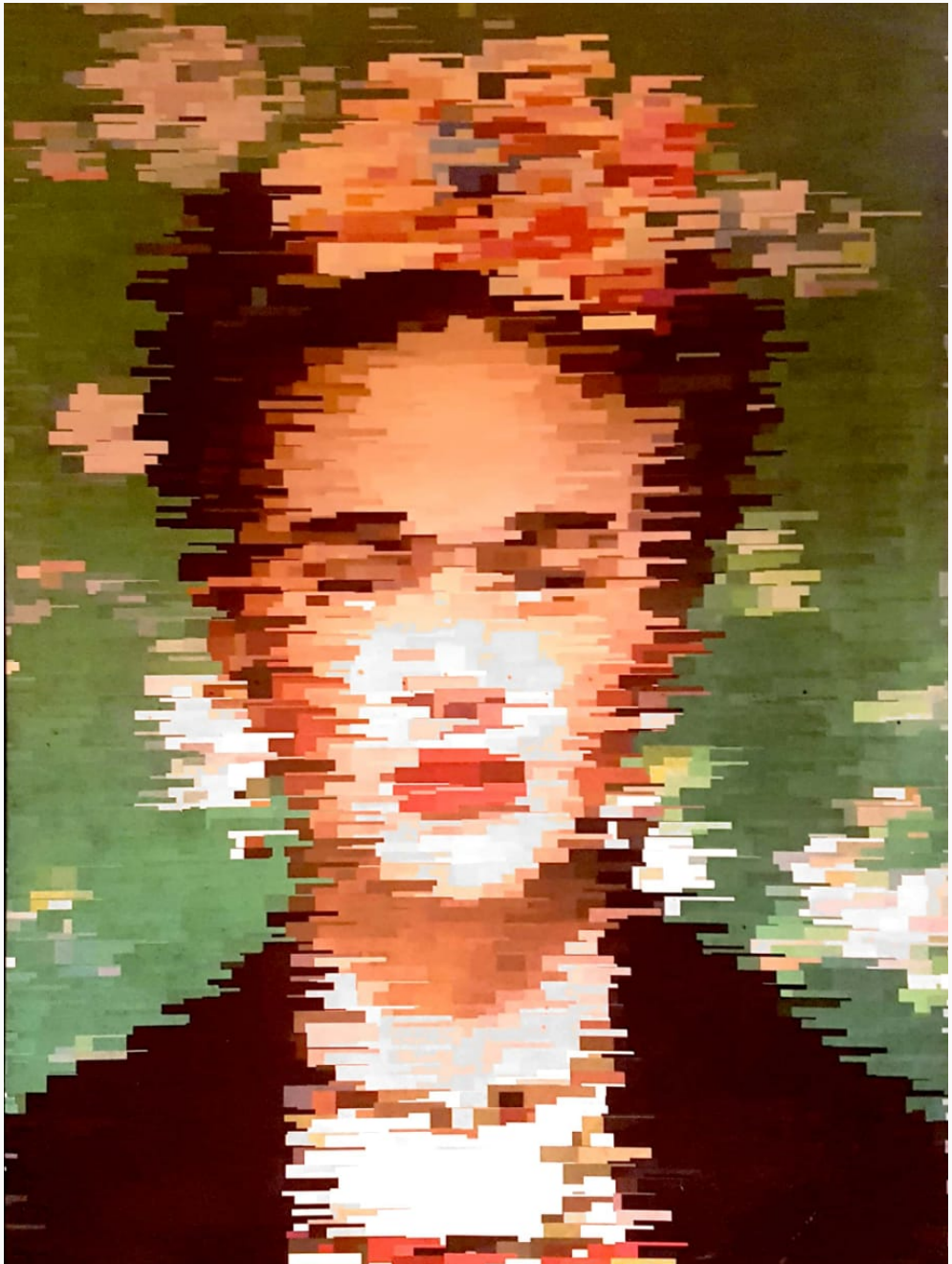
GIF e filtro Voronoi

```
# Eu chamei a função anterior e salvei o resultado do plot em
# formato jpeg
i= 500
name=paste0("imagem",i,".jpeg")
jpeg(name, width = 600, height = 800, units = "px",
     quality = 100)
doPlot(i)
dev.off()
```

GIF e filtro Voronoi

```
# Assim que todas as imagens são salvas, eu posso criar o GIF
library(magick)
frames=c()
images=list.files(pattern="jpeg")
for (i in length(images):1)
{
  x=image_read(images[i])
  x=image_scale(x, "300")
  c(x, frames) -> frames
}
animation=image_animate(frames, fps = 2)
image_write(animation, "Imagem.gif")
print(animation)
```

Filtro geométrico



Filtro geométrico primitivo

Por meio do pacote “imager” é possível estilizar uma imagem e deixá-la pixelizada:

```
library(imager)
foto <- load.image("C:/Users/nick_/Downloads/images.jpg")


foto2<- foto %>%  resize(size_x = 80, size_y = 80,
                         interpolation_type = 1L)
suppressMessages(suppressWarnings(library(imager)))
foto2 <- rowMeans(foto2, dims = 2)
```

Filtro geométrico primitivo

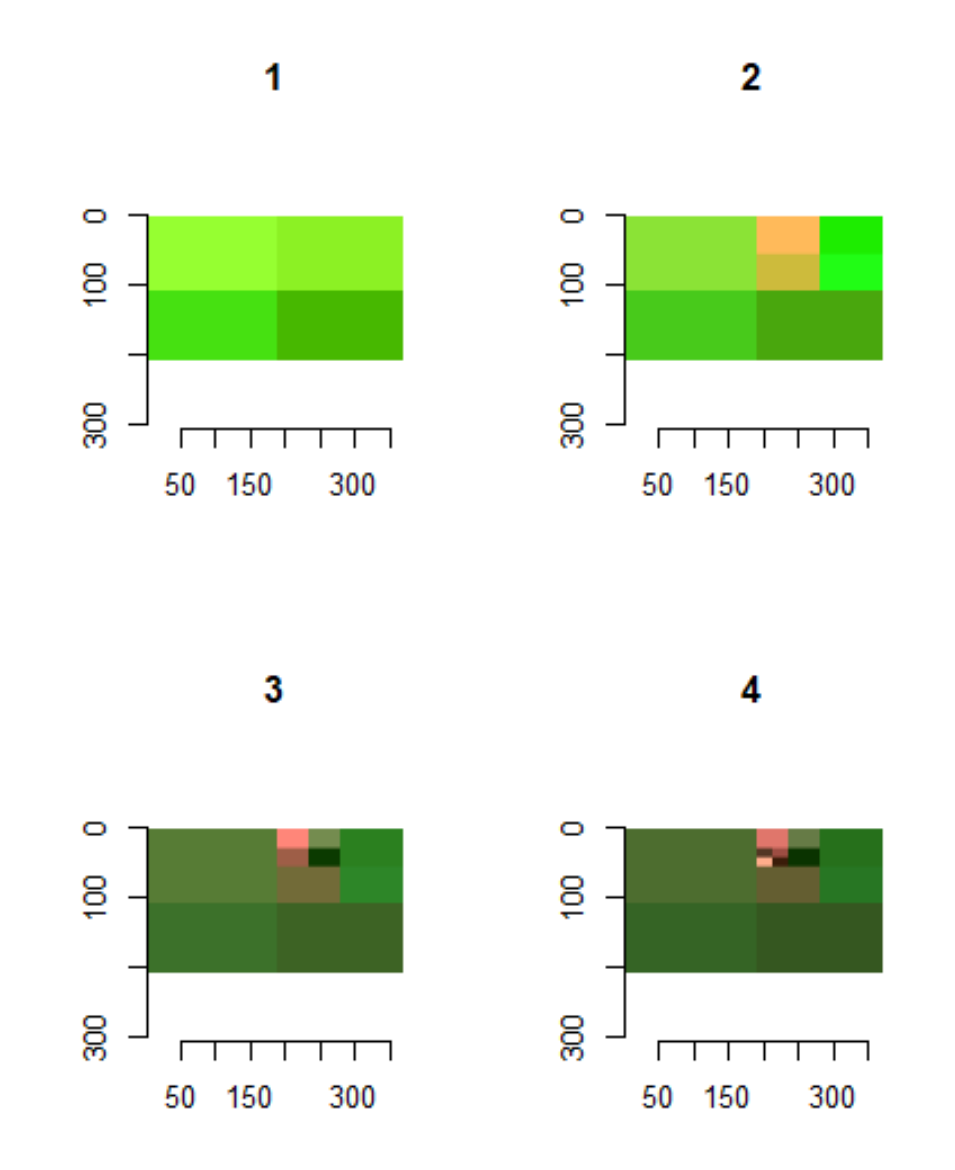
```
foto2 %>%
  apply(1, rev) %>%
  t() %>%
  image(col = grey.colors(256), axes = FALSE)
```

Filtro geométrico colorido

```
library(imager)
library(purrr)
setwd(diretorio aqui)
im <- load.iamge('frida') %>% imresize(.5)


qsplit <- function(im)
{
  imsplit(im,"x",2) %>% map(~ imsplit(.,"y",2)) %>%
    flatten
}
```

Filtro geométrico colorido

```
qsplit(im) %>% as.imlist %>% plot
```



Filtro geométrico colorido

```
qunsplit <- function(l)
{
  list(l[1:2],l[3:4]) %>% map(~ imappend(.,"y")) %>%
    imappend("x")
}


qsplit(im) %>% qunsplit %>% plot
imsd <- function(im)
{
  imsplit(im,"c") %>% map_dbl(sd) %>% max
}
```

Filtro geométrico colorido

```
refine <- function(l)
{if (is.cimg(l)) # Nós temos uma folha
  {qs <- qsplit(l) # Separa
    if (any(dim(l)[1:2] <= 4)) # Quadrantes são muito pequenos
    {qs$sds <- rep(0,4) # Impede refinamentos adicionais
    }else
    {qs$sds <- map_dbl(qs,imsd)
      }qs}
  else # Não é uma folha, explora mais adiante
  {indm <- which.max(l$sds)
    l[[indm]] <- refine(l[[indm]]) # Refina
    l$sds[indm] <- max(l[[indm]]$sds)
    l}}
```

Filtro geométrico colorido

```
rebuild <- function(l,borders=FALSE)
{map(l[-5],~ if (is.cimg(.)) meanim(.,borders=borders)
     else rebuild(.,borders=borders)) %>% qunsplit}
# Produz uma imagem que é uma média das imagens
meanim <- function(im,borders=FALSE)
{im <- imsplit(im,"c") %>% map(~ 0*. + mean(.)) %>%
  imappend("c")
  if (borders)
  {im[px.borders(im)] <- 0
  }im}
# Depois de 1200 interações
iter.refine(im,1200) %>% rebuild(borders=F) %>% plot
```

Filtro geométrico colorido

Filtro geométrico colorido

Filtro geométrico colorido

Filtro geométrico colorido

Keras


TensorFlow

Anaconda

Reconhecimento de imagem - Aviões e carros

Reconhecimento de imagem - Pacotes

```
install.packages("tfestimators")

install_tensorflow()

devtools::install_github("rstudio/keras")

devtools::install_github("rstudio/tensorflow")

devtools::install_github("rstudio/keras")

reticulate::py_discover_config()

reticulate::use_condaenv("r-tensorflow")

reticulate::py_config()
```

Reconhecimento de imagem - Leitura

```
library(EBImage)

library(keras)

library(kerasR)

library(kerasformula)

setwd('C:\\Users\\diretorio R')

pics <- c('p1.jpg', 'p2.jpg', 'p3.jpg', 'p4.jpg', 'p5.jpg'
          'p6.jpg','c1.jpg', 'c2.jpg', 'c3.jpg', 'c4.jpg',
          'c5.jpg','c6.jpg')

mypic <- list()

for (i in 1:12) {mypic[[i]] <- readImage(pics[i])}
```

Reconhecimento de imagem - Análise manual

```
print(mypic[[1]])

display(mypic[[12]])

summary(mypic[[1]])

hist(mypic[[2]])
```

Reconhecimento de imagem - Redimensionamento

```
for (i in 1:12) {mypic[[i]] <- resize(mypic[[i]],28, 28)}

for (i in 1:12) {mypic[[i]] <- array_reshape(mypic[[i]],
                                             c(28,28,3))}
```

Reconhecimento de imagem - Remodelagem

```
trainx <- NULL
for (i in 1:5) {trainx <- rbind(trainx, mypic[[i]])}
for (i in 7:11) {trainx <- rbind(trainx, mypic[[i]])}
str(trainx)
testx <- rbind(mypic[[6]], mypic[[12]])
trainy <- c(0,0,0,0,0,1,1,1,1,1)
testy <- c(0, 1)
```

Reconhecimento de imagem - Criação de labels

```
trainLabels <- to_categorical(trainy)

testLabels <- to_categorical(testy)
```

Reconhecimento de imagem - Modelo

```
model <- keras_model_sequential()

model %>%
        layer_dense(units = 256, activation = 'relu',
                    input_shape = c(2352)) %>%
        layer_dense(units = 128, activation = 'relu') %>%
        layer_dense(units = 2, activation = 'softmax')

summary(model)
```

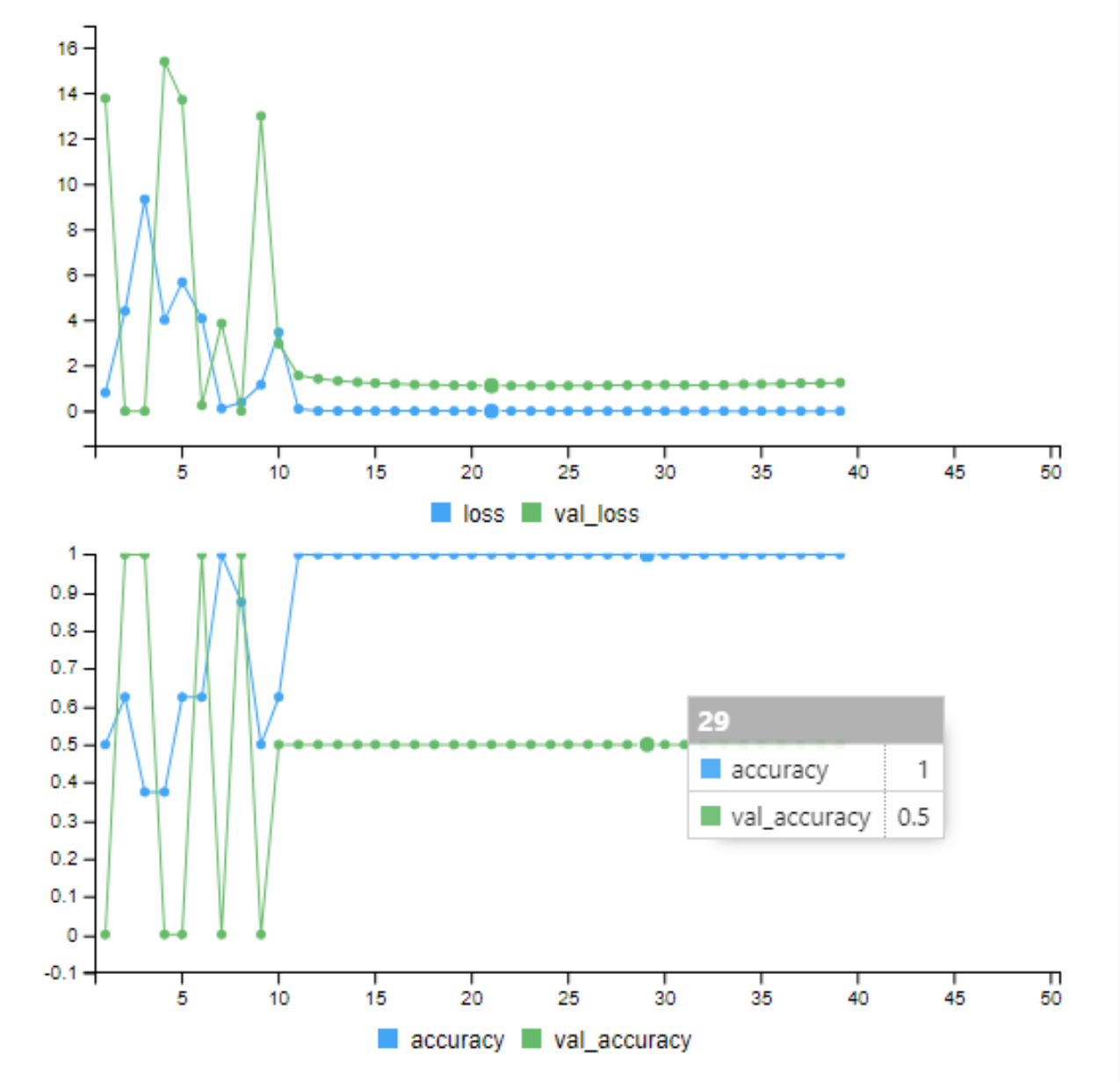
Reconhecimento de imagem - Compilação

```
model %>%
          compile(loss = 'binary_crossentropy',
                  optimizer = optimizer_rmsprop(),
                  metrics = 'accuracy')
```

Reconhecimento de imagem - Ajustando/ Treinando o modelo

```
history <- model %>%
          fit(trainx,
              trainLabels,
              epochs = 500,
              batch_size = 32,
              validation_split = 0.2)
```

Reconhecimento de imagem - Ajustando/ Treinando o modelo



Reconhecimento de imagem - Avaliação e previsão

```
model %>% evaluate(testx, testLabels)

pred <- model %>% predict_classes(trainx)

table(Predicted = pred, Actual = trainy)

prob <- model %>% predict_proba(trainx)

cbind(prob, Prected = pred, Actual= trainy)
```