

# Prática de Computador IV: Movimentos

Marco A. R. Mello

Universidade de São Paulo

Instituto de Biociências

Departamento de Ecologia

Tópicos Avançados em Ecologia de Animais (BIE0315)

Profs. José Carlos Motta Jr. & Marco A. R. Mello

Artigo de referência: Kerches-Rogeri et al. (2020, Journal of Animal Ecology)

Agradecimentos: [Renata Muylaert escreveu o código original usado para plotar os mapas. A primeira autora do artigo de referência, Patrícia Rogeri, nos passou uma versão resumida dos dados para ser usada nesta prática.

README

## Sumário

Preparativos

Importando os dados

Definindo a área

Mapa simples

Mapa do Brasil

Mapa da área de estudo

Mapa dos indivíduos

Mapa da paisagem

Para saber mais

## Preparativos

Leia o tutorial desta prática, disponível aqui em formato PDF e também no moodle da disciplina.

Defina o diretório de trabalho como sendo a origem deste script.

```
setwd(dirname(rstudioapi::getActiveDocumentContext()$path))
```

Remova todos os objetos prévios.

```
rm(list= ls())
```

Limpe o console.

```
cat("\014")
```

Carregue os pacotes necessários.

```
library(ggmap)
```

```
## Carregando pacotes exigidos: ggplot2
```

```
## Google's Terms of Service: https://cloud.google.com/maps-platform/terms/.
```

```
## Please cite ggmap if you use it! See citation("ggmap") for details.
```

```
library(ggplot2)
library(ggmap)
library(ggmap)
```

```
## Carregando pacotes exigidos: grid
```

```
library(maps)
library(mapdata)
```

## Importando os dados

Importe o arquivo com os pontos do GPS em graus decimais e transforme-o em um objeto de R.

```
pontos = read.csv("pc4 dados.csv", header = T)
```

Dê uma olhada no objeto que acabou de criar para conferir se ele está como você esperava.

```
dim(pontos)
```

```
## [1] 767 7
```

```
head(pontos)
```

```
##   ID    lat    long    data    datajul    hora posicao
## 1  1 -21.969 -47.872 2010-07-11 11Jul2010 11:56:00      A
## 2  1 -21.969 -47.871 2010-07-11 11Jul2010 18:35:00      H
## 3  1 -21.968 -47.870 2010-07-11 11Jul2010 18:36:00      H
## 4  1 -21.968 -47.871 2010-07-11 11Jul2010 18:37:00      V
## 5  1 -21.968 -47.872 2010-07-11 11Jul2010 18:44:00      H
## 6  1 -21.968 -47.872 2010-07-11 11Jul2010 18:45:00      H
```

```
tail(pontos)
```

```
##   ID    lat    long    data    datajul    hora posicao
## 762 11 -21.986 -47.871 2009-08-02 2Aug2009 20:19:00      V
## 763 11 -21.986 -47.872 2009-08-02 2Aug2009 20:41:00      H
## 764 11 -21.990 -47.871 2009-08-02 2Aug2009 20:41:01      H
## 765 11 -21.986 -47.871 2009-08-02 2Aug2009 20:42:00      V
## 766 11 -21.985 -47.871 2009-08-02 2Aug2009 20:46:00      H
## 767 11 -21.987 -47.871 2009-08-02 2Aug2009 20:47:00      H
```

Troque os nomes das colunas para simplificar o código e confira-os.

```
colnames(pontos) = c("indivíduo", "lat", "long", "data", "datajul", "hora", "posicao")
head(pontos)
```

```
##   indivíduo    lat    long    data    datajul    hora posicao
## 1         1 -21.969 -47.872 2010-07-11 11Jul2010 11:56:00      A
## 2         1 -21.969 -47.871 2010-07-11 11Jul2010 18:35:00      H
## 3         1 -21.968 -47.870 2010-07-11 11Jul2010 18:36:00      H
## 4         1 -21.968 -47.871 2010-07-11 11Jul2010 18:37:00      V
## 5         1 -21.968 -47.872 2010-07-11 11Jul2010 18:44:00      H
## 6         1 -21.968 -47.872 2010-07-11 11Jul2010 18:45:00      H
```

Transforme os indivíduos em fatores

```
pontos$indivíduo = as.factor(pontos$indivíduo)
class(pontos$indivíduo)
```

```
## [1] "factor"
```

## Definindo a área

Defina qual será a área usada como base do mapa.

```
area <-map_data("world", region="Brazil", zoom=5)
```

Dê uma olhada no objeto que acabou de criar para conferir se ele está como você esperava.

```
dim(area)
```

```
## [1] 1885    6
```

```
head(area)
```

```
##      long      lat group order region      subregion
## 1 -48.48589 -27.76699     1     1 Brazil Ilha de Santa Catarina
## 2 -48.55459 -27.81221     1     2 Brazil Ilha de Santa Catarina
## 3 -48.54219 -27.57480     1     3 Brazil Ilha de Santa Catarina
## 4 -48.50518 -27.49551     1     4 Brazil Ilha de Santa Catarina
## 5 -48.46474 -27.43633     1     5 Brazil Ilha de Santa Catarina
## 6 -48.41489 -27.39961     1     6 Brazil Ilha de Santa Catarina
```

```
tail(area)
```

```
##      long      lat group order region subregion
## 1896 -56.76626 1.892187    17  1896 Brazil      <NA>
## 1897 -56.68984 1.914307    17  1897 Brazil      <NA>
## 1898 -56.61646 1.922656    17  1898 Brazil      <NA>
## 1899 -56.56357 1.907226    17  1899 Brazil      <NA>
## 1900 -56.52549 1.927246    17  1900 Brazil      <NA>
## 1901 -56.48281 1.942138    17  1901 Brazil      <NA>
```

Confira a região exata onde caem os pontos registrados.

```
min(pontos$long)
```

```
## [1] -47.886
```

```
max(pontos$long)
```

```
## [1] -47.802
```

```
min(pontos$lat)
```

```
## [1] -22.073
```

```
max(pontos$lat)
```

```
## [1] -21.881
```

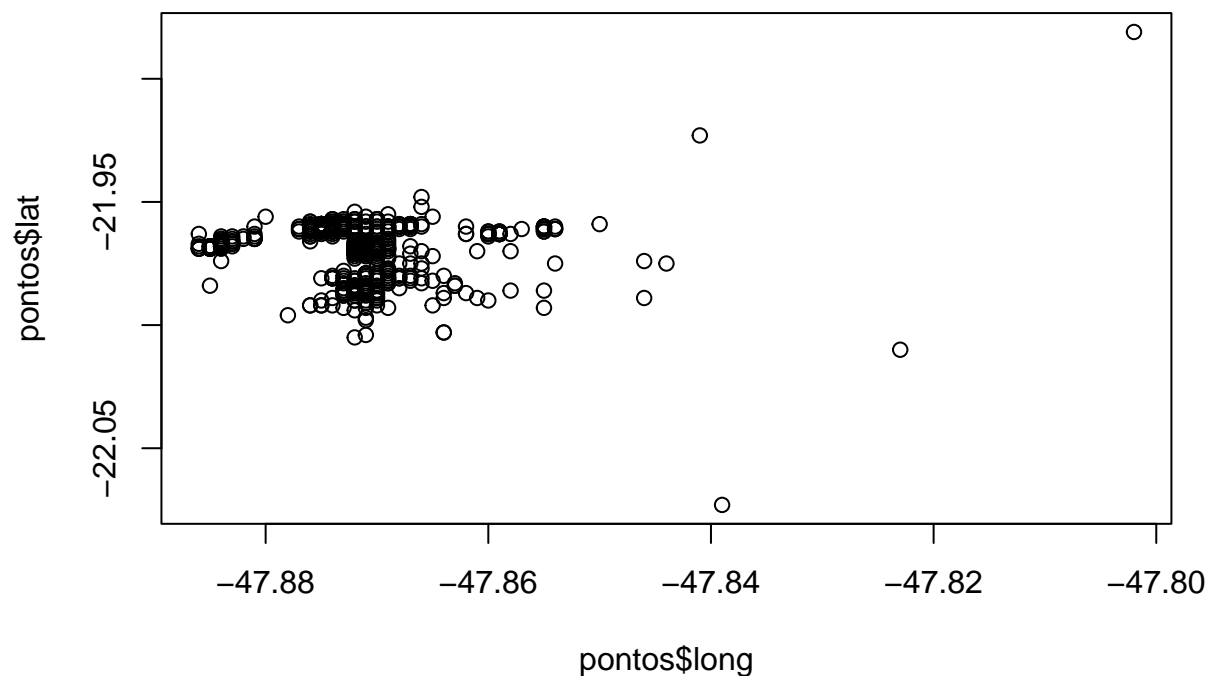
Crie objetos adicionais para restringir a área do mapa com base na região onde os pontos foram efetivamente registrados.

```
longs<-c(min(pontos$long)-0.01, max(pontos$long)+0.01)  
lats<-c(min(pontos$lat)-0.01, max(pontos$lat)+0.01)
```

## Mapa simples

Plote os pontos em um mapa simples, só para ver como eles se distribuem. Fica bem distorcido, mas serve como um primeiro passo.

```
plot(pontos$lat~pontos$long)
```



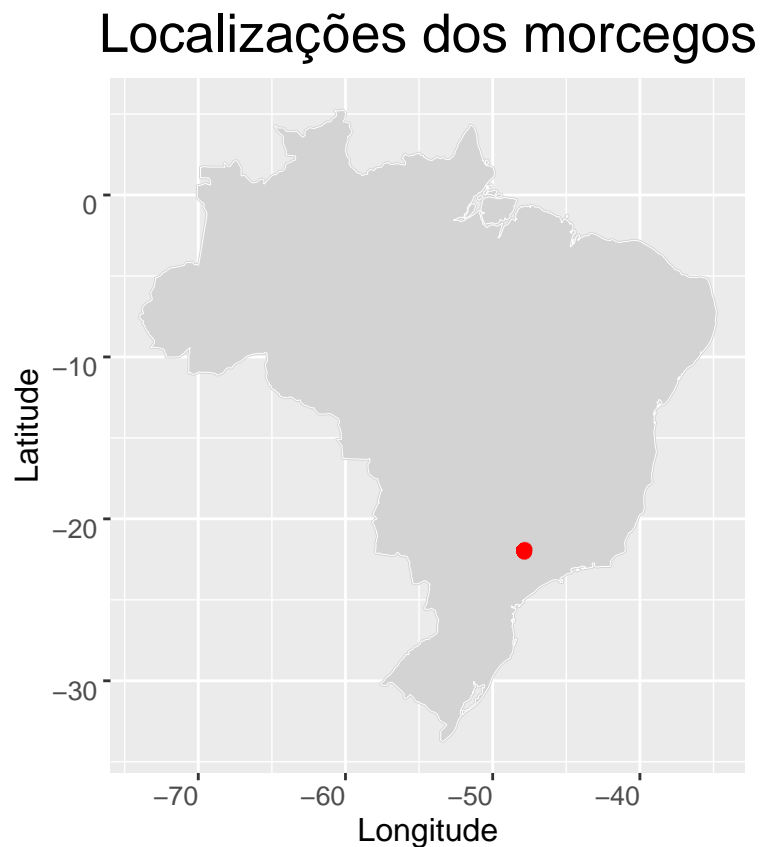
## Mapa do Brasil

Agora plote os pontos em um mapa mais elaborado, visualizando os dados na escala do Brasil inteiro.

```
g1 <- ggplot() + geom_polygon(data = area,
                             aes(x=long, y = lat, group = group),
                             fill = "lightgrey", color = "lightgrey") +

  coord_fixed(1.1) +
  geom_polygon(data = area,
              aes(x = long, y = lat, group = group),
              color = "white", fill = NA, size = 0.04) +
  geom_point(data = pontos, aes(x = long, y = lat),
            color = "red",
            size = 2,
            alpha = 0.6) +
  ggtitle("Localizações dos morcegos") +
  labs(x = "Longitude",
       y = "Latitude") +
  theme(text = element_text(size=14), #Ajuste os tamanhos das fontes
        plot.title = element_text(size=20, hjust=0.5),
        axis.text.x = element_text(size = 10, angle=0, hjust=1),
        axis.text.y = element_text(size = 10, angle=0, vjust=1),
        axis.title.x = element_text(size = 12, angle=0),
        axis.title.y = element_text(size = 12, angle=90))

g1
```



Exporte o mapa.

```
png(filename= "figuras/mapa1.png", res= 300, height= 1500, width= 3000)
plot(g1)
dev.off()
```

```
## pdf
## 2
```

A escala fica grosseira demais para o caso estudado, nem dá para ver a distribuição dos pontos. Precisamos então focar apenas na região ao redor da área de estudo.

## Mapa da área de estudo

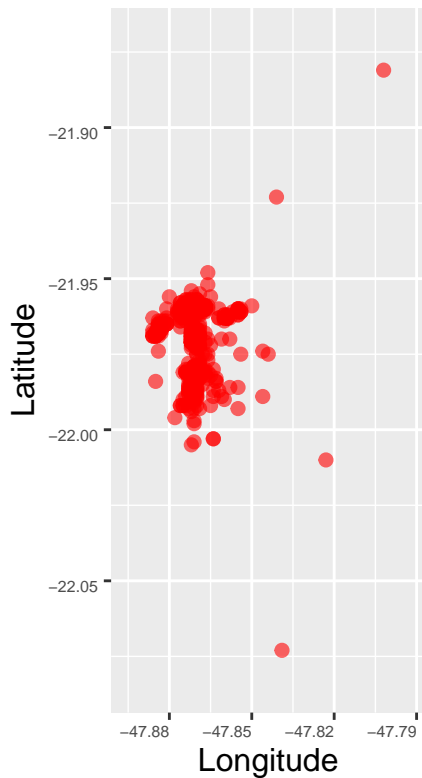
Plote novamente o mapa, mas focando apenas na escala da área de estudo. Note como ficou bem melhor e com as dimensões corretas.

```
g2 <- ggplot() + geom_polygon(data = area,
                             aes(x=long, y = lat, group = group),
                             fill = "lightgrey", color = "lightgrey") +

  xlim(longs) +
  ylim(lats) +
  coord_fixed(1.1) +
  geom_polygon(data = area,
              aes(x = long, y = lat, group = group),
              color = "white", fill = NA, size = 0.04) +
  geom_point(data = pontos, aes(x = long, y = lat),
            color = "red",
            size = 2,
            alpha = 0.6) +
  ggtitle("Localizações dos morcegos") +
  labs(x="Longitude", y = "Latitude") +
  theme(text = element_text(size=14), #Ajuste os tamanhos das fontes
        plot.title = element_text(size=20, hjust=0.5),
        axis.text.x = element_text(size = 6, angle=0, hjust=1),
        axis.text.y = element_text(size = 6, angle=0, vjust=1),
        axis.title.x = element_text(size = 12, angle=0),
        axis.title.y = element_text(size = 12, angle=90))

g2
```

# Localizações dos morcegos



Exporte o mapa.

```
png(filename= "figuras/mapa2.png", res= 300, height= 1500, width= 3000)
plot(g2)
dev.off()
```

```
## pdf
## 2
```

## Mapa dos indivíduos

Plote novamente o mapa, agora identificando os indivíduos por cores.

```
g3 <- ggplot() + geom_polygon(data = area,
                              aes(x=long, y = lat, group = group),
                              fill = "lightgrey", color = "lightgrey") +

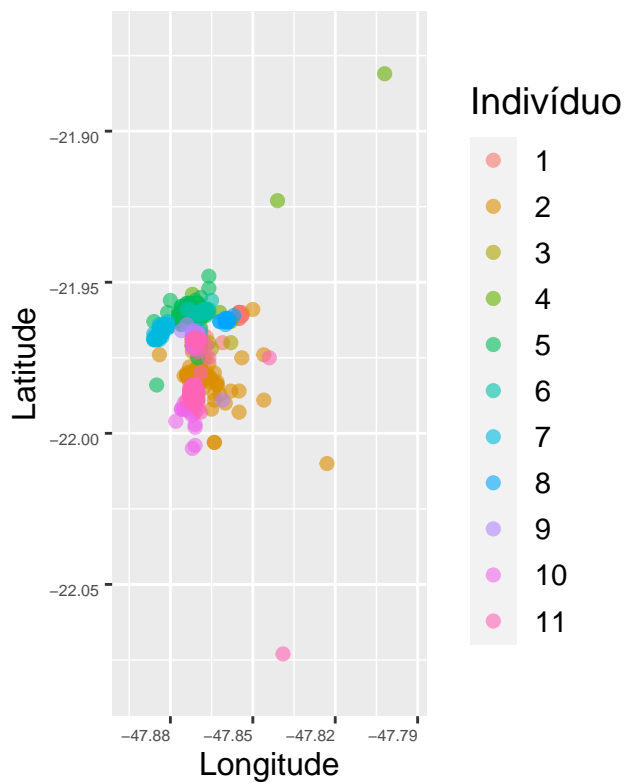
  xlim(longs) +
  ylim(lats) +
  coord_fixed(1.1) +
  geom_polygon(data = area,
              aes(x = long, y = lat, group = group),
              color = "white", fill = NA, size = 0.04) +
  geom_point(data = pontos, aes(x = long, y = lat, color = individuo),
            size = 2,
            alpha = 0.6) +
  ggtitle("Localizações dos morcegos") +
```



```
labs(x = "Longitude",
     y = "Latitude",
     color = "Indivíduo") +
theme(text = element_text(size=14), #Ajuste os tamanhos das fontes
      plot.title = element_text(size=20, hjust=0.5),
      axis.text.x = element_text(size = 6, angle=0, hjust=1),
      axis.text.y = element_text(size = 6, angle=0, vjust=1),
      axis.title.x = element_text(size = 12, angle=0),
      axis.title.y = element_text(size = 12, angle=90))
```

g3

## Localizações dos morcegos



Exporte o mapa.

```
png(filename= "figuras/mapa3.png", res= 300, height= 1500, width= 3000)
plot(g3)
dev.off()
```

```
## pdf
## 2
```

## Mapa da paisagem

Carregue uma imagem de fundo da área de estudo.

```
area_de_estudo = get_map(c(left = longs[1], bottom = lats[1],  
                           right = longs[2], top = lats[2]),  
                         maptype = "satellite")
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3006/4606.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3007/4606.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3008/4606.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3006/4607.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3007/4607.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3008/4607.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3006/4608.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3007/4608.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3008/4608.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3006/4609.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3007/4609.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3008/4609.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3006/4610.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3007/4610.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3008/4610.png
```

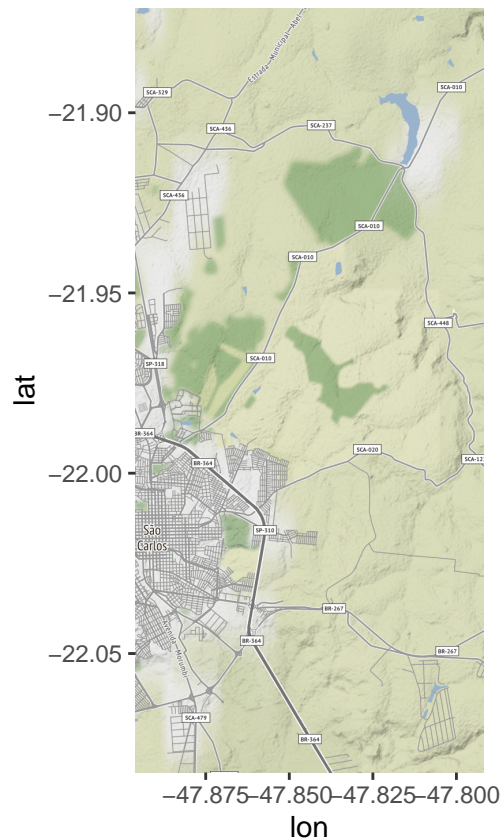
```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3006/4611.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3007/4611.png
```

```
## Source : http://tile.stamen.com/terrain/13/3008/4611.png
```

Veja como ficou.

```
ggmap(area_de_estudo)
```



Plote novamente o mapa, mas agora visualizando a paisagem estudada.

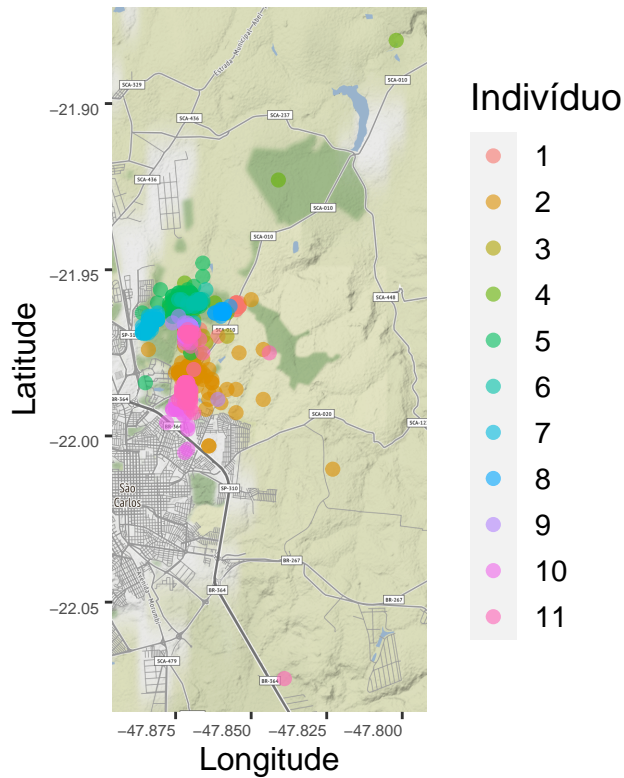
```
g4 <- ggmap(area_de_estudo) + geom_polygon(data = area,
                                           aes(x=long, y = lat, group = group),
                                           fill = "lightgrey", color = "lightgrey") +

  coord_fixed(1.1) +
  geom_polygon(data = area,
              aes(x = long, y = lat, group = group),
              color = "white", fill = NA, size = 0.04) +
  geom_point(data = pontos, aes(x = long, y = lat, color = individuo),
            size = 2,
            alpha = 0.6) +
  ggtitle("Localizações dos morcegos") +
  labs(x = "Longitude",
       y = "Latitude",
       color = "Indivíduo") +
  theme(text = element_text(size=14), #Ajuste os tamanhos das fontes
        plot.title = element_text(size=20, hjust=0.5),
        axis.text.x = element_text(size = 6, angle=0, hjust=1),
        axis.text.y = element_text(size = 6, angle=0, vjust=1),
        axis.title.x = element_text(size = 12, angle=0),
        axis.title.y = element_text(size = 12, angle=90))
```

## Coordinate system already present. Adding new coordinate system, which will replace the existing one

g4

## Localizações dos morcegos



Exporte o mapa.

```
png(filename= "figuras/mapa4.png", res= 300, height= 1500, width= 3000)
plot(g4)
dev.off()
```

```
## pdf
## 2
```

### Para saber mais

Como fazer um mapa no R

Background map in R

Background maps with R and the ggmap package