



## **Passo-a-passo**

# **ETAPA 11. Mapas Dinâmicos**

**Prof. Pedro Feliú**

## Iniciação no R com exemplos de Política Internacional

### INTRODUÇÃO

Nessa etapa 11, vamos realizar mapas dinâmicos, mais complexos do que o mapa da etapa 9 bônus. Vamos utilizar nessa etapa as bases de dados “mapa”, “reservas” e “reservas\_din”. Como nas outras etapas, vamos também abrir o script da etapa 11 para facilitar.

#### PASSO 1: Instalar e Carregar Pacotes

Instalação de alguns pacotes - nem todos serão usados, mas esses pacotes oferecem muita opção para explorar.

```
install.packages(c("raster", "dplyr", "spData", "spDataLarge", "sf"))
install.packages(c("leaflet", "shiny"))
install.packages("readxl")
install.packages("htmlwidgets")
install.packages("magick")
install.packages("here")
install.packages("tmap")
install.packages("ggplot2")
install.packages("gifski")
```

```
library(dplyr)
library(spData)
library(spDataLarge)
library(tmap)
library(readxl)
library(htmlwidgets)
library(magick)
library(here)
library(leaflet)
library(ggplot2)
library(shiny)
library(sf)
library(raster)
library(gifski)
```

Notem que eu acrescentei no comando de “install.packages” a agregação de pacotes com o comando “c()”.

#### PASSO 2: Importar os dados “mapa” e script da etapa 11

```
br <- read_excel("C:/Users/Paulo/Documents/Documents/CursoR_Apolo/Bases de dados/mapa.xls", col_types = c("text","text","numeric","numeric"))
```

Esse passo já é conhecido, mas eu acrescentei a função “col\_types” no comando para indicar ao Rstudio o tipo de cada variável do banco de dados na ordem em que as colunas estão dispostas. Eu indiquei quais eram texto (o nome do país, por exemplo) e número (as demais variáveis). Isso é importante para realizar os mapas.

## Iniciação no R com exemplos de Política Internacional

### PASSO 3: Convocar o mapa mundi

```
data("World")
```

Essa função do pacote “tmap” contém vários mapas no formato shp. Nesse caso é um mapa mundi chamado “World”.

### PASSO 3: Ordena os nomes dos países nas duas bases

```
World <- World[order(World$iso_a3),]  
br <- br[order(br$iso_a3),]
```

Os comandos acima ordenam pelo nome dos países em ambas as bases de dados, o mapa World e os dados sobre a política externa brasileira “br”. A variável “iso\_a3” é um padrão de nomes de países da base do COW (Correlates of War). O mapa que vem do pacote tmap “World” contém esses nomes. Assim, eu modifiquei os nomes na base de dados “br” para coincidirem com o mapa do R. Isso é necessário para ele atribuir o dado ao país no mapa.

### PASSO 4: Junta as bases de dados

```
br_2 <-merge(World, br)
```

Criamos o objeto br\_2 juntando as bases “World” e “br”, assim temos no novo objeto os dados de mapa (latitude e longitude) e os dados da cooperação brasileira e empréstimos do BNDES.

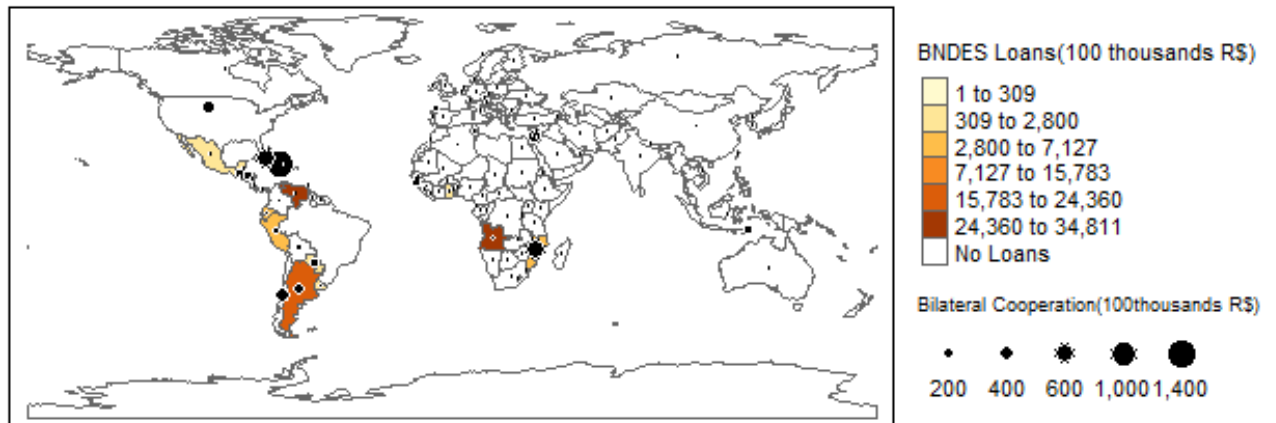
### PASSO 5: Cria o mapa com duas variáveis

```
tm_shape(br_2) +  
  tm_polygons("loans_2", style = "fixed", breaks = c(1, 309, 2800, 7127, 15783,  
24360, 34811), textNA = "No Loans", colorNA = "white", title = "BNDES  
Loans(100 thousands R$)") +  
  tm_symbols(col = "black", style="jenks", border.col = "white", size = "coop_2",  
scale=1.0, title.size = "Bilateral Cooperation(100thousands R$)") +  
  tm_layout(legend.outside = TRUE)
```

A função “tm\_shape” convoca o mapa do objeto “br\_2”. A função “tm\_polygons” pinta os países do mapa. Escolhemos a variável “loans\_2”, escolhemos o estilo “fixed” (você podem pesquisar outros estilos) e com a função “breaks” eu estabeleci o intervalo exato de dados de empréstimos para construir a escala de intensidade, onde a cor mais intensa denota mais empréstimos brasileiros naquele país. Eu fiz isso para se adequar aos dados e ficar bem redondinha a legenda do mapa. Em seguida indicamos a legenda “No Loans” para os países que não recebem empréstimos do Brasil, assim como definimos as cores desses países “colorNA” como branco. Na base de dados “mapa” vocês podem notar que na variável “loans\_2” vários países tem as suas células em branco, pois não recebem empréstimos dos BNDES. Por isso esses códigos foram utilizados. Incluímos também o título em inglês da legenda de cores dos países. Na sequência, incluímos a segunda variável no mapa com a função “tm\_symbols” que inclui um símbolo

## Iniciação no R com exemplos de Política Internacional

indicando a quantidade dessa segunda variável dentro do país colorido. Escolhi a cor preta para o símbolo (`col="black"`), o estilo em bolinhas (`style="jenks"`) – há várias outras opções -, as bordas do símbolo branca, e a função “size” indica a variável utilizada para determinar o tamanho das bolinhas (variável de cooperação bilateral – “`coop_2`”). A função “scale” determina o tamanho da escala de bolinhas (quantos níveis) e depois incluímos o título dessa segunda legenda sobre a cooperação bilateral. Por fim, usamos a função “`tm_layout`” para indicar a legenda fora do mapa.



A seguir, vamos criar mapas dinâmicos com duas novas bases de dados sobre a produção e reservas de petróleo no mundo: “`reservas.xls`” e “`reservas_din`”. Ambos os bancos disponíveis na pasta do moodle. Esses mapas não entram na análise de exemplos de Política Internacional da aula 4, apenas o mapa acima referente ao Brasil.

### PASSO 6: Importa a base reservas

```
reservas <-  
read_excel("C:/Users/Paulo/Documents/Documents/CursoR_Apolo/Bases de  
dados/reservas.xls", col_types =  
c("numeric","numeric","numeric","numeric","text",  
"numeric","numeric","numeric","numeric"))
```

Importamos o objeto “`reservas`” como mesmo comando utilizado anteriormente.

### PASSO 7: Checa os nomes dos países no mapa “World” e base “reservas”

```
identical(World$name,reservas$name)
```

Nessa base de dados eu não usei o `iso_3`, mas os próprios nomes dos países que tem em ambas as bases de dados, chamando a variável de “`name`”. O comando retorna false, ou seja, nem todos os nomes de países batem nas duas bases. Esses países vão aparecer no mapa como dado ausente, mas eu fiz uma boa equivalência dos nomes do mapa “World” e os dados em “`reservas`”.

### PASSO 8: Ordenar

## Iniciação no R com exemplos de Política Internacional

```
World <- World[order(World$name),]  
reservas <- reservas[order(reservas$name),]
```

Igual o comando do mapa anterior

**PASSO 9:** Junta as bases de dados

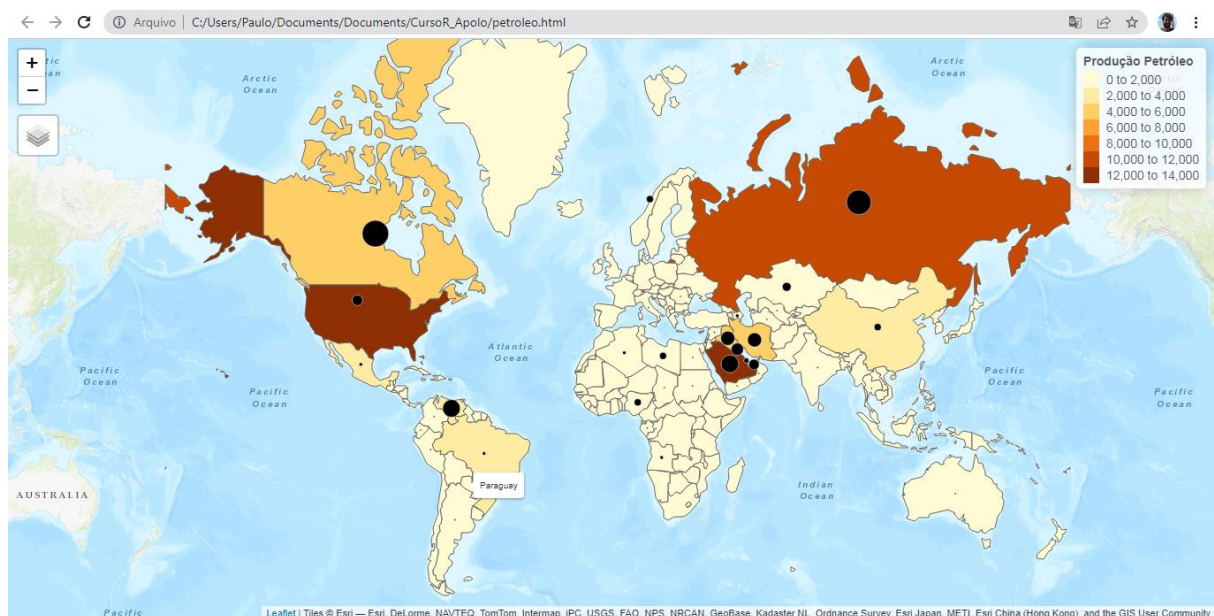
```
map <- merge(World, reservas)
```

Igual o comando do mapa anterior, criando o objeto “map”.

**PASSO 10:** Criam um mapa dinâmico em html

```
petro=tm_shape(map) +  
  tm_polygons("p_2016", title = "Produção Petróleo") +  
  tm_symbols(col = "black", border.col = "white", size = "r_2016", scale=1.2)  
tmap_save(tm = petro, filename =  
"C:/Users/Paulo/Documents/Documents/CursoR_Apolo/petroleo.html", width =  
1200, height = 1000)
```

No comando acima, criamos o objeto “petro” com os mesmos comandos utilizados no mapa sobre a política externa do Brasil. Usamos para pintar os países a produção de petróleo de 2016 (p\_2016) e as reservas de petróleo de 2016 (r\_2016) como bolinhas dentro dos países. A diferença aqui é salvar esse mapa em html, com o comando “tmap\_save”. Você indica o objeto “petro” e depois indica o caminho de pastas para salvar o arquivo html no seu computador. Escolhi o nome “petroleo”. Também incluí dois comandos de tamanho do mapa. Esse arquivo petróleo vai estar salvo onde você indicou no comando. Vá até a pasta e abra o arquivo, você vai ter o mapa dinâmico em html, como abaixo. Se puser o cursor sobre os países ele retorna o nome, como fiz abaixo no Paraguay. Seria possível inserir outros dados que não o nome, por exemplo.



**PASSO 11:** Criar um gif com os mapas

## Iniciação no R com exemplos de Política Internacional

Iniciamos importando o banco de dados “reservas\_din”, criando um novo objeto “reservas\_gif”.

```
reservas_gif <-  
read_excel("C:/Users/Paulo/Documents/Documents/CursoR_Apolo/Bases de  
dados/reservas_din.xls", col_types = c("text", "numeric", "numeric", "numeric"))
```

Depois realizamos os mesmos comandos dos passos anteriores, criando o objeto “map2”:

```
identical(World$name, reservas_gif$name)  
World <- World[order(World$name),]  
reservas_gif <- reservas_gif[order(reservas_gif$name),]  
map2 <- merge(World, reservas_gif)
```

Agora vamos criar 4 mapas, um para cada década:

```
petroleo_gif = tm_shape(map2) + tm_polygons("producao") + tm_dots(size =  
"reservas") +  
tm_facets(along = "year", free.coords = FALSE, ncol = 1, nrow=1, as.layers =  
TRUE, free.scales.symbol.size = FALSE)
```

No comando acima usamos duas funções novas, “tm\_dots” e “tm\_facets”. A primeira cria os pontos dentro dos países, igual a “tm\_symbols”. A segunda cria uma série de mapas, no nosso caso 4 mapas (um por década) para depois fazer o gif. Na função “along” eu inseri a variável “year”, que indica as décadas a serem plotadas no gif. Os demais comandos retiram escalas e coordenadas que não vamos usar (usando FALSE) e determina uma coluna e uma linha para inserir as facetas, assim fica um mapa em cada “folha”. É importante na função “as.layers” indicar TRUE, de forma que os quatro mapas são camadas que o gif depois usará/ Vamos ao comando final do gif, mas antes você precisa instalar um programa que permite ao R fazer os gif: <https://imagemagick.org/script/download.php>. Uma vez instalado (para Windows, Linux, ou Apple), vocês podem rodar o comando:

```
tmap_animation(petroleo_gif, filename =  
"C:/Users/Paulo/Documents/Documents/CursoR_Apolo/petroleo_2.gif", delay =  
100, width = 1800, height = 1000)
```

No comando acima usamos o objeto “petroleo\_gif” criado anteriormente e indicamos, como no caso do mapa em html, a pasta que queremos salvar o gif no computador. Eu nomeie “petróleo\_2.gif”. A função “delay” vai determinar a velocidade com que os quadros mudam, no nosso caso os 4 mapas. Os outros comandos definem o tamanho do mapa como no comando do html.

Aparecerá a seguinte mensagem no R caso tenha dado certo:

## Iniciação no R com exemplos de Política Internacional

```
> tmap_animation(petroleo_gif, filename = "C:/Users/Paulo/Documents/Documents/CursoR_Apolo/petroleo_2.gif", delay = 100, width = 1800, height = 1000)
creating frames
-----
creating animation
Inserting image 4 at 3.00s (100%)...
Encoding to gif... done!
Animation saved to C:/Users/Paulo/Documents/Documents/CursoR_Apolo/petroleo_2.gif
> |
```

⚠ Proteção  
A proteção c  
Clique aqui p

Basta abrir o arquivo petróleo\_2.gif para ver o gif funcionando. Vamos agora finalizar essa etapa com um último comando para realizar os 4 mapas utilizados anteriormente para fabricar o gif, mas agora em uma folha apenas, em mapa dinâmico:

```
petroleo_decada = tm_shape(map2) + tm_polygons("producao") + tm_dots(size =  
"reservas") +  
tm_facets(by = "year", free.coords = FALSE, ncol = 2, nrow=2, as.layers =  
FALSE, free.scales.symbol.size = FALSE)  
petroleo_decada
```

O comando acima é muito parecido com o que acabamos de usar e retorna o seguinte, que permite clicar em cima dos países para ver cada dado:

