



Passo-a-passo

ETAPA BÔNUS. MAPA DO BRASIL COM O IDH POR ESTADO

Prof. Pedro Feliú

Estatística I

INTRODUÇÃO

Veremos agora como criar um mapa utilizando arquivo externo ao R. No nosso caso utilizaremos o mapa do Brasil disponível na página web do IBGE, plotando os dados do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) por unidade da federação (estados) por meio do banco de dados “`idh_brasil.csv`”, presente no diretório de bancos de dados do curso no moodle. Esse banco de dados foi criado especialmente para esta etapa, portanto, baixe ele do diretório indicado em seu computador e depois dê uma olhada em seu conteúdo. Os arquivos do mapa do Brasil, baixados do site do IBGE, também estão disponíveis no diretório “bancos de dados” do curso, e possuem os seguintes nomes: **BRASIL.shp**; **BRASIL.shx**; **BRASIL.dbf** (os arquivos estão no começo do diretório). Baixem eles no seu computador em um mesmo diretório. Eles precisam estar na mesma pasta (diretório) do computador. O ideal é criar uma pasta especialmente para essa etapa. Vamos ao primeiro passo.

PASSO 1: Instalação do Pacote `maptools`

Para realizar o mapa que queremos precisamos do pacote chamado **maptools**. Vamos instalar ele e carregá-lo com os seguintes comandos:

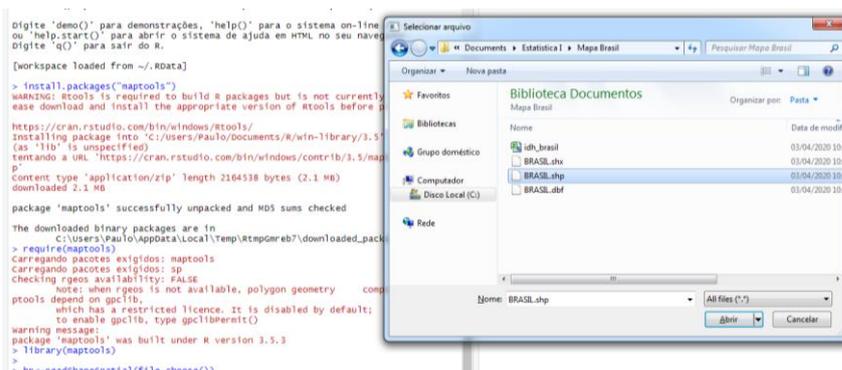
```
install.packages("maptools")
require(maptools)
library(maptools)
```

PASSO 2:

Agora vamos criar um objeto denominado **br** que será nosso mapa do Brasil. Vamos executar um novo comando abaixo para abrir nosso mapa no Rstudio. Da mesma forma que podemos utilizar o caminho do arquivo no computador para importar uma base de dados (sem usar clique), o comando `file.choose()` também pode ser usado. Ele abre as patas do computador para você clicar no arquivo desejado. Nosso comando inclui a função `readShapeSpatial` que é feita para esse tipo de extensão de arquivo espacial (mapa):

```
br<-readShapeSpatial(file.choose())
```

Selecione o arquivo de formato `BRASIL.shp`. Lembre-se, você deve ter todos os formatos do arquivo `BRASIL.shp`, isto é, `BRASIL.dbf`, `BRASIL.shp` e `BRASIL.shx`, conforme a imagem abaixo.



Estatística I

PASSO 3:

Nesse momento, criaremos outro objeto, agora referente aos dados do idh por estado do Brasil, denominado **dados**. Para tanto, utilizaremos o comando **file.choose()** para abrir o banco de dados **idh_brasil.csv**:

```
dados<-read.csv2(file.choose())
```

PASSO 4:

Agora vamos utilizar o comando **attach(dados)** para modificarmos um pouco esses dados e, posteriormente, uni-los com o mapa anteriormente criado. Assim, com o comando **fix(dados)** vamos fazer uma modificação na variável “idh”, trocando de carácter para número. Para tanto, basta clicar sobre o nome idh, e alterar a seleção de *character* para *numeric*. Feche a janela após as alterações.

attach(dados)

fix(dados)

The screenshot shows the RStudio interface. The console on the left contains the following R commands and their output:

```
[workspace loaded from ~/.RData]
> install.packages("mapproj")
WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please
download and install the appropriate version of Rtools before proceeding:
https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/
Installing package into 'C:/Users/Paulo/Documents/R/win-library/3.5'
(as 'lib' is unspecified)
tentando a URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.5/mapproj_0.9-1'
Content type 'application/zip' length 2164538 bytes (2.1 MB)
downloaded 2.1 MB
package 'mapproj' successfully unpacked and MD5 sums checked
The downloaded binary packages are in
C:/Users/Paulo/AppData/Local/Temp/rtmpgmreb7/downloaded_packages
> require(mapproj)
Carregando pacotes exigidos: mapproj
Carregando pacotes exigidos: sp
Checking rgeos availability: FALSE
Note: when rgeos is not available, polygon geometry computations
ptools depend on gpcplib,
which has a restricted licence. It is disabled by default;
to enable gpcplib, type gpcplibPermit()
warning message:
package 'mapproj' was built under R version 3.5.3
> library(mapproj)
> br<-readShapeSpatial(file.choose())
warning messages:
1: readShapeSpatial is deprecated; use rgdal::readOGR or sf::st_read
2: readShapePoly is deprecated; use rgdal::readOGR or sf::st_read
> dados<-read.csv2(file.choose())
> attach(dados)
> fix(dados)
```

The 'Editor de dados' window shows a table with the following data:

	UF	idh	vaz7
1	AC	.751	
2	AL	.677	
3	AP	.78	
4	AM	.78	
5	BA	.742	
6	CE	.723	
7	DF	.874	
8	ES	.802	
9	GO	.8	
10	MA	.683	
11	MT	.796	
12	MS	.802	
13	MG	.8	
14	PA	.755	
15	PB	.718	
16	PR	.82	
17	PE	.718	
18	PI	.703	
19	RJ	.832	

The 'Editor de variáveis' dialog box is open, showing the variable name 'idh' and the type 'numeric' selected.

PASSO 5:

Agora digite o comando abaixo para criar um novo objeto **br.dados**, que seleciona o conteúdo “data” do nosso objeto **br** (o mapa criado no **PASSO 2**).

```
br.dados<-attr(br, "data")
```

Estatística I

PASSO 6:

O próximo passo será ordenar os índices do nosso mapa através do comando:

```
br.dados$indice<-1:dim(br.dados)[1]
```

Esse comando ordenará os índices de 1 a 27, isto é, de Acre a Tocantins.

PASSO 7:

Agora precisamos transformar nossos dois objetos **br** e **br.dados** para o formato de carácter, através dos comandos:

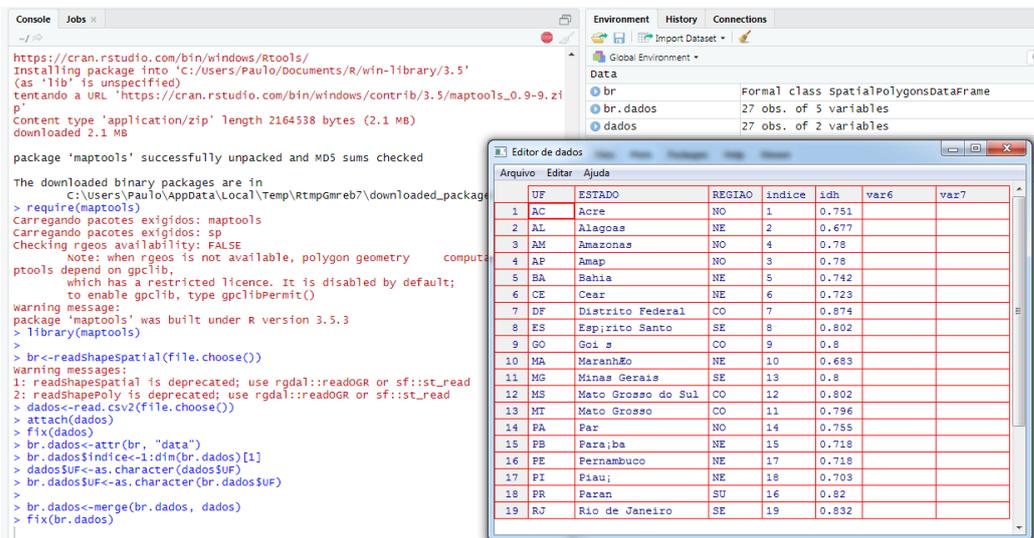
```
dados$UF<-as.character(dados$UF)  
br.dados$UF<-as.character(br.dados$UF)
```

PASSO 8:

Por meio da já conhecida função *merge*, iremos juntar o mapa aos dados. Segue o comando:

```
br.dados<-merge(br.dados, dados)
```

Utilize a função **fix()** para visualizar o que foi feito.



The screenshot shows the RStudio interface. The console on the left displays the execution of several R commands, including installing the 'maptools' package and merging the 'br.dados' object with the 'dados' object. The 'Dados' environment pane on the right shows the objects 'br', 'br.dados', and 'dados'. The 'Editor de dados' window in the foreground displays a table with the following data:

UF	ESTADO	REGIAO	indice	idh	var6	var7
1	AC	Acre	NO	1	0.751	
2	AL	Alagoas	NE	2	0.677	
3	AM	Amazonas	NO	4	0.78	
4	AP	Amapá	NO	3	0.78	
5	BA	Bahia	NE	5	0.742	
6	CE	Ceará	NE	6	0.723	
7	DF	Distrito Federal	CO	7	0.874	
8	ES	Espírito Santo	SE	8	0.802	
9	GO	Goiás	CO	9	0.8	
10	MA	Maranhão	NE	10	0.683	
11	MG	Minas Gerais	SE	13	0.8	
12	MS	Mato Grosso do Sul	CO	12	0.802	
13	MT	Mato Grosso	CO	11	0.796	
14	PA	Pará	NO	14	0.755	
15	PB	Paraíba	NE	15	0.718	
16	PE	Pernambuco	NE	17	0.718	
17	PI	Piauí	NE	18	0.703	
18	PR	Paraná	SU	16	0.82	
19	RJ	Rio de Janeiro	SE	19	0.832	

PASSO 9:

Como percebemos no passo anterior, nós reestruturamos o objeto **br.dados**, que agora engloba tanto o antigo **br.dados** quanto **dados**. Então agora é tempo de ordenarmos esse novo objeto, novamente, através dos índices, chegando no comando:

Instituto de Relações Internacionais
Universidade de São Paulo

Estatística I

```
br.dados<-br.dados[order(br.dados$indice),]
```

PASSO 10:

A partir de agora começaremos a separar as informações que serão inseridas no mapa, a começar pelos intervalos nos quais serão inseridos os índices do IDH, utilizando-se o comando:

```
br.dados$idh<-cut(br.dados$idh,8)
```

onde 8 é o número de intervalos que utilizamos e **cut()** a função que “corta” os dados. Utilizamos em seguida o comando **summary(br.dados\$idh)** para ver a quantidade de estados que ficou em cada intervalo do idh criado.

```
> summary(br.dados$idh)
(0.677,0.702] (0.702,0.726] (0.726,0.751] (0.751,0.776] (0.776,0.8]
      2          4          4          3          6
(0.8,0.825] (0.825,0.849] (0.849,0.874]
      3          4          1
>
```

Obs: 2+4+4+3+6+3+4+1 = 27 estados

PASSO 11:

O próximo passo é colorir o mapa, para tanto utilizaremos o seguinte comando:

```
palette(c("gray100", "gray90", "gray70", "gray50", "gray30", "gray20",
"gray10", "gray1"))
```

onde tudo aquilo entre aspas corresponde ao nome da cor. Vocês podem procurar outras cores no manual de cores desse curso, na pasta Arquivos_Mapa_Brasil, dentro da pasta de base de dados do moodle.

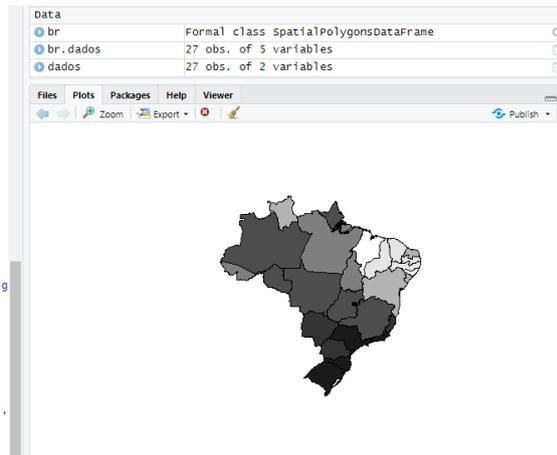
PASSO 12:

Vamos agora gerar o mapa com os dados e as cores que utilizamos anteriormente através dos dois próximos comandos:

```
attr(br, "data") <- br.dados
plot(br, col = br$idh)
```

Estadística I

```
> dados<-read.csv2(file.choose())
> attach(dados)
> fix(dados)
> br.dados<-attr(br, "data")
> br.dados$indice<-1:díim(br.dados)[1]
> dados$UF<-as.character(dados$UF)
> br.dados$UF<-as.character(br.dados$UF)
>
> br.dados<-merge(br.dados, dados)
> fix(br.dados)
> br.dados<-br.dados[order(br.dados$indice),]
> br.dados$idh<-cut(br.dados$idh,8)
> summary(br.dados$idh)
(0.677,0.702] (0.702,0.726] (0.726,0.751] (0.751,0.776] (0.776,0.8]
 2           4           4           3           6
(0.8,0.825] (0.825,0.849] (0.849,0.874]
 3           4           1
> palette(c("gray87", "gray77", "gray67", "gray57", "gray47", "gray37", "gray27",
"gray17"),
"gray1")
> attr(br, "data") <- br.dados
> plot(br, col = br$idh)
>
> palette(c("gray87", "gray67", "gray47", "gray27", "gray17", "gray7", "gray5", "gray1"),
"gray1")
> attr(br, "data") <- br.dados
> plot(br, col = br$idh)
>
> palette(c("gray100", "gray80", "gray60", "gray40", "gray20", "gray10", "gray5",
"gray1"),
"gray1")
> attr(br, "data") <- br.dados
> plot(br, col = br$idh)
>
> palette(c("gray100", "gray90", "gray70", "gray50", "gray30", "gray20", "gray10",
"gray1"),
"gray1")
> attr(br, "data") <- br.dados
> plot(br, col = br$idh)
```

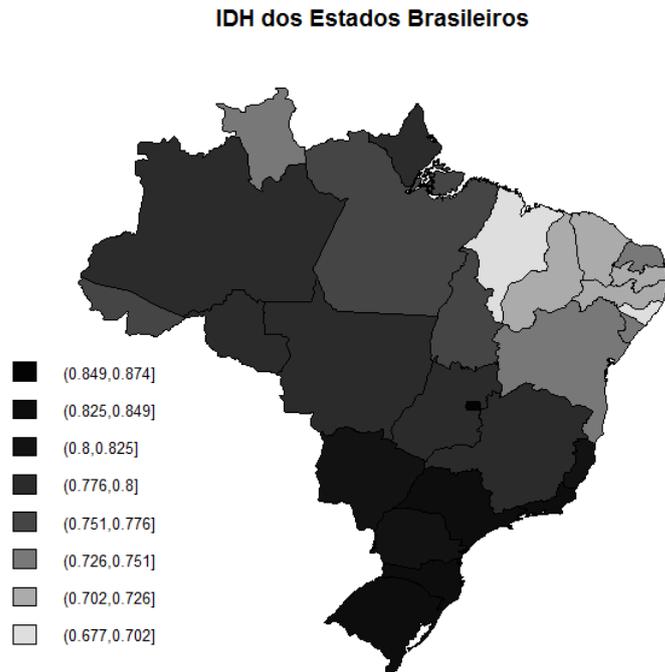


PASSO 13:

Para a etapa final, colocaremos título e legenda no mapa utilizando os comandos:

```
title("IDH dos Estados Brasileiros")
```

```
legend(-80, -11, bty = "n", fill = 8:1, cex = 0.8, legend = levels(br$idh)[8:1])
```



Estatística I

PASSO 14:

Vamos evidenciar algumas cidades no mapa do Brasil, João Pessoa e São Paulo, com os comandos:

```
points(c(-34.53, -46.37), c(-7.07, -23.32), pch = 23, cex = 0.6,col = "red", bg = "yellow")  
text(c(-34.53, -46.37), c(-7.07, -23.32), pos = c(4, 2), cex = 0.6, labels = c("João Pessoa", "São Paulo"))
```

