

INTRODUÇÃO AO RSTUDIO



A LINGUAGEM R



.....
Plataforma ou ferramenta?



R ECOSYSTEM

.....

- A plataforma R” é uma “ferramenta” gráfica para gerenciamento de dados estatísticos.
- R é plataforma de código aberto, mantido e desenvolvido por uma comunidade de desenvolvedores.
- O repositório de código R, bem como os “binários compilados” (software pronto para instalar) estão disponíveis em: <http://cran.r-project.org>
- R compreende um projeto centralizado com mais 8000 de “pacotes” complementares disponíveis livremente.



CRAN

[Mirrors](#)

[What's new?](#)

[Task Views](#)

[Search](#)

About R

[R Homepage](#)

[The R Journal](#)

Software

[R Sources](#)

[R Binaries](#)

[Packages](#)

[Other](#)

Documentation

[Manuals](#)

[FAQs](#)

[Contributed](#)

The Comprehensive R Archive Network

Download and Install R

Precompiled binary distributions of the base system and contributed packages, **Windows and Mac** users most likely want one of these versions of R:

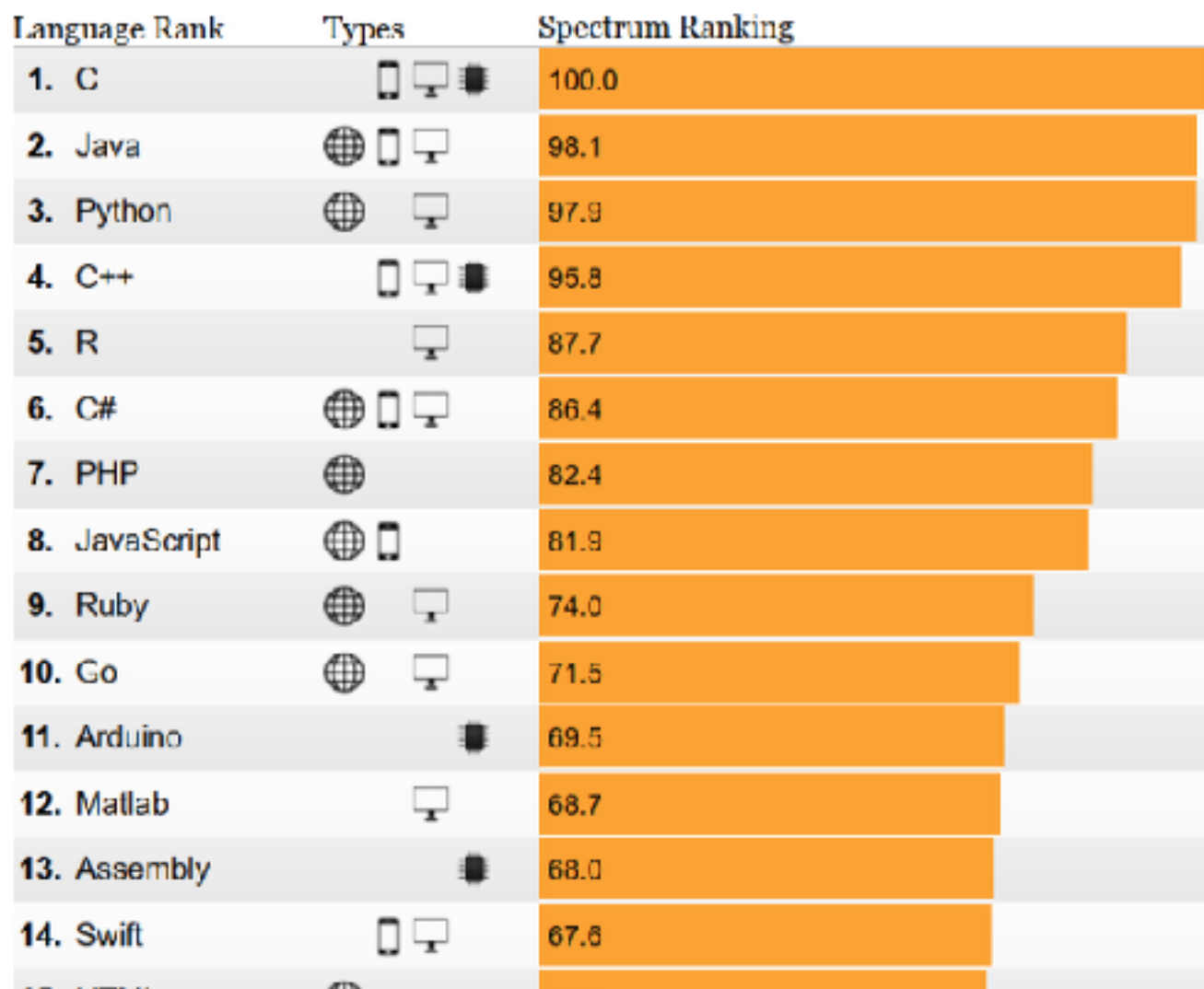
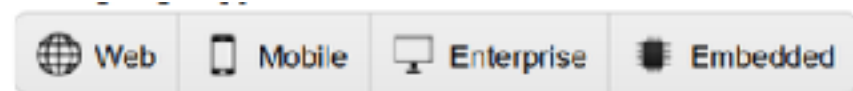
- [Download R for Linux](#)
- [Download R for \(Mac\) OS X](#)
- [Download R for Windows](#)

R is part of many Linux distributions, you should check with your Linux package management system in addition to the link above.

Source Code for all Platforms

Windows and Mac users most likely want to download the precompiled binaries listed in the upper box, not the source code. The sources have to be compiled before you can use them. If you do not know what this means, you probably do not want to do it!

- The latest release (2013-09-25, Frisbee Sailing) [R-3.0.2.tar.gz](#), read [what's new](#) in the latest version.
- Sources of [R alpha and beta releases](#) (daily snapshots, created only in time periods before a planned release).
- Daily snapshots of current patched and development versions are [available here](#). Please read about [new features and bug fixes](#) before filing corresponding feature requests or bug reports.
- Source code of older versions of R is [available here](#).
- Contributed extension [packages](#)



SOFTWARE ESTATÍSTICOS

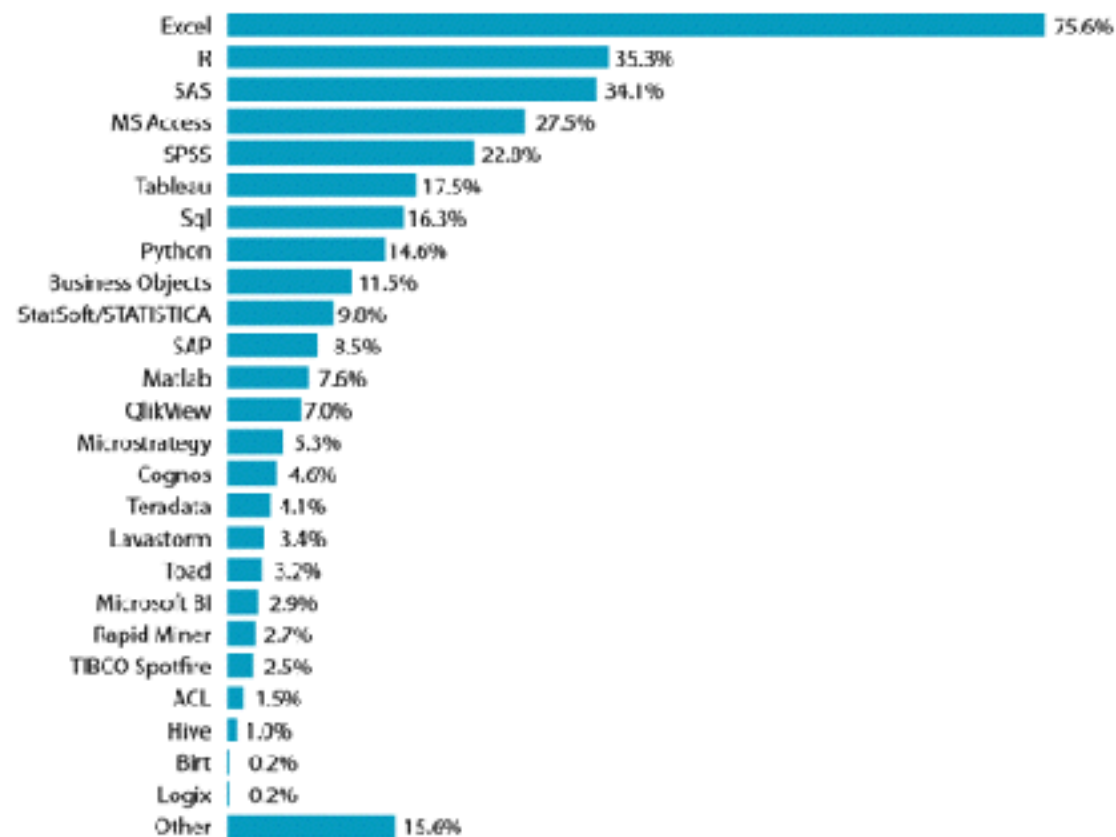
► Os software de estatísticas mais populares (que não o R) e alguns de seus públicos:

- ✓ *SPSS: cientistas sociais*
- ✓ *Stata: cientistas sociais*
- ✓ *Mathematica / Matlab: engenheiros, matemáticos, informáticos e físicos*
- ✓ *Python / NumPy: cientistas da computação, desenvolvedores web*
- ✓ *SAS: indústrias intensivas em dados (por exemplo, serviços financeiros)*
- ✓ *Excel: todos os tipos de organizações*

► R é mais popular e usado por um número muito grande de analistas

POPULARIDADE DO R

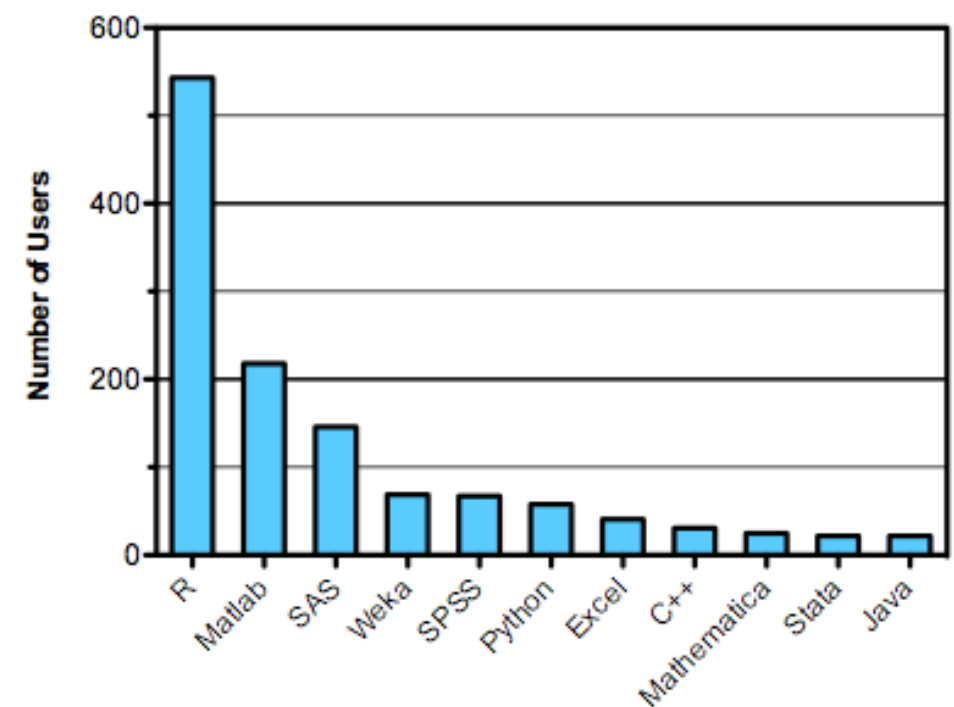
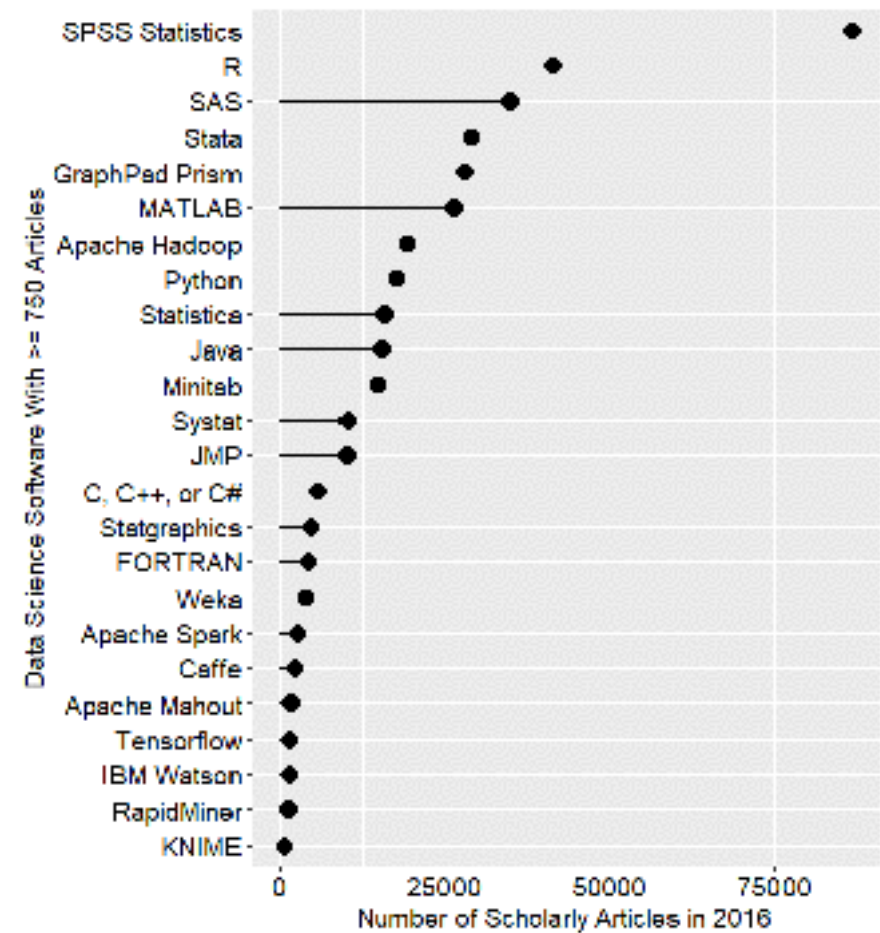
What self-service analytic tool are you currently using?



Fonte: The Popularity of Data Science Software

Muenchen, R.A.

<http://r4stats.com/articles/popularity/>



R GUI

```
R version 3.4.1 (2017-06-30) -- "Single Candle"
Copyright (C) 2017 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-apple-darwin16.6.0 (64-bit)

R é um software livre e vem sem GARANTIA ALGUMA.
Você pode redistribuí-lo sob certas circunstâncias.
Digite 'license()' ou 'licence()' para detalhes de distribuição.

R é um projeto colaborativo com muitos contribuidores.
Digite 'contributors()' para obter mais informações e
'citation()' para saber como citar o R ou pacotes do R em publicações.

Digite 'demo()' para demonstrações, 'help()' para o sistema on-line de ajuda,
ou 'help.start()' para abrir o sistema de ajuda em HTML no seu navegador.
Digite 'q()' para sair do R.
```

```
> 2 + 4
[1] 6
>
```

- ▶ Usuários estatísticos gostam de *apontar e clicar*
- ▶ R é orientado a linha de comando; existem **GUIs** que podem ser carregadas como pacotes add-ons (*adicionais*);
- ▶ O **R-Studio** é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para R, mas mais para desenvolvimento de código do que de análise estatística
- ▶ R é gratuito, mas isso também não significa que não exista um mecanismo formal de suporte;
- ▶ Muitas vezes, grandes organizações costumam contratar um fornecedor comercial





RSTUDIO

.....

- RStudio permite que o usuário execute R em um ambiente mais amigável.
- É de código aberto (ou seja, gratuito) e disponível em <http://www.rstudio.com/>
- Para tutoriais e / ou recursos relacionados com a linguagem R, veja os seguintes links:
 - <http://dss.princeton.edu/training/> <http://libguides.princeton.edu/dss>

R Studio - R's IDE

RStudio File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Window Help

~/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/Genomic and Population - RStudio

king_genomics_and_population.R * Untitled1 * Web-Scraping.R * Untitled3 * Converte_IC.R * cf * Untitled >>

Source on Save Run Source

```
1 setwd("~/Downloads/Data Science Material/Introdução à Ciência de Dados/Introducao PPTs")
2
3 #install.packages("pdfutils")
4 #clean data
5 rm(list=ls())
6
7 library(pdfutils)
8 #dat <- pdfutils::pdf_text("~/Users/jpalhino/Downloads/IC_Tabela.pdf")
9 #dat <- pdfutils::pdf_text("https://s3-eu-central-1.amazonaws.com/de-hrzq-khl/kh-ffe/public/artikel-pdfs/Free_PDF/")
10 dat<-pdf_text("IC_Tabela.pdf")
11 dat <- paste0(dat, collapse = " ")
12
13 #pattern <- "Berufsfeuerwehr\\s+Straße(.)+02366.39258"
14 pattern <- "Cidades\\s+2016(.)+0,15%"
15 extract <- regmatches(dat, regexpr(pattern, dat))
16 pretable <- gsub("Cidades          2016          2017 crescimento Cidades          2016          2017 crescimento",
17 pretable <- gsub("\n", "", pretable)
18 #pretable <- gsub("%", "%\n", pretable)
19 pretable <- gsub("%", "\n", pretable)
20 pretable <- gsub("\n", "\n", pretable)
21 tabela <- tabela<table>list<pretable> "\n")
61:53 (Top Level) = R Script
```

Environment History

Import Dataset + List +

Global Environment +

Data

df 54 obs. of 4 variables

Values

dat	" ESTIMATIVA DE POPULAÇÃO NA REGIÃO\n ..
extract	"Cidades 2016 2017 crescimento Cidades..
i	55
k	10
last_one	54L
pattern	"Cidades\\s+2016(.)+0,15%"

Files Plots Packages Help Viewer

Zoom Export +

População Regional - Bauru

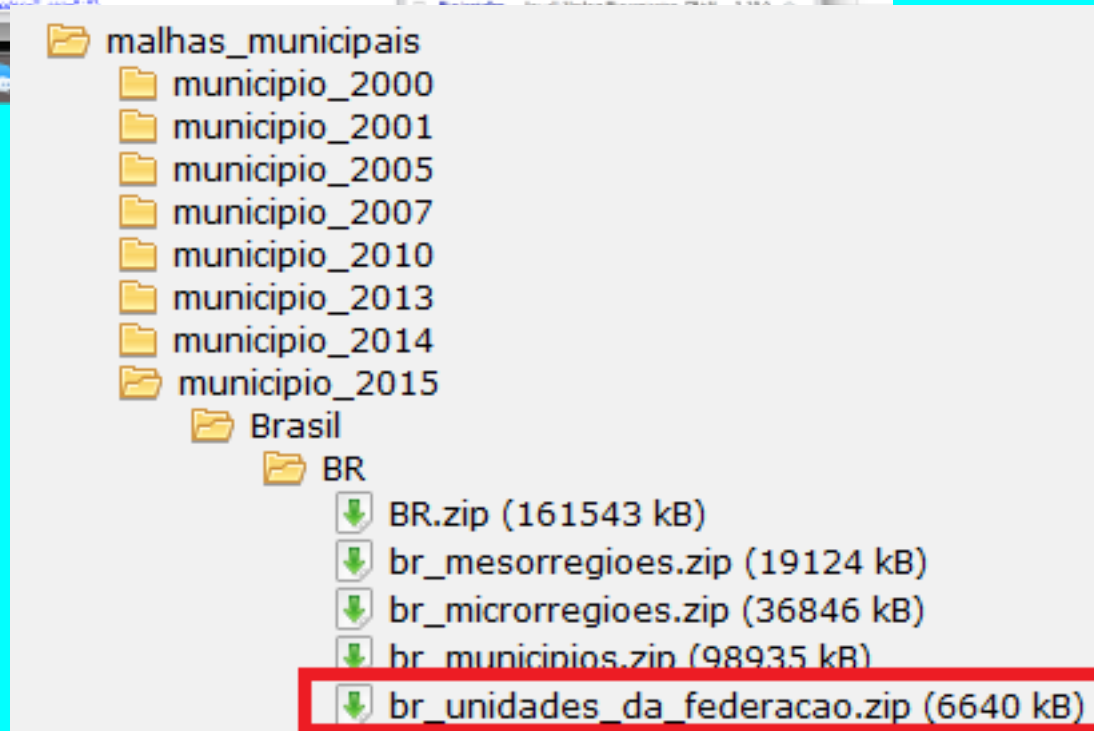
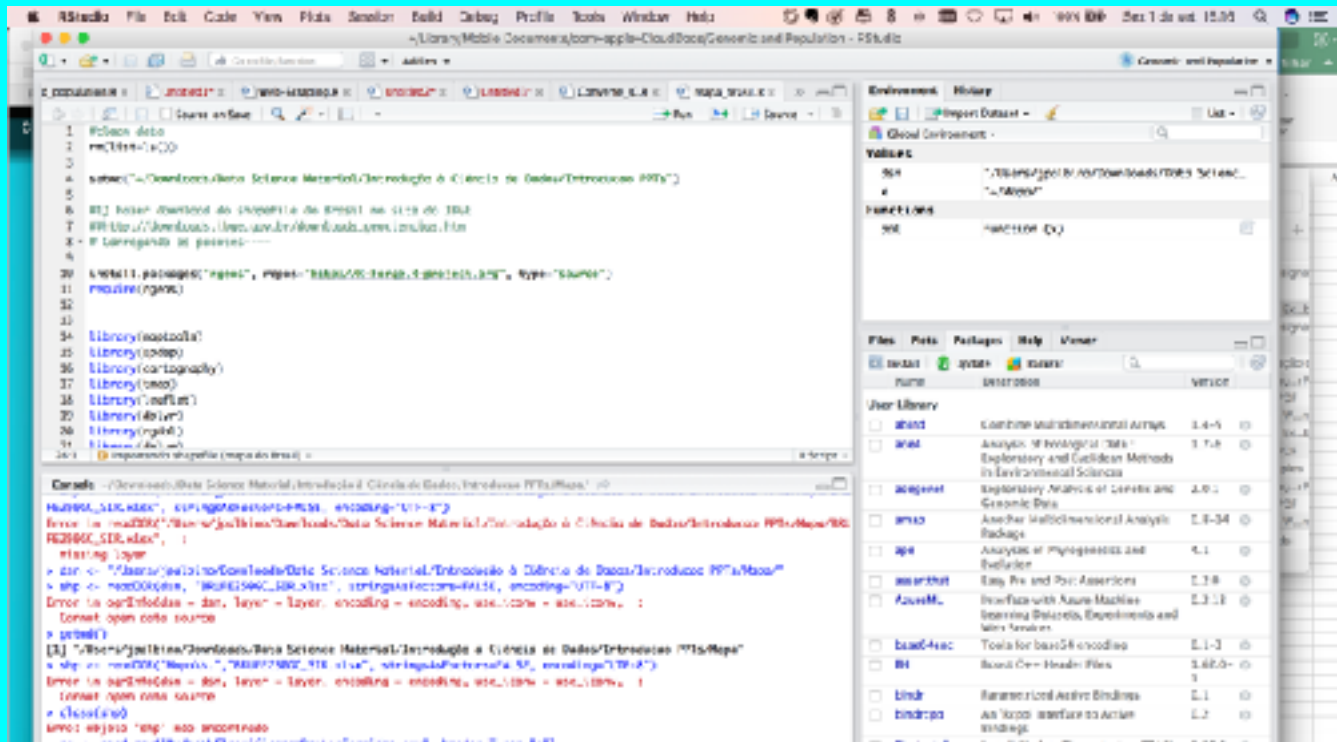
Qtde

Cidades

Ma Sã Ba Ba Bo Ca Ia Ia Mi

Console ~/Downloads/Data Science Material/Introdução à Ciência de Dados/Introducao PPTs/

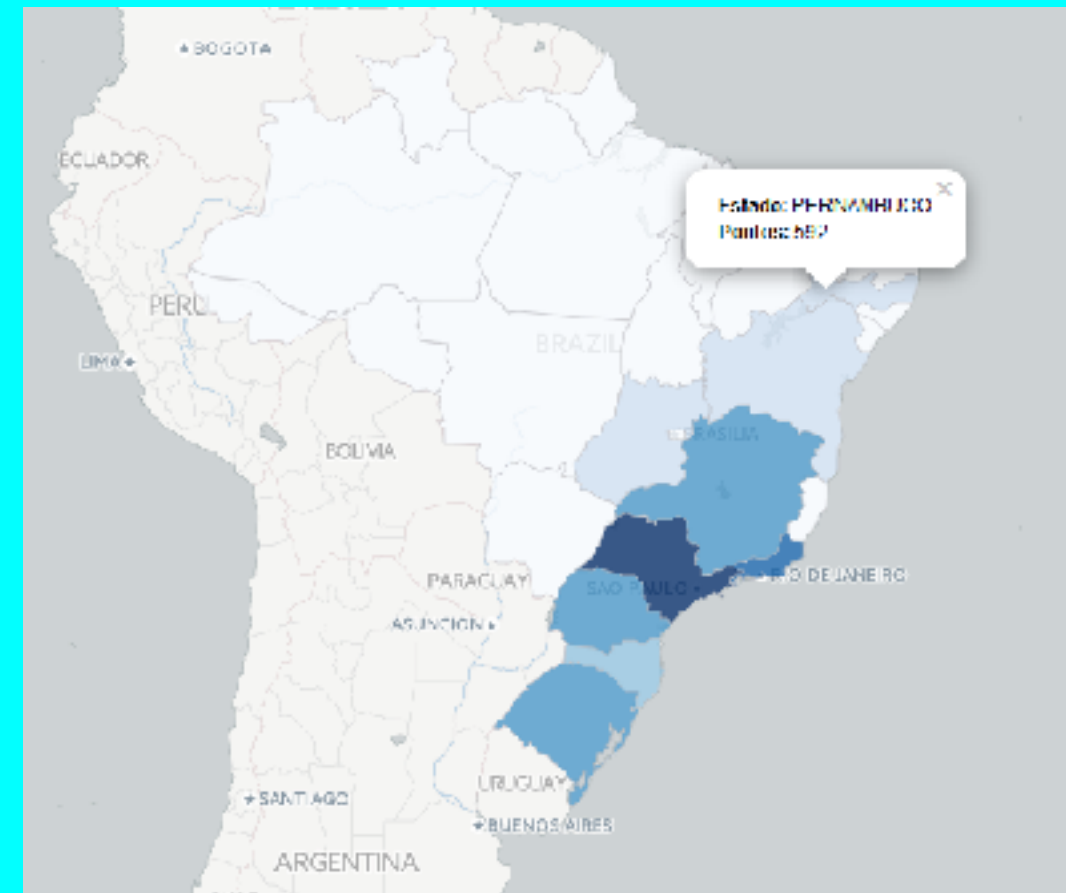
```
+ border="blue")
> barplot(df$indice, main="População Regional - Bauru", xlab="Cidades",
+ ylab="Qtde", names.arg=df$cidade,
+ border="blue")
Error in -0.01 * height : argumento não-numérico para operador binário
> barplot(df$pop2017, main="População Regional - Bauru", xlab="Cidades",
+ ylab="Qtde", names.arg=df$cidade,
+ border="blue")
> plot(df$pop2017, main="População Regional - Bauru", xlab="Cidades",
+ ylab="Qtde", names.arg=df$cidade,
+ border="blue")
There were 12 warnings (use warnings() to see them)
> plot(df$pop2017, main="População Regional - Bauru", xlab="Cidades",
+ ylab="Qtde")
There were 24 warnings (use warnings() to see them)
>
```



Dados Abertos

Fonte: Criando um mapa do Brasil no R em 7 passos

<https://datafizacao.wordpress.com/2017/02/21/criando-mapa-brasil-r/>



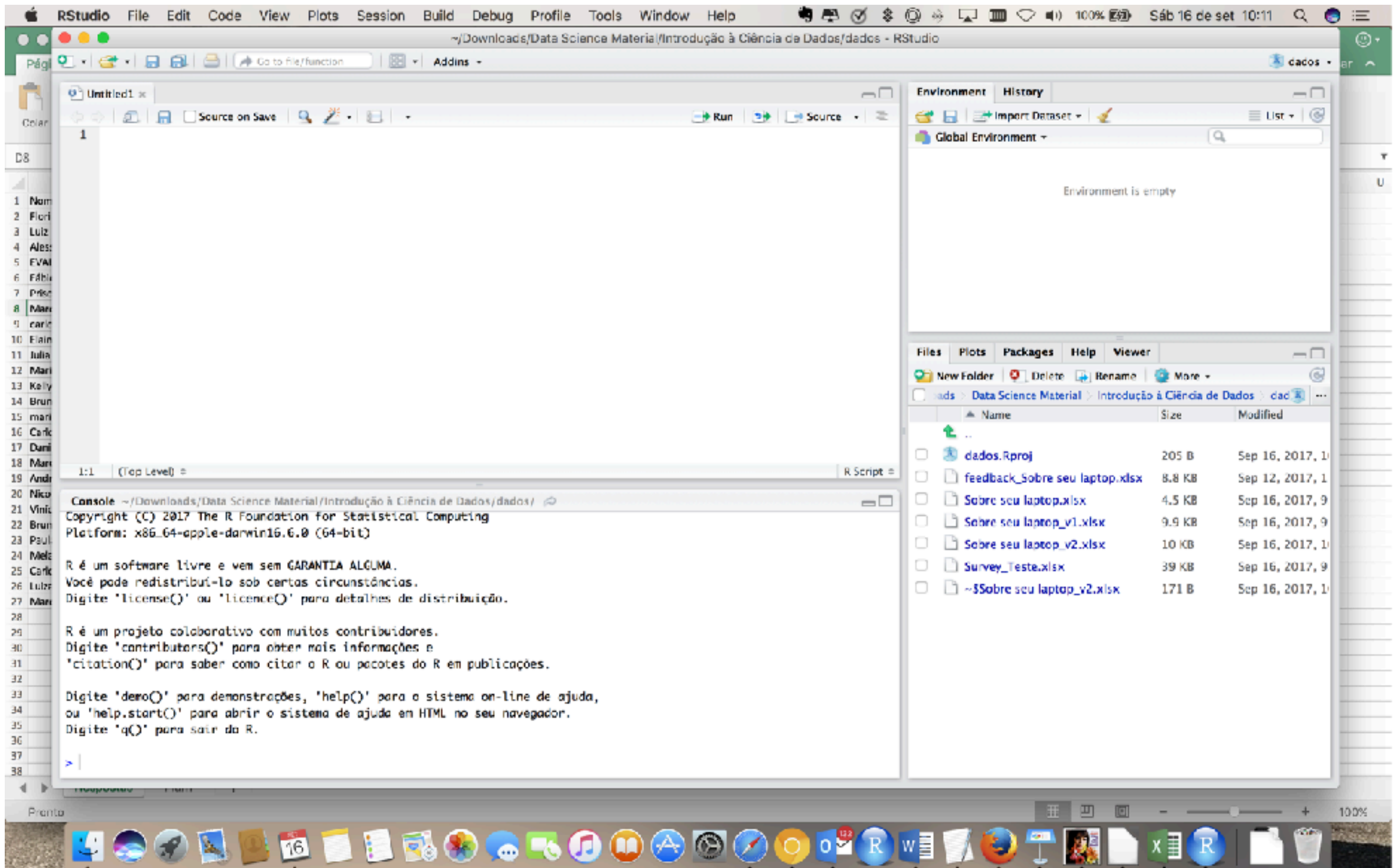


INICIANDO UM PROJETO

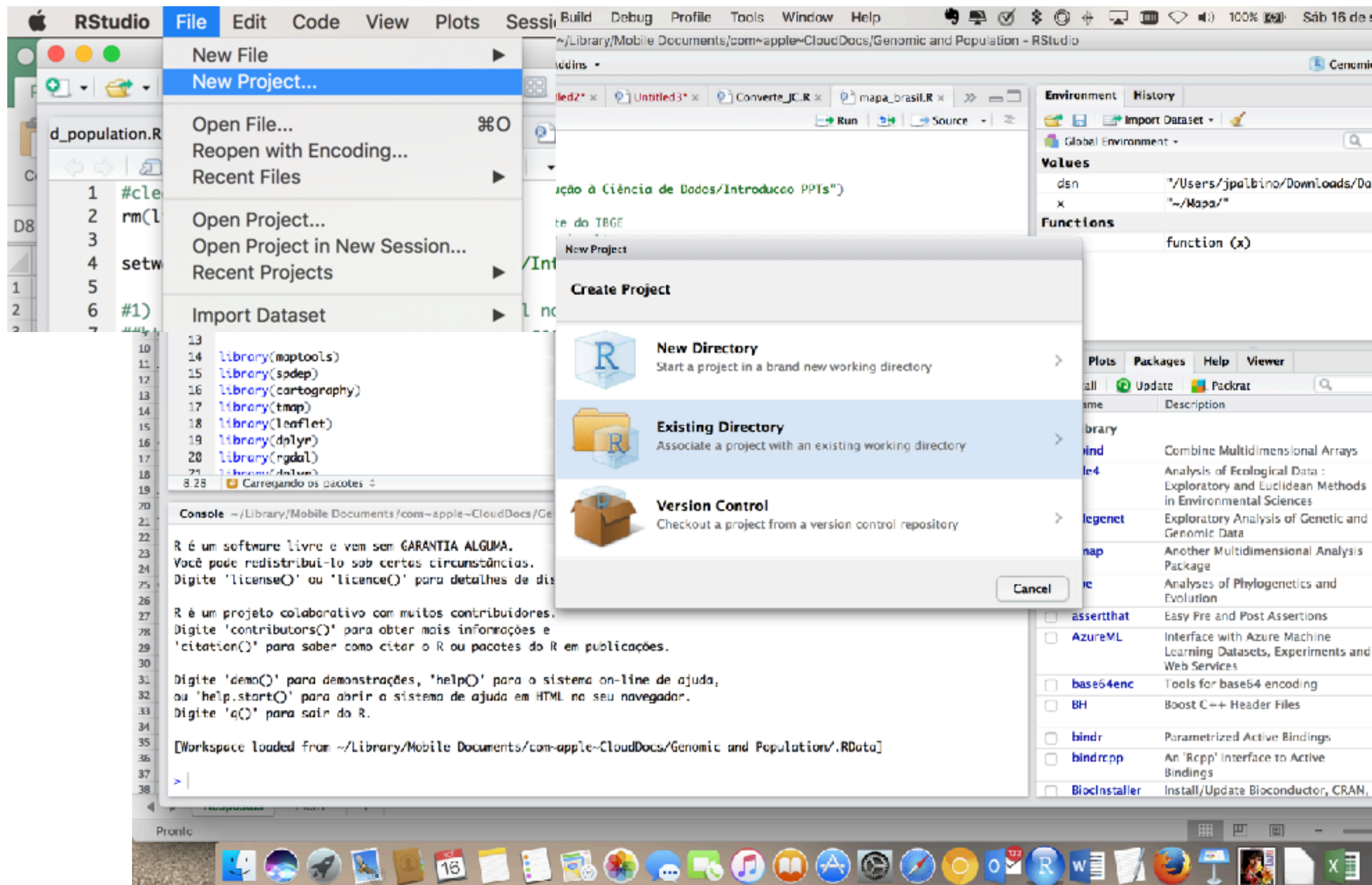
-
- Passo-a-passo para iniciar um projeto

RSTUDIO – TELA INICIAL

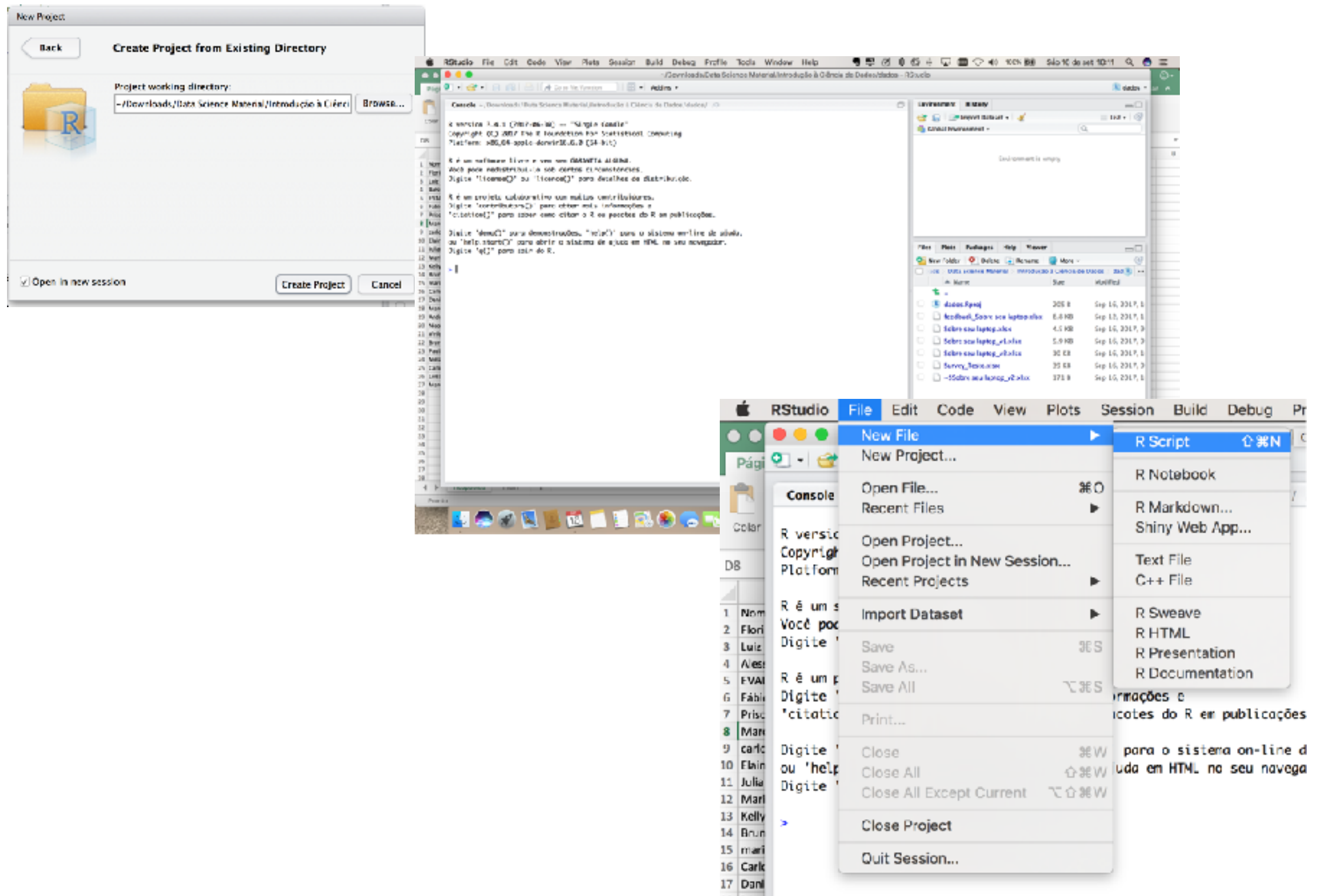
.....



NOVO PROJETO



CRIAR UM NOVO SCRIPT



CARACTERÍSTICAS DA LINGUAGEM

.....

- R é uma linguagem “orientada a objetos”

e.x., `MyModel <- lm(wt ~ ht, data = mydata)`

depois: `hist(MyModel$residuals)`

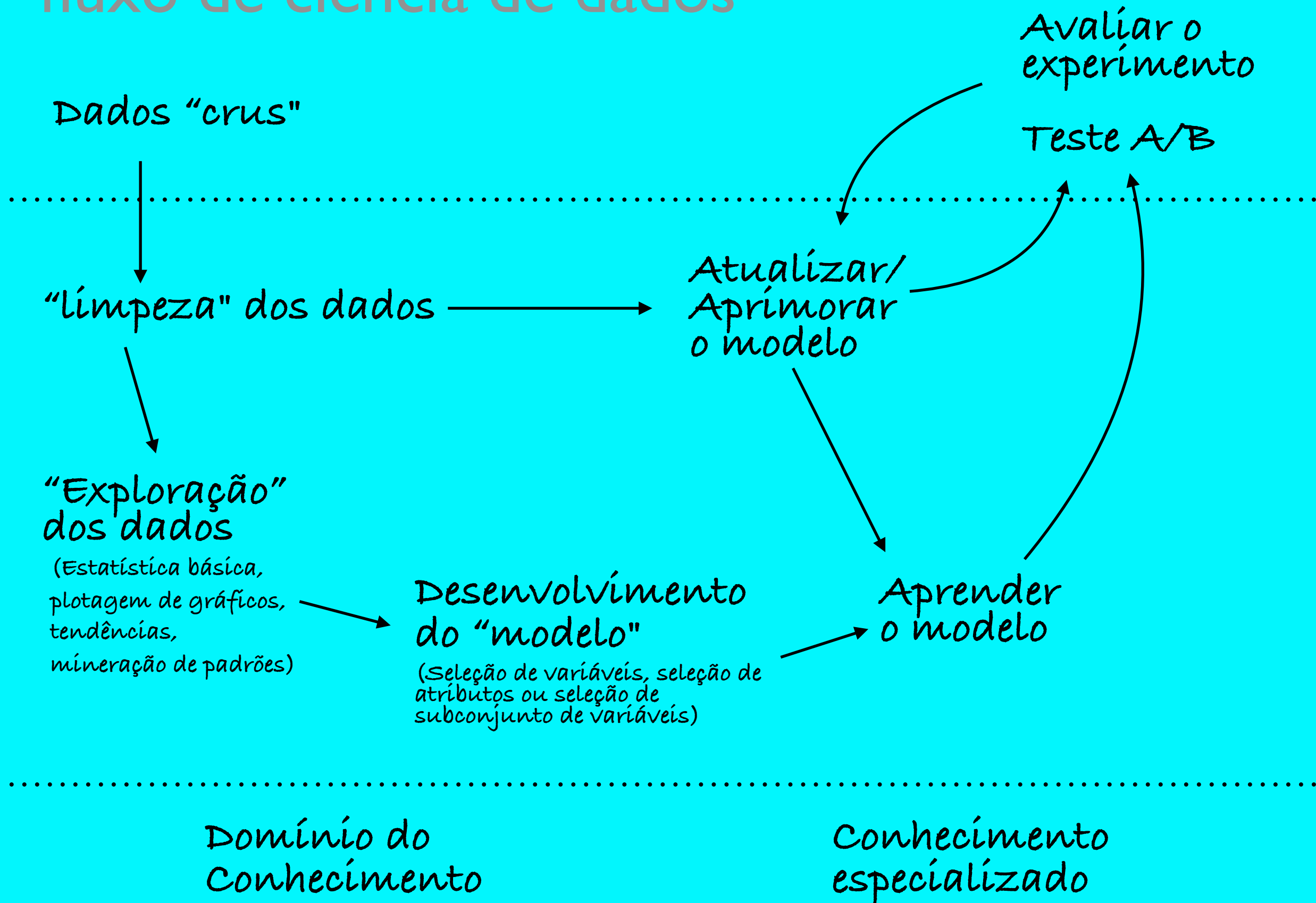
- Observação:

- ✓ *Não há necessidade de criar a interação ou a variável lob (bp) fora do comando lm ().*

ex. `lm(wt ~ ht*age + log(bp), data = mydata)`

- ✓ *faz a regressão de wt em ht e age; realiza a interação ht-por-age; e depois calcula o log (bp).*

fluxo de ciência de dados



	A	B	C	D	E	F
1	Nome completo	Endereço de e-mail	Data de nascimento	Você possui notebook?	Caso tenha laptop, qual o sistema operacional?	
2	Florinda Albin	florindaalbin@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
3	Luiz Francisco	luiz_ananias@hotmail.com	Wednesday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
4	Alessandro Azevedo	alessandro.azevedo@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	3.Linux	
5	EVALDO APARECIDO	eeabreu@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
6	Fábio Henrique	fhazvdo@yahoo.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
7	Priscilla Bitte	priscillasant@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
8	Marcelo Buecher	marcelobuecher@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
9	carlos cubas	carlos.cubas@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	2.MacOS	
10	Elaine Damasceno	elainedamaceno@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
11	Julia Dantas	dantas.julia@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
12	Maria Lucia de Almeida	maluazevedo@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
13	Kelly De Conto	decontolik@yahoo.com	Tuesday, 5 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
14	Bruno Felipe	bruno.dc.felipe@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
15	mariany granato	marianygranato@gmail.com	Wednesday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
16	Carlos Eduardo	kadulima.pla@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
17	Daniela Luchessa	dani_luchessa@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
18	Marco Antonio	marco.machado@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	3.Linux	
19	André Medeiros	armedeiros@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
20	Nicolas Messias	nicolasamsc@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
21	Vinicius Oliveira	vinicius.mcoelho@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
22	Bruno Oliveira	bruno.gtx@gmail.com	Tuesday, 5 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
23	Paula Poiet Siqueira	paulapoiet@gmail.com	Wednesday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
24	Melanie Retz	melanie.retz@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	2.MacOS	
25	Carlos Eduardo	eduardoribeiro@gmail.com	Wednesday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
26	Luiza Ribeiro	lummasol@gmail.com	Wednesday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
27	Marcelo Salvador	msalvador35@gmail.com	Monday, 4 Sep 2017 15:00	1.Sim	1.Windows	
28						
29						
30						
31						

EXEMPLO: LER ARQUIVO .XLS

➤ Seguindo o processo do *Fluxo de Ciência de Dados*

1.Obter os dados: dados “crus” - planilha da pesquisa do Moodle

EXEMPLO: LER ARQUIVO .XLS

➤ Seguindo o processo do *Fluxo de Ciência de Dados*

1. "Limpar" os dados - formatar planilha

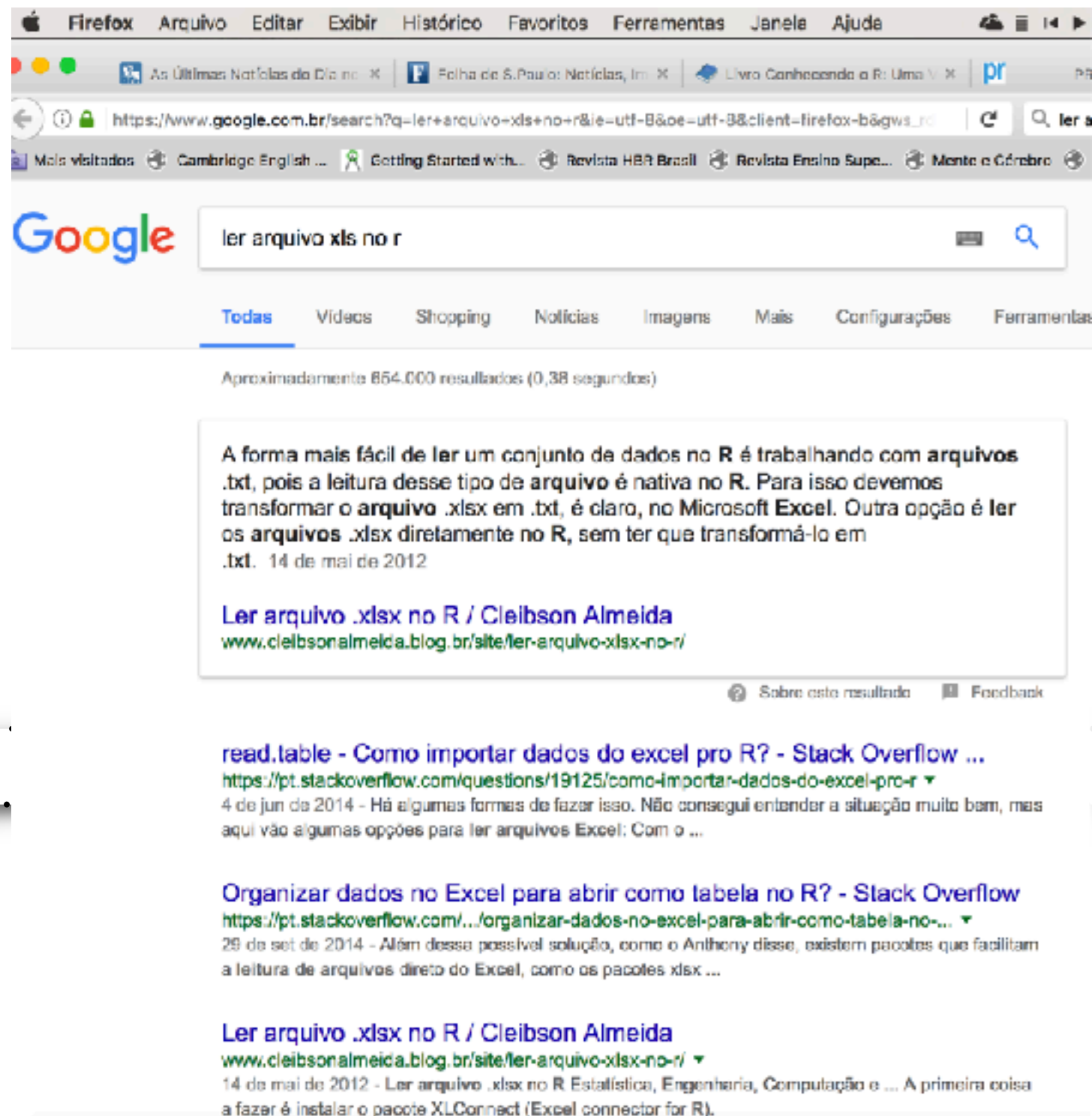
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Nome completo	Endereço de e-mail	Data de nascimento	Você possui laptop?	Caso tenha laptop, qual o sistema operacional utilizado no mesmo?				
2	Florinda Albi	florindaalbi@	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
3	Luiz Francisco	luiz_ananias	Wednesday, 1	1 Sim	1.Windows				
4	Alessandro A	alessandro.a	Monday, 4 Si	1 Sim	3.Linux				
5	EVALDO APA	eeabreu@gr	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
6	Fábio Henriq	thazvdo@ya	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
7	Priscilla Bitt	priscillasant	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
8	Marcelo Bue	marcelobuer	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
9	carlos cubas	carlos.cubas	Monday, 4 Si	1 Sim	2.MacOS				
10	Elaine Dama	elainedamac	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
11	Julia Dantas	dantas.julia	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
12	Maria Lucia	cmaluzaveze	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
13	Kelly De Con	decontiko@ya	Tuesday, 5 Si	1 Sim	1.Windows				
14	Bruno Felipe	bruno.dc.feli	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
15	mariany gran	marianygran	Wednesday, 1	1 Sim	1.Windows				
16	Carlos Eduar	kadulima@pk	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
17	Daniela Luch	dani_luchesi	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
18	Marco Anton	marco.mach	Monday, 4 Si	1 Sim	3.Linux				
19	André Medel	armedeiros@	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
20	Nicolas Mess	nicolasamse	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
21	Vinicius Olive	vinicius.mco	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
22	Bruno Oliveir	bruno.gt@l	Tuesday, 5 Si	1 Sim	1.Windows				
23	Paula Poiet S	paulapoiet@	Wednesday, 1	1 Sim	1.Windows				
24	Melanie Retz	melanie.retz	Monday, 4 Si	1 Sim	2.MacOS				
25	Carlos Eduar	eduardoribe	Wednesday, 1	1 Sim	1.Windows				
26	Luiza Ribeiro	lummasol@y	Wednesday, 1	1 Sim	1.Windows				
27	Marcelo Salv	msalvador35	Monday, 4 Si	1 Sim	1.Windows				
28									

	A	B	C	D
1	Dicionário de Dados			
2				
3	laptop	1-Sim	2-Não	
4	OS	1-Windows	2-MacOs	3-Linux
5				
6				
7				
8				

	A	B	C
1	Nome completo	laptop SO	
2	Florinda Albino	1	1
3	Luiz Francisco Ananias Junior	1	1
4	Alessandro Ap. Antonio	1	3
5	EVALDO APARECIDO DE ABREU	1	1
6	Fábio Henrique de Azevedo	1	1
7	Priscilla Bittencourt	1	1
8	Marcelo Bueno	1	1
9	carlos cubas	1	2
10	Elaine Damasceno	1	1
11	Julia Dantas de Oliveira Penteado	1	1
12	Maria Lucia de Azevedo	1	1
13	Kelly De Conti Rodrigues	1	1
14	Bruno Felipe	1	1
15	mariany granito	1	1
16	Carlos Eduardo de Lima	1	1
17	Daniela Luchesi	1	1
18	Marco Antonio Machado	1	3
19	André Medeiros	1	1
20	Nicolas Messias	1	1
21	Vinicius Oliveira	1	1
22	Bruno Oliveira	1	1
23	Paula Poiet Sampedro	1	1
24	Melanie Retz Godoy dos Santos Zwicker	1	2
25	Carlos Eduardo da Trindade Ribeiro	1	1
26	Luiza Ribeiro Mattar	1	1
27	Marcelo Salvador Celestino	1	1
28			

MODO MAIS FÁCIL: DR. GOOGLE

.....



DR. GOOGLE

.....

Firefox | Arquivo | Editar | Exibir | Histórico | Favoritos | Ferramentas | Janela | Ajuda | 100% | Sáb 16

As Últimas Notícias do Dia no | Folha de S.Paulo: Notícias, Im | Livro Conhecendo o R: Uma Vi | pr | PProrum.com | read.table - Como importar d

https://pt.stackoverflow.com/questions/19125/como-importar-dados-do-excel-pro-r | ler arquivo xls no r

Mais visitados | Cambridge English | Getting Started with | Revista IBR Brasil | Revista Ensino Supr... | Mente e Cérebro | PDF Drive - Search | Livro de Git e Git lu... | Filmes via Torrent

stackoverflow em Português | Perguntas | Tags | Usuários | Pesquisar...

Com o pacote `gdata`:

```
require(gdata)

df = read.xls("myfile.xlsx", sheet = 1, header = TRUE)
```

Com o pacote `RODBC`:

```
require(RODBC)

conn = odbcConnectExcel("myfile.xlsx") # Abre uma conexão com o arquivo excel

sqlTables(conn)$TABLE_NAME # mostra todas planilhas

df = sqlFetch(conn, "Sheet1") # lê uma planilha

close(conn) # fecha a conexão com o arquivo
```

Com o pacote `xlsx`:

```
require(xlsx)

read.xlsx("myfile.xlsx", sheetName = "Sheet1")
```

Caso você não tenha problema com inglês, ainda mais outros métodos podem ser visto em:
<http://www.r-bloggers.com/read-excel-files-from-r/>

10 Deveríamos continuar a traduzir frases relacionadas ao Jobs e Documentation?

Vinculado

- 2 Importar Tabelas do Excel no R
- 9 Organizar dados no Excel para abrir como tabela no R?

Relacionado

- 4 Como ler uma tabela faltando elementos ou mal configurada?
- 5 Como transportar dados do R para o excel?
- 3 Como importar dados da clipboard para um data-frame no R
- 2 Como transformar dados importados do Excel (.csv) em séries temporais
- 1 Organizar dados no excel

<https://www.r-bloggers.com/read-excel-files-from-r/>

CÓDIGO

Localizando o arquivo .xls

setwd("/Users/jpalbino/Downloads/Data Science Material/Introdução à
Ciência de Dados/dados")

No R, para utilizar determinadas funções, é preciso "carregar" um "pacote"

*# Neste caso, carregamos o "pacote" xlxs diretamente do CRAN-R através do
comando library()*

Caso o mesmo ainda não esteja transferido o comando é:

install.packages("xlsx")

library(xlsx)

df <- read.xlsx("sobre_seu_laptop_v2.xlsx", sheetName = "respostas")

SAÍDAS

.....

```
> library(xlsx)
```

Carregando pacotes exigidos: xlsx

Carregando pacotes exigidos: rJava

Carregando pacotes exigidos: xlsxjars

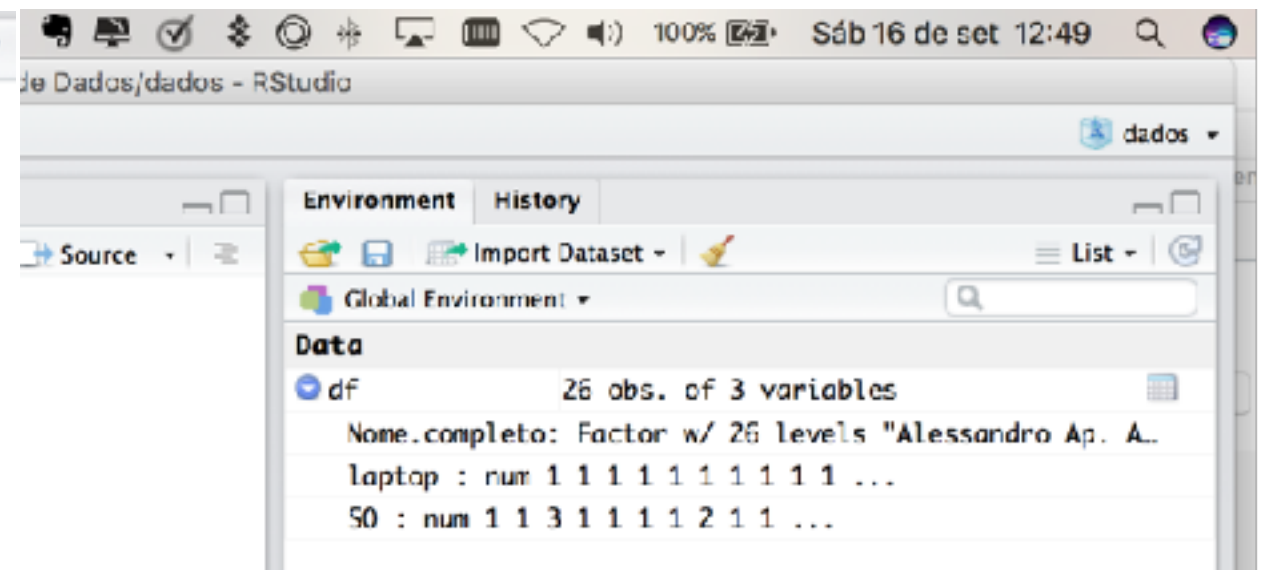
```
> read.xlsx("sobre_seu_laptop_v2.xlsx", sheetName = "respostas")
```

Error in read.xlsx("sobre_seu_laptop_v2.xlsx", sheetName = "respostas") :

Cannot find the sheet you requested in the file!

```
Console ~/Downloads/Data Science Material/Introdução à Ciência de Dados/dados/
> read.xlsx("sobre_seu_laptop_v2.xlsx", sheetName = "respostas")

      Nome.completo laptop S0
1      Florinda Albino      1 1
2 Luiz Francisco Ananias Junior      1 1
3      Alessandro Ap. Antonio      1 3
4      EVALDO APARECIDO DE ABREU      1 1
5      Fábio Henrique de Azevedo      1 1
6      Priscilla Bittencourt      1 1
7      Marcelo Bueno      1 1
8      carlos cubas      1 2
9      Elaine Damaceno      1 1
10 Julia Dantas de Oliveira Penteado      1 1
11      Maria Lucia de Azevedo      1 1
```



AMBIENTE DO RSTUDIO

The screenshot displays the RStudio interface on a Mac. The main editor window shows an R script with the following code:

```
1 # Localizando o arquivo .xls
2 setwd("~/Downloads/Data Science Material/Introdução à Ciência de Dados/dados")
3
4 # Na R, para utilizar determinadas funções, é preciso "carregar" um "pacote"
5 # Neste caso, carregamos o "pacote" xlsx diretamente do CRAN-R
6 # Caso o mesmo ainda não esteja transferido o comando é:
7 ## install.packages("xlsx")
8 library(xlsx)
9 df <- read.xlsx("sobre_seu_laptop_v2.xlsx", sheetName = "respostas")
10
```

The console window at the bottom shows the output of the script, displaying a table of data with names and numerical values:

```
15      Carlos Eduardo de Lima      1 1
16      Daniela Luchesi            1 1
17      Marco Antonio Machado      1 3
18      André Medeiros             1 1
19      Nicolas Messias            1 1
20      Vinicius Oliveira          1 1
21      Bruno Oliveira            1 1
22      Paula Poiet Sampedra       1 1
23 Melanie Retz Godoy dos Santos Zwickner 1 2
24      Carlos Eduardo da Trindade Ribeiro 1 1
25      Luiza Ribeiro Mattar       1 1
26      Marcelo Salvador Celestino 1 1
> df <- read.xlsx("sobre_seu_laptop_v2.xlsx", sheetName = "respostas")
> library(xlsx)
> df <- read.xlsx("sobre_seu_laptop_v2.xlsx", sheetName = "respostas")
>
```

The Environment pane on the right shows the Global Environment with a data frame 'df' containing 26 observations and 3 variables. The Viewer pane on the right displays the R documentation for the 'read.xlsx' function, titled 'Read the contents of a worksheet into an R data.frame'.

Read the contents of a worksheet into an R data.frame

Description

Read the contents of a worksheet into an R data.frame.

Usage

```
read.xlsx(file, sheetIndex, sheetName=NULL, rowIndex=NULL,
startRow=NULL, endRow=NULL, colIndex=NULL,
as.data.frame=TRUE, header=TRUE, colClasses=NA,
keepFormulas=FALSE, encoding="unknown", ...)

read.xlsx2(file, sheetIndex, sheetName=NULL, startRow=1,
colIndex=NULL, endRow=NULL, as.data.frame=TRUE, header=TRUE,
colClasses="character", ...)
```

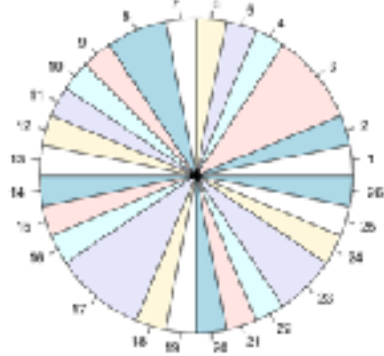
Arguments

ALGUNS GRÁFICOS

Alguns gráficos básicos

Tipo pizza

`pie(df$SO)`



Para melhorar a visualização, usaremos a **função table()** para subdividir o gráfico em fatores.

table() usa *fatores de classificação cruzada* (classificação de acordo com mais de um atributo ao mesmo tempo) para construir uma

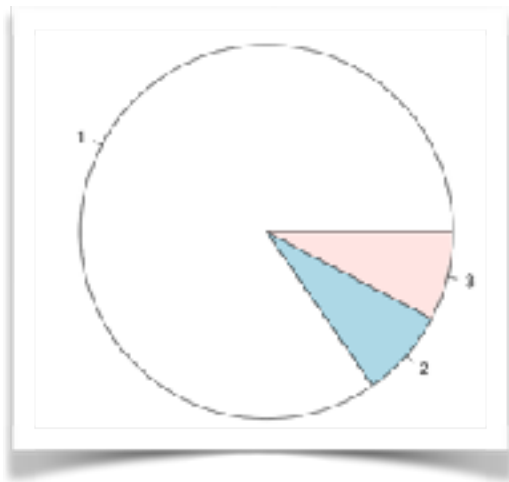
tabela de contingência (tabela estatística que mostra as frequências dos dados, classificados de acordo com duas variáveis:

as linhas indicam uma variável e as colunas indicam outra variável), das contagens em cada combinação de níveis de fatores.

> `table(df$SO)`

```
# | 1 2 3 | (fatores, onde 1 = Windows, 2 = MacOS e 3 = Linux)
# | 22 2 2 | (frequências relativas dos dados/fatores)
```

`pie(table(df$SO))`



```
pie(table(df$SO), labels = c("1 = Windows", "2 = MacOS", "3 = Linux"), edges = 200, radius = 0.8,
density = NULL, angle = 45, col = NULL, border = NULL,
lty = NULL, main = "Sistemas Operacionais")
```



GRÁFICO MELHORADO

```
> table(df$SO)
```

```
# | 1 2 3 | (fatores, onde 1 = Windows, 2 = MacOS e 3 = Linux)
# | 22 2 2 | (frequências relativas dos dados/fatores)
```

```
lbls <- c("Windows", "MacOs", "Linux")
```

```
pct <- round(table(df$SO)/sum(table(df$SO))*100, digits=1)
```

```
#> pct
```

```
# | 1 2 3 |
# | 84.6 7.7 7.7 |
```

```
lbls <- paste(lbls, pct) # add percents to labels
```

```
lbls <- paste(lbls,"%",sep="") # ad % to labels
```

```
pie(table(df$SO), labels = lbls, edges = 200, radius = 0.8,
```

```
clockwise = TRUE, density = 60, angle = 45, col = c("purple", "green3", "cyan"),
```

```
border = NULL, lty = NULL,
```

```
main = "Sistemas Operacionais Utilizados pelos Alunos")
```

Sistemas Operacionais Utilizados pelos Alunos

