

R para iniciantes

Taís Maria Nunes Carvalho

R-Ladies Fortaleza

27/07/2020

Olá!

- Engenheira Ambiental (UFC)
- Mestre em Eng. Civil (Recursos Hídricos)
- Estudante de doutorado em Eng. Civil (Recursos Hídricos)

Quem somos?

R-Ladies é uma organização mundial que visa promover a diversidade de gênero na comunidade R.

Fundada pela [Gabriela de Queiroz](#) em 2012. O primeiro encontro foi em São Francisco (EUA).



R-Ladies



Esse é o primeiro encontro do capítulo de Fortaleza 🇧🇷

A linguagem R

Por que R?

- Open source
- Comunidade colaborativa
- Grande disponibilidade de pacotes e ferramentas

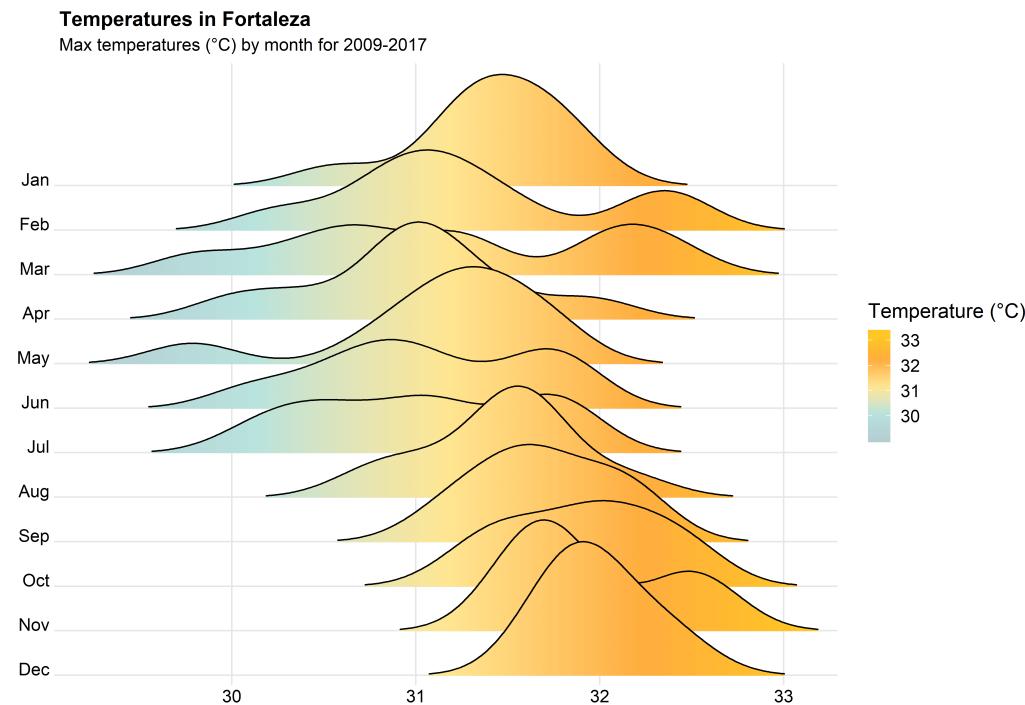
A linguagem R

Comunidade R e onde tirar dúvidas

- Twitter **#rstats**
- Google (sério!)
- **Stack Overflow** (fique atentx às regras da comunidade!)

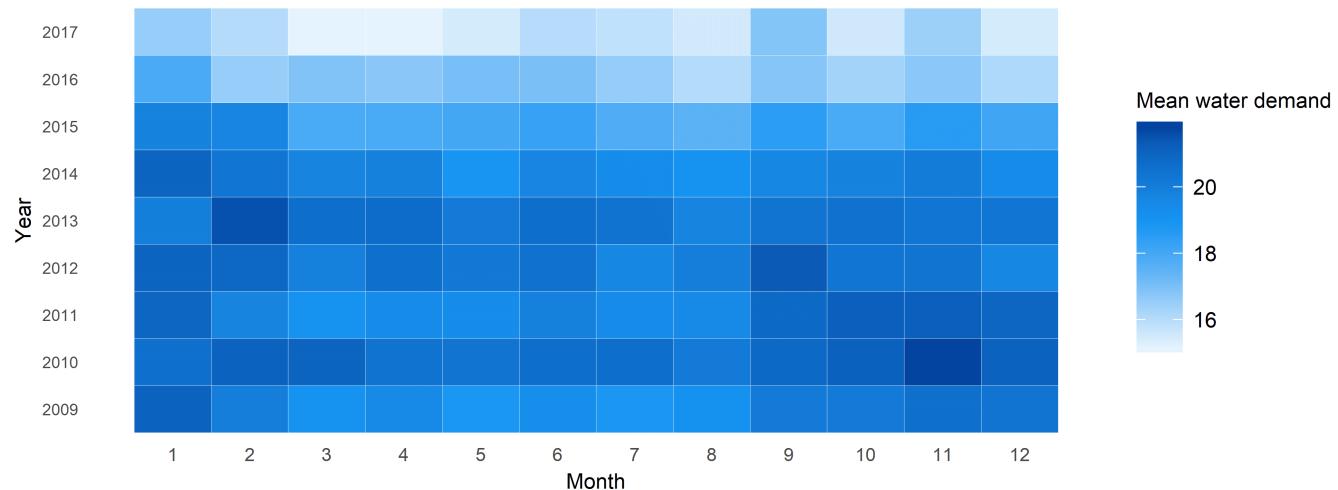
Visualização de dados

- Temperatura máxima em Fortaleza



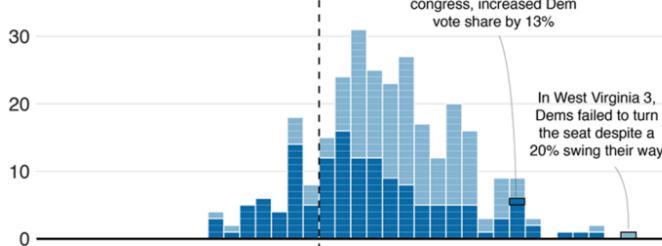
Visualização de dados

- Demanda residencial de água



Visualização de dados

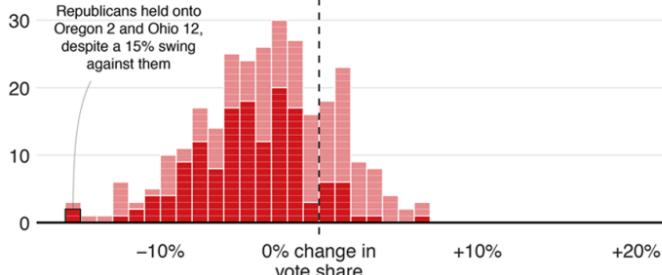
Blue wave



Sharice Davids, the joint-first Native American woman in congress, increased Dem vote share by 13%

In West Virginia 3, Dems failed to turn the seat despite a 20% swing their way

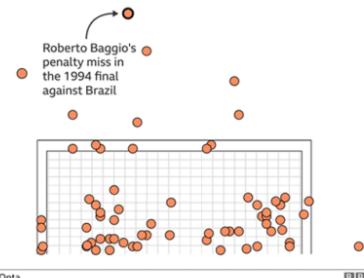
Republican candidates



Source: AP 19:01 ET

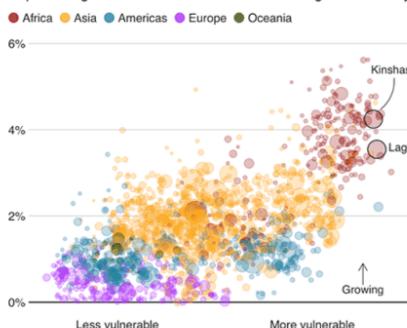
Where penalties are saved

World Cup shootout misses and saves, 1982-2014



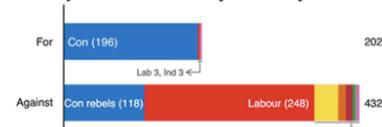
Fast-growing cities face worse climate risks

Population growth 2018-2035 over climate change vulnerability

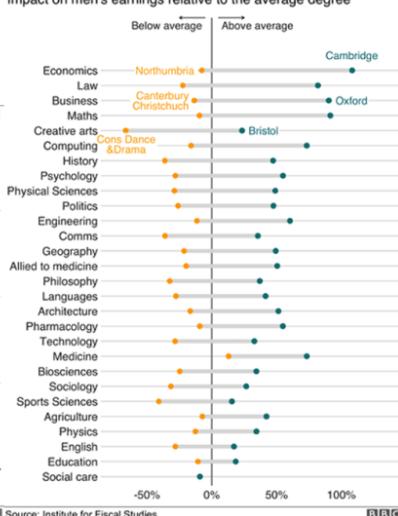


Source: Verisk Maplecroft. Circle size represents current population.

MPs rejected Theresa May's deal by 230 votes

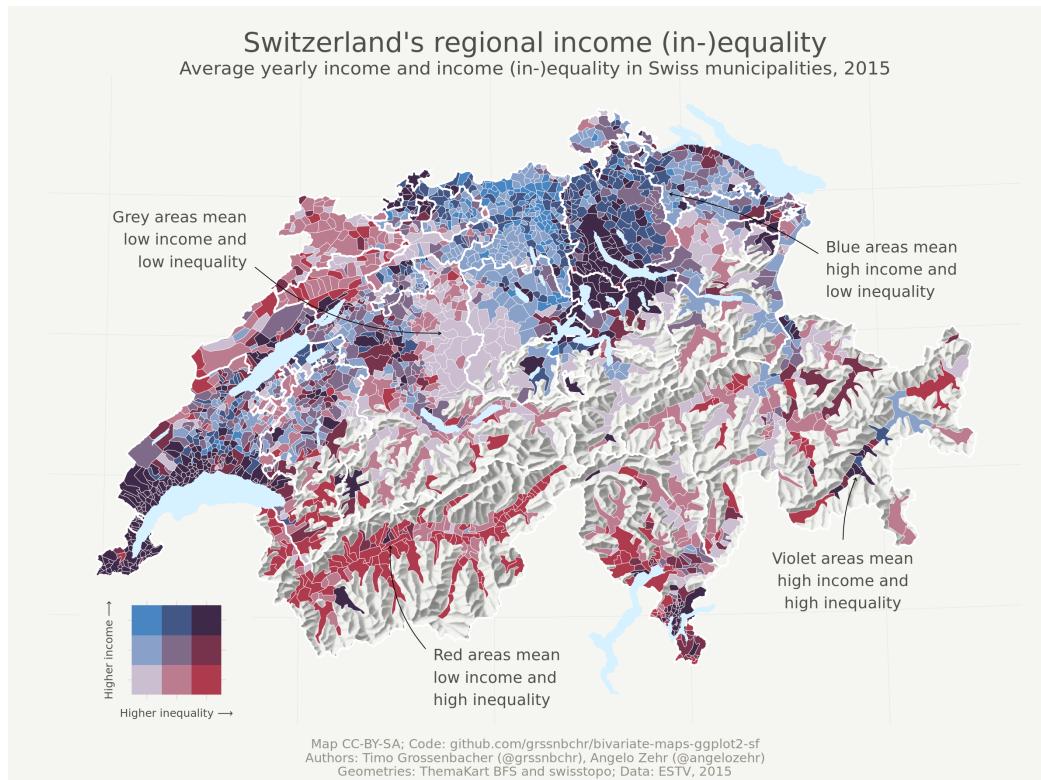


Earnings vary across unis even within subjects



Visualização de dados

- Mapa temático



Tutorial [aqui](#)

A linguagem R

Algumas aplicações

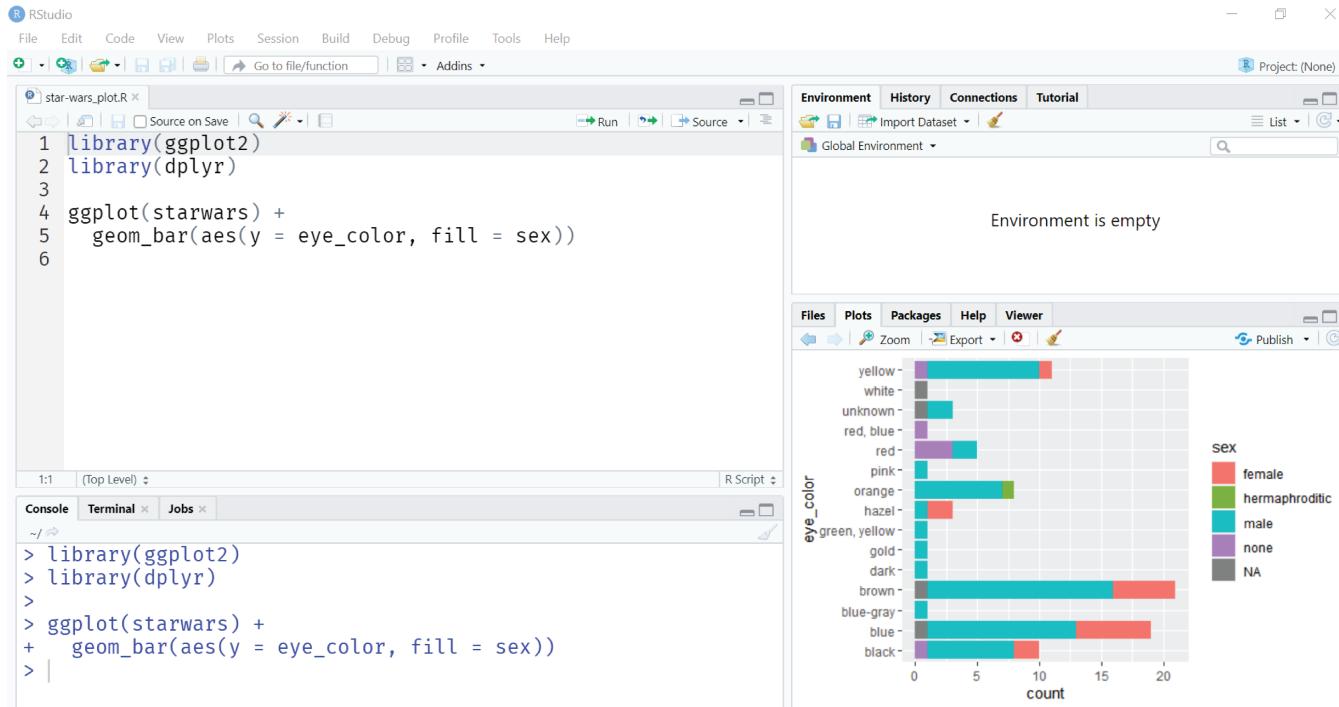
- Jornalismo de dados
- Ecologia
- Processamento de linguagem natural
 - Análise de clássicos da literatura brasileira - Sillas Gonzaga
- Análise de dados
 - Analisando o seu histórico da Netflix - William Amorim | Curso-R
- Criação de dashboards, relatórios, livros
 - R-Ladies
 - Despesas com educação x IDEB - Fernando Barbalho

Primeiros passos: instalação

- Instale o **R** a partir do [CRAN](#)
- Baixe o **RStudio** [aqui](#)

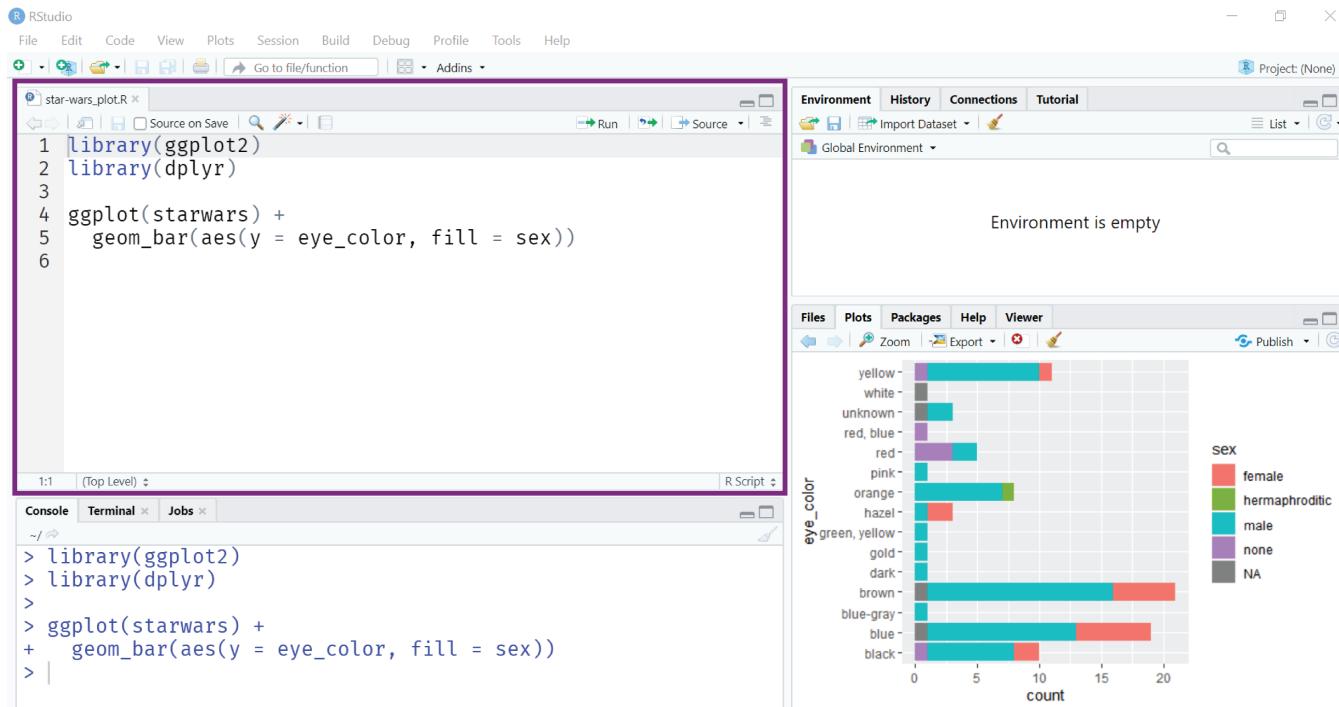
O RStudio é o IDE (Integrated Development Environment) da linguagem R.

O ambiente do RStudio



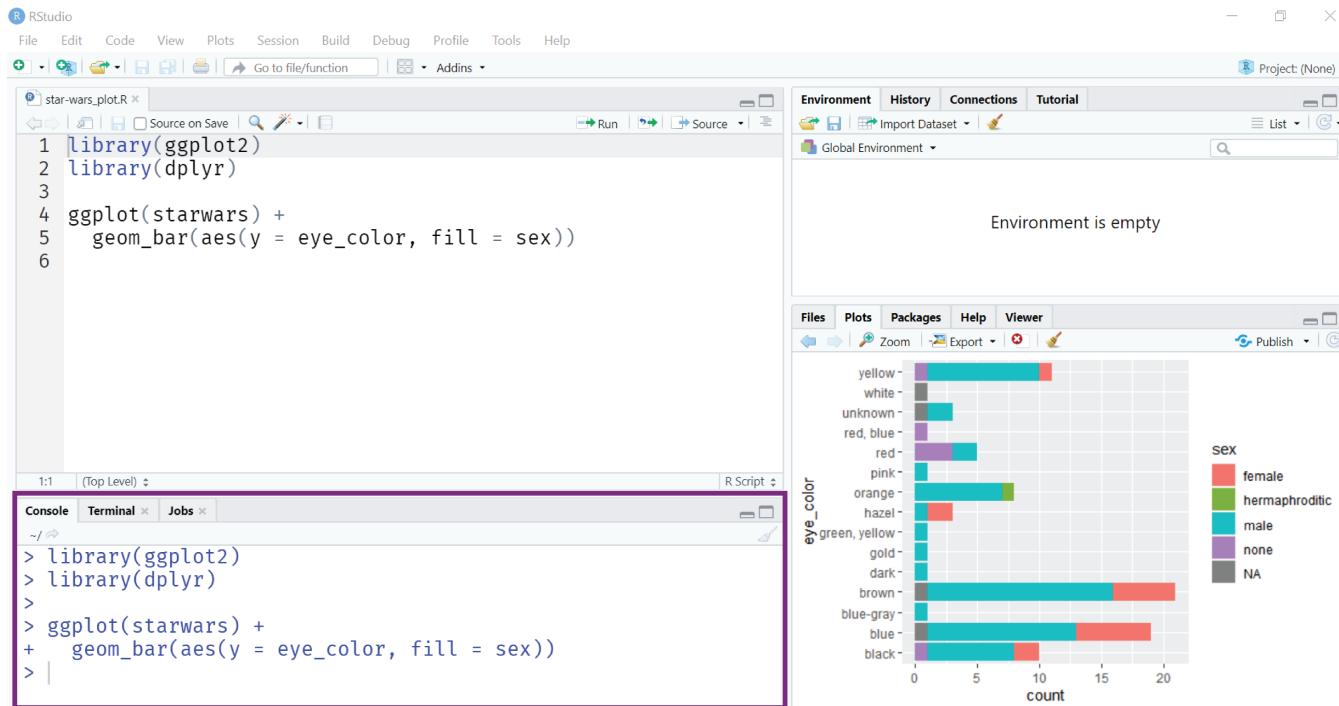
O ambiente do RStudio

Editor



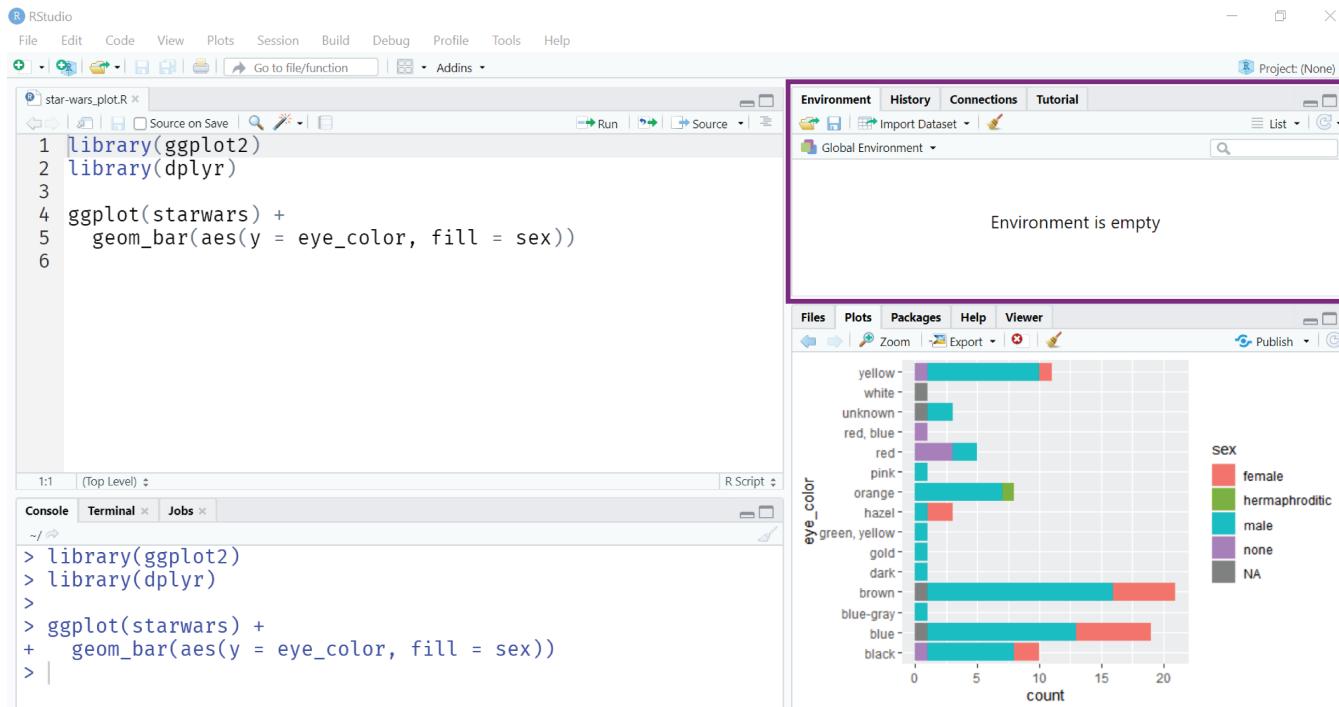
O ambiente do RStudio

Console



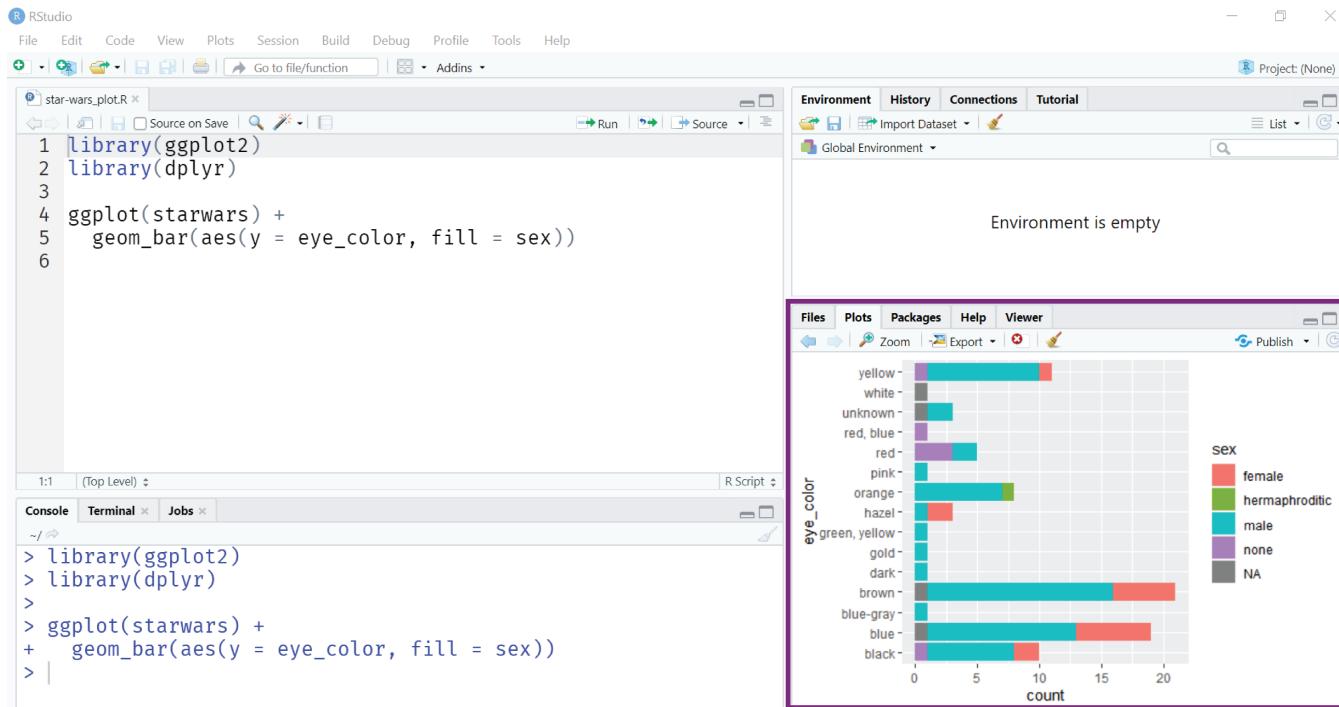
O ambiente do RStudio

Environment



O ambiente do RStudio

Output



Tipos de variáveis

Numéricas e inteiros

```
a <- 2  
b <- 1.5  
c <- 3L  
  
class(a)
```

```
## [1] "numeric"
```

```
class(b)
```

```
## [1] "numeric"
```

```
class(c)
```

```
## [1] "integer"
```

Tipos de variáveis

Caracteres

```
letra <- "R"
mensagem <- "Bem-vindas ao R-Ladies Fortaleza!"
class(letra)
```

```
## [1] "character"
```

```
class(mensagem)
```

```
## [1] "character"
```

Tipos de variáveis

Valores lógicos

```
c <- TRUE  
d <- FALSE  
class(c)  
  
## [1] "logical"  
  
a <- 2  
b <- 1.5  
b > 6  
  
## [1] FALSE
```

```
a == b  
  
## [1] FALSE  
  
a != b #operador "diferente"  
  
## [1] TRUE  
  
b > 6 & b <= 2 #operador E  
  
## [1] FALSE  
  
b > 6 | a > 1 #operador OU  
  
## [1] TRUE
```

Operadores aritméticos

```
a + b    #soma
```

```
## [1] 3.5
```

```
a - b    #subtração
```

```
## [1] 0.5
```

```
a / b    #divisão
```

```
## [1] 1.333333
```

```
a * b    #multiplicação
```

```
## [1] 3
```

```
a ^ b    #potenciação
```

```
## [1] 2.828427
```

Estruturas de dados

Vetores

```
custo_produtos <- c(15.50, 20.70, 13.20, 14, 19.30)
class(custo_produtos)
```

```
## [1] "numeric"
```

```
1:6
```

```
## [1] 1 2 3 4 5 6
```

```
cod_produtos <- c("A1", "B2", "A3", "A4", "B5")
class(cod_produtos)
```

```
## [1] "character"
```

Operações com vetores

```
length(custo_produtos)
```

```
## [1] 5
```

```
custo_produtos[1]
```

```
## [1] 15.5
```

```
custo_produtos[-1]
```

```
## [1] 20.7 13.2 14.0 19.3
```

```
custo_produtos[c(1, 3, 5)]
```

```
## [1] 15.5 13.2 19.3
```

```
aumento <- 1.1  
custo_produtos * aumento
```

```
## [1] 17.05 22.77 14.52 15.40 21.23
```

```
custo_produtos + 5
```

```
## [1] 20.5 25.7 18.2 19.0 24.3
```

```
custo_produtos < 19
```

```
## [1] TRUE FALSE TRUE TRUE FALSE
```

```
custo_produtos[custo_produtos < 19]
```

```
## [1] 15.5 13.2 14.0
```

```
custo_produtos[c(TRUE, FALSE, TRUE, TR
```

```
## [1] 15.5 13.2 14.0
```

Estruturas de dados

Dataframes

```
lista_produtos <- data.frame(custo_produtos, cod_produtos)
lista_produtos
```

```
##   custo_produtos cod_produtos
## 1      15.5        A1
## 2      20.7        B2
## 3      13.2        A3
## 4      14.0        A4
## 5      19.3        B5
```

Estruturas de dados

Dataframes

```
nrow(lista_produtos)  
## [1] 5
```

```
ncol(lista_produtos)  
## [1] 2
```

```
colnames(lista_produtos)  
## [1] "custo_produtos" "cod_produtos"
```

```
rownames(lista_produtos)  
## [1] "1" "2" "3" "4" "5"
```

```
# acessar coluna  
# "custo_produtos"  
lista_produtos["custo_produtos"]
```

```
##   custo_produtos  
## 1      15.5  
## 2      20.7  
## 3      13.2  
## 4      14.0  
## 5      19.3
```

```
# outra forma de acessar  
# a coluna "custo_produtos"  
lista_produtos$custo_produtos
```

```
## [1] 15.5 20.7 13.2 14.0 19.3
```

Funções

```
custo_produtos
```

```
## [1] 15.5 20.7 13.2 14.0 19.3
```

```
max(custo_produtos)
```

```
## [1] 20.7
```

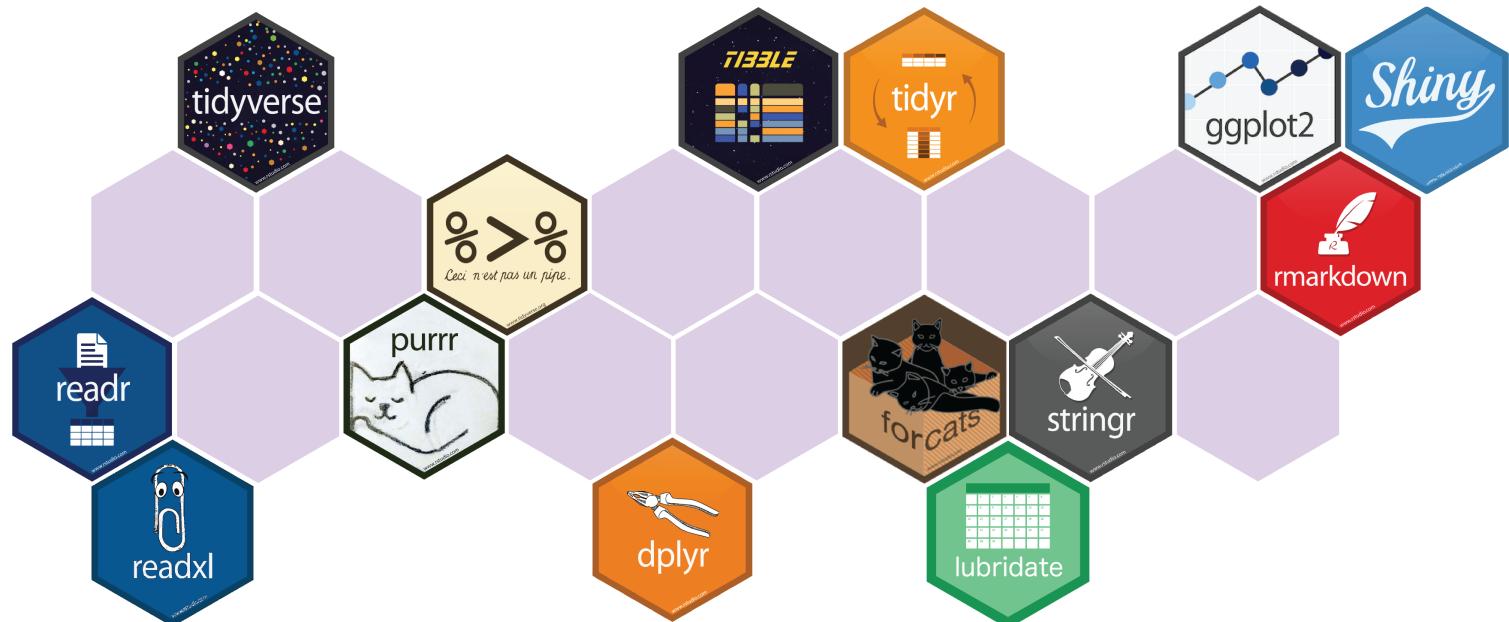
```
mean(custo_produtos)
```

```
## [1] 16.54
```

```
num <- 15.78364  
round(x = num, digits = 2)
```

```
## [1] 15.78
```

Tidyverse



```
install.packages("tidyverse")
library(tidyverse)
```

Documentação do Tidyverse

O operador pipe %>%

```
custo_produtos
```

```
## [1] 15.5 20.7 13.2 14.0 19.3
```

```
mean(custo_produtos)
```

```
## [1] 16.54
```

```
custo_produtos %>% mean()
```

```
## [1] 16.54
```

Atalho para usar o %>%:

ctrl + shift + M



Pacote dplyr

```
install.packages("dplyr")
library(dplyr)
```

Base de dados: starwars

```
## # A tibble: 87 x 14
##   name    height  mass hair_color skin_color eye_color birth_year sex gender homeworld
##   <chr>    <int> <dbl> <chr>       <chr>      <chr>          <dbl> <chr> <chr> <chr>
## 1 Luke~     172     77 blond      fair        blue            19   male  masculin~ Tatooine
## 2 C-3PO      167     75 <NA>       gold        yellow         112   none  masculin~ Tatooine
## 3 R2-D2      96      32 <NA>       white, bl~ red            33   none  masculin~ Naboo
## 4 Dart~     202     136 none       white        yellow         41.9  male  masculin~ Tatooine
## 5 Leia~     150      49 brown      light        brown           19   femal feminin~ Alderaan
## 6 Owen~     178     120 brown, gr~ light        blue            52   male  masculin~ Tatooine
## 7 Beru~     165      75 brown      light        blue            47   femal feminin~ Tatooine
## 8 R5-D4      97      32 <NA>       white, red red             NA   none  masculin~ Tatooine
## 9 Bigg~     183      84 black      light        brown           24   male  masculin~ Tatooine
## 10 Obi-~    182      77 auburn, w~ fair        blue-gray        57   male  masculin~ Stewjon
## # ... with 77 more rows, and 4 more variables: species <chr>, films <list>,
## #   vehicles <list>, starships <list>
```

Funções do pacote dplyr

Selecionar variáveis: select

```
library(dplyr)
starwars %>%
  select(name, height, mass)

## # A tibble: 87 x 3
##   name           height  mass
##   <chr>         <int> <dbl>
## 1 Luke Skywalker     172    77
## 2 C-3PO              167    75
## 3 R2-D2               96    32
## 4 Darth Vader        202   136
## 5 Leia Organa         150    49
## 6 Owen Lars            178   120
## 7 Beru Whitesun lars  165    75
## 8 R5-D4                97    32
## 9 Biggs Darklighter    183    84
## 10 Obi-Wan Kenobi      182    77
## # ... with 77 more rows
```

Funções do pacote dplyr

Criar, modificar e deletar colunas: mutate

```
starwars %>%  
  select(name, height, mass) %>%  
  mutate(imc = mass/height^2)  
  
## # A tibble: 87 x 4  
##   name           height   mass     imc  
##   <chr>         <int>   <dbl>    <dbl>  
## 1 Luke Skywalker      172     77  0.00260  
## 2 C-3PO                 167     75  0.00269  
## 3 R2-D2                  96     32  0.00347  
## 4 Darth Vader             202    136  0.00333  
## 5 Leia Organa              150     49  0.00218  
## 6 Owen Lars                178    120  0.00379  
## 7 Beru Whitesun lars       165     75  0.00275  
## 8 R5-D4                  97     32  0.00340  
## 9 Biggs Darklighter        183     84  0.00251  
## 10 Obi-Wan Kenobi            182     77  0.00232  
## # ... with 77 more rows
```

Funções do pacote dplyr

Escolher observações com base nos seus valores: filter

```
starwars %>%
  select(name, species, height, mass) %>%
  filter(species == "Human") %>%
  mutate(imc = mass/height^2)

## # A tibble: 35 x 5
##   name      species  height  mass     imc
##   <chr>     <chr>    <int> <dbl>    <dbl>
## 1 Luke Skywalker Human     172    77  0.00260
## 2 Darth Vader  Human     202   136  0.00333
## 3 Leia Organa Human     150     49  0.00218
## 4 Owen Lars   Human     178   120  0.00379
## 5 Beru Whitesun lars Human     165    75  0.00275
## 6 Biggs Darklighter Human     183    84  0.00251
## 7 Obi-Wan Kenobi Human     182    77  0.00232
## 8 Anakin Skywalker Human     188    84  0.00238
## 9 Wilhuff Tarkin Human     180    NA  NA 
## 10 Han Solo   Human     180    80  0.00247
## # ... with 25 more rows
```

Funções do pacote dplyr

Escolher observações com base nos seus valores: filter

```
starwars %>%  
  select(name, species, height, mass) %>%  
  filter(mass > 100 & height > 110) %>%  
  mutate(imc = mass/height^2)
```

```
## # A tibble: 10 x 5  
##   name           species   height   mass     imc  
##   <chr>          <chr>     <int>   <dbl>    <dbl>  
## 1 Darth Vader   Human      202     136  0.00333  
## 2 Owen Lars    Human      178     120  0.00379  
## 3 Chewbacca    Wookiee    228     112  0.00215  
## 4 Jabba Desilijic Tiure Hutt       175    1358 0.0443  
## 5 Jek Tono Porkins Human      180     110  0.00340  
## 6 IG-88         Droid      200     140  0.0035  
## 7 Bossk        Trandoshan  190     113  0.00313  
## 8 Dexter Jettster Besalisk    198     102  0.00260  
## 9 Grievous     Kaleesh     216     159  0.00341  
## 10 Tarfful      Wookiee    234     136  0.00248
```

Funções do pacote dplyr

Agrupar e resumir valores: group_by e summarise

```
starwars %>%
  select(name, species, gender, height, mass) %>%
  filter(species == "Human") %>%
  mutate(imc = mass/height^2) %>%
  group_by(gender) %>%
  summarise(mean = mean(imc, na.rm = T))
```

```
## `summarise()` ungrouping output (override with `.groups` argument)

## # A tibble: 2 x 2
##   gender      mean
##   <chr>     <dbl>
## 1 feminine  0.00220
## 2 masculine 0.00260
```

Funções do pacote dplyr

Mudar a ordem das linhas: arrange

```
starwars %>%  
  select(name, species, gender, height, mass) %>%  
  filter(species == "Human") %>%  
  arrange(desc(height))
```

```
## # A tibble: 35 x 5  
##   name           species gender  height  mass  
##   <chr>          <chr>   <chr>    <int> <dbl>  
## 1 Darth Vader   Human   masculine  202   136  
## 2 Qui-Gon Jinn  Human   masculine  193    89  
## 3 Dooku          Human   masculine  193    80  
## 4 Bail Prestor Organa Human   masculine  191    NA  
## 5 Anakin Skywalker Human   masculine  188    84  
## 6 Mace Windu    Human   masculine  188    84  
## 7 Raymus Antilles Human   masculine  188    79  
## 8 Gregar Typho   Human   masculine  185    85  
## 9 Biggs Darklighter Human   masculine  183    84  
## 10 Boba Fett     Human   masculine  183   78.2  
## # ... with 25 more rows
```

Funções do pacote dplyr

Mudar a ordem das linhas: arrange

```
starwars %>%  
  select(name, species, gender, height, mass) %>%  
  filter(species == "Human") %>%  
  group_by(gender) %>%  
  arrange(desc(height), .by_group = TRUE)
```

```
## # A tibble: 35 x 5  
## # Groups:   gender [2]  
##   name           species gender   height   mass  
##   <chr>          <chr>   <chr>     <int>   <dbl>  
## 1 Jocasta Nu    Human   feminine  167     NA  
## 2 Beru Whitesun lars Human   feminine  165     75  
## 3 Dormé          Human   feminine  165     NA  
## 4 Padmé Amidala Human   feminine  165     45  
## 5 Shmi Skywalker Human   feminine  163     NA  
## 6 Cordé          Human   feminine  157     NA  
## 7 Leia Organa    Human   feminine  150     49  
## 8 Mon Mothma    Human   feminine  150     NA  
## 9 Rey            Human   feminine  NA      NA  
## 10 Darth Vader   Human   masculine 202     136  
## # ... with 25 more rows
```

Tipos de união: inner join

```
band_members
```

```
## # A tibble: 3 x 2
##   name   band
##   <chr> <chr>
## 1 Mick  Stones
## 2 John  Beatles
## 3 Paul  Beatles
```

```
band_members %>%
  inner_join(band_instruments)
```

```
## Joining, by = "name"

## # A tibble: 2 x 3
##   name   band     plays
##   <chr> <chr> <chr>
## 1 John  Beatles guitar
## 2 Paul  Beatles bass
```

```
band_instruments
```

```
## # A tibble: 3 x 2
##   name   plays
##   <chr> <chr>
## 1 John  guitar
## 2 Paul  bass
## 3 Keith guitar
```

```
inner_join(x, y)
```

1	x1	1	y1
2	x2	2	y2
3	x3	4	y4

Tipos de união: left join

```
band_members
```

```
## # A tibble: 3 x 2
##   name   band
##   <chr> <chr>
## 1 Mick  Stones
## 2 John  Beatles
## 3 Paul  Beatles
```

```
band_members %>%
  left_join(band_instruments)
```

```
## Joining, by = "name"

## # A tibble: 3 x 3
##   name   band     plays
##   <chr> <chr>    <chr>
## 1 Mick  Stones  <NA>
## 2 John  Beatles guitar
## 3 Paul  Beatles bass
```

```
band_instruments
```

```
## # A tibble: 3 x 2
##   name   plays
##   <chr> <chr>
## 1 John  guitar
## 2 Paul  bass
## 3 Keith guitar
```

```
left_join(x, y)
```

1	x1	1	y1
2	x2	2	y2
3	x3	4	y4

Tipos de união: right join

```
band_members
```

```
## # A tibble: 3 x 2
##   name   band
##   <chr> <chr>
## 1 Mick  Stones
## 2 John  Beatles
## 3 Paul  Beatles
```

```
band_members %>%
  right_join(band_instruments)
```

```
## Joining, by = "name"

## # A tibble: 3 x 3
##   name   band     plays
##   <chr> <chr>    <chr>
## 1 John  Beatles guitar
## 2 Paul  Beatles bass
## 3 Keith <NA>      guitar
```

```
band_instruments
```

```
## # A tibble: 3 x 2
##   name   plays
##   <chr> <chr>
## 1 John  guitar
## 2 Paul  bass
## 3 Keith guitar
```

```
right_join(x, y)
```

1	x1	1	y1
2	x2	2	y2
3	x3	4	y4

Tipos de união: full join

band_members

```
## # A tibble: 3 x 2
##   name   band
##   <chr> <chr>
## 1 Mick  Stones
## 2 John  Beatles
## 3 Paul  Beatles
```

```
band_members %>%
  full_join(band_instruments)
```

```
## Joining, by = "name"

## # A tibble: 4 x 3
##   name   band   plays
##   <chr> <chr> <chr>
## 1 Mick  Stones <NA>
## 2 John  Beatles guitar
## 3 Paul  Beatles bass
## 4 Keith <NA>   guitar
```

band_instruments

```
## # A tibble: 3 x 2
##   name   plays
##   <chr> <chr>
## 1 John  guitar
## 2 Paul  bass
## 3 Keith guitar
```

full_join(x, y)

1	x1	1	y1
2	x2	2	y2
3	x3	4	y4

Trabalhando com dados reais

- Base de dados: Educação (Ensino Fundamental)

IPECE - Instituto de pesquisa e estratégia econômica do Ceará

abrangencia_geografica	ano	regiao_mapa	nome_curto_indicador	regiao_metropolitana	regiao_planejamento	tema	ano_c
Abaiara	2008	Abaiara	Abandono no ensino fundamental	Municípios não Metropolitanos	Cariri	Ensino fundamental	01/01
Altaneira	2015	Altaneira	Alunos avaliados - SPAECE 5º ano - Rede estadual	Municípios não Metropolitanos	Cariri	Ensino fundamental	01/01

Preparação dos dados

```
library(readr)

dados_ens_fund <- read_delim("data/data_ens_fundamental.csv",
                               delim = ";")

colnames(dados_ens_fund)

## [1] "abrangencia_geografica"
## [3] "regiao_mapa"
## [5] "regiao_metropolitana"
## [7] "tema"
## [9] "cod_ibge"
## [11] "fonte"
## [13] "nome_indicador"
## [15] "nome_tabela"
## [17] "rede_grupo"
## [19] "unidade_geografica"
## [21] "numero_de_municipios"
## [23] "valor"

## [1] "ano"
## [3] "nome_curto_indicador"
## [5] "regiao_planejamento"
## [7] "ano_completo"
## [9] "dimensao"
## [11] "municipio"
## [13] "nome_indicador_unidade_de_medida"
## [15] "origem"
## [17] "regionalizado"
## [19] "unidade_medida"
## [21] "numero_de_registros"
```

Preparação dos dados

```
library(dplyr)

dados_ens_fund <- read_delim("data/data_ens_fundamental.csv",
                               delim = ";") %>%
  select(c("ano", "nome_curto_indicador",
          "regiao_planejamento", "municipio", "valor"))

head(dados_ens_fund, 5)
```

## # A tibble: 5 x 5	## ano nome_curto_indicador	## <dbl> <chr>	## regiao_planejamento	## municipio	## valor
## 1 2008 Abandono no ensino fundamental	## 1	## <dbl>	## Cariri	## Abaiara	## 5
## 2 2015 Alunos avaliados - SPAECE 5º ano - Re-	## 2	## <dbl>	## Cariri	## Altaneira	## N
## 3 2013 Estabelecimentos com ensino fundament~	## 3	## <dbl>	## Litoral Oeste / Vale d~	## Amontada	## N
## 4 2015 Alunos avaliados - SPAECE 5º ano - Re~	## 4	## <dbl>	## Cariri	## Antonina do ~	## N
## 5 2015 Alunos avaliados - SPAECE 5º ano - Re~	## 5	## <dbl>	## Cariri	## Araripe	## N

Preparação dos dados

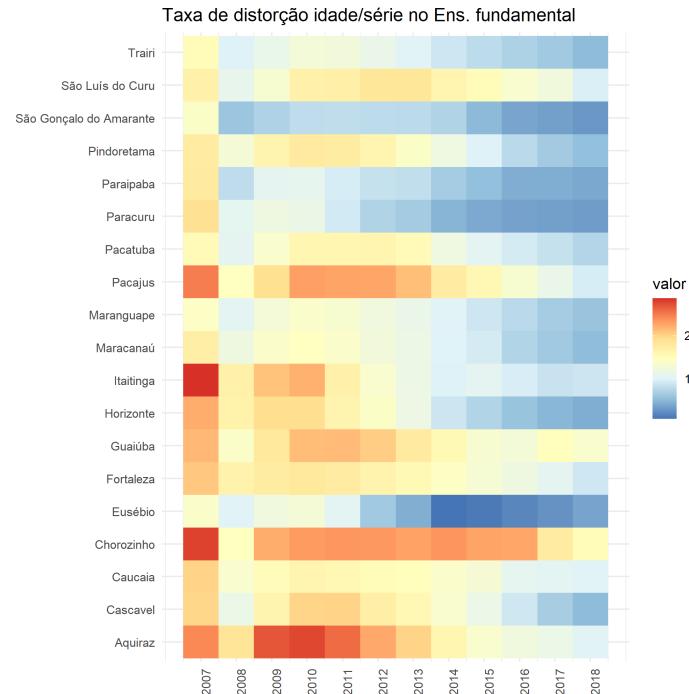
```
dados_ens_fund <- read_delim("data/data_ens_fundamental.csv",
                               delim = ";") %>%
  select(c("ano", "nome_curto_indicador",
          "regiao_planejamento", "municipio", "valor")) %>%
  filter(regiao_planejamento == "Grande Fortaleza",
         nome_curto_indicador == "Taxa de distorção idade/série no ensino fundamen
head(dados_ens_fund, 5)
```

```
## # A tibble: 5 x 5
##       ano nome_curto_indicador      regiao_planejamento municipio valor
##   <dbl> <chr>                      <chr>                <chr>    <dbl>
## 1  2007 Taxa de distorção idade/série no ensino funda~ Grande Fortaleza Aquiraz  24.0
## 2  2007 Taxa de distorção idade/série no ensino funda~ Grande Fortaleza Cascavel  19.0
## 3  2007 Taxa de distorção idade/série no ensino funda~ Grande Fortaleza Caucaia   19.0
## 4  2007 Taxa de distorção idade/série no ensino funda~ Grande Fortaleza Chorozin~ 27.0
## 5  2007 Taxa de distorção idade/série no ensino funda~ Grande Fortaleza Eusébio   13.0
```

Visualização dos dados

```
library(ggplot2)

ggplot(data = dados_ens_fund,
       aes(x = ano, y = municipio, fill =
geom_tile() +
  labs(title = "Taxa de distorção idade/série no Ens. fundamental",
       y = NULL, x = NULL) +
  theme_minimal() +
  theme(axis.text.x = element_text(angle = 90)),
       scale_fill_distiller(palette = "RdYlBu"),
       scale_x_continuous(breaks = c(2007:2018),
                          labels = c(2007:2018)))
```



Para aprender mais

Cursos e tutoriais

- Introduction to R
- R bootcamp
- Pacote `swirl`

```
install.packages("swirl")
library(swirl)
swirl()
```

Livros

- Livro da [Curso-R](#)
- An introduction to statistical learning
- R for Data Science - Hadley Wickham & Garrett Grolemund

Obrigada!

Slides criados com o pacote `xaringan`

Agradecimentos a [Beatriz Milz](#) pelo [curso de xaringan](#)

Gifs do tidyverse criados por [Garrick Aden-Buie](#)

