

Linguagem R para iniciantes

Da programação básica à análise de dados

Deivison Venicio Souza
(deivisonvs@ufpa.br)

Thiago W. G. Oliveira
(thiagowendling@yahoo.com.br)

Luani R. O. Piva
(luanipiva@yahoo.com.br)

II Semana de Aperfeiçoamento em Engenharia Florestal - II SEAFLO/PPGEF

10/abril/2018 | Curitiba, PR



- 1 O ambiente R
- 2 Iniciando no R
- 3 Estrutura de dados

O ambiente R

O que é?

Um software estatístico livre

R é um ambiente de software livre de estatística e gráficos, capaz de compilar e executar em uma ampla variedade de plataformas UNIX, Windows e MacOS. Para fazer o download do R, é necessário escolher um **espelho CRAN** (<https://cran.r-project.org/>) para que seja feito o download da versão mais atual.

Os **espelho CRAN** são servidores distribuídos em diversos países que armazenam o software R. Assim, ao deixar escolher de qual servidor será feito o download, permite-se que o usuário defina o servidor mais próximo, reduzindo tempo de tráfego.

O RGui

Processo de download e instalação

- **1º Passo:** Acessar a página do projeto R em <https://www.r-project.org/>;
- **2º Passo:** Do lado esquerdo da página clique sobre o link **CRAN**;
- **3º Passo:** Será aberta uma página com diversos links de **CRAN Mirrors**, isto é, espelhos CRAN. Você deverá selecionar o local mais próximo de onde está para fazer o download do **R Development Core Team**. Veja na tabela 1 os principais espelhos disponíveis no Brasil.

O RGui

Processo de download e instalação

- **1º Passo:** Acessar a página do projeto R em <https://www.r-project.org/>;
- **2º Passo:** Do lado esquerdo da página clique sobre o link **CRAN**;
- **3º Passo:** Será aberta uma página com diversos links de **CRAN Mirrors**, isto é, espelhos CRAN. Você deverá selecionar o local mais próximo de onde está para fazer o download do **R Development Core Team**. Veja na tabela 1 os principais espelhos disponíveis no Brasil.

O RGui

Processo de download e instalação

- **1º Passo:** Acessar a página do projeto R em <https://www.r-project.org/>;
- **2º Passo:** Do lado esquerdo da página clique sobre o link **CRAN**;
- **3º Passo:** Será aberta uma página com diversos links de **CRAN Mirrors**, isto é, espelhos CRAN. Você deverá selecionar o local mais próximo de onde está para fazer o download do **R Development Core Team**. Veja na tabela 1 os principais espelhos disponíveis no Brasil.

O RGui

Processo de download e instalação

Tabela 1: Espelhos CRAN disponíveis no Brasil.

Link	Instituição
http://cran-r.c3sl.ufpr.br/	Universidade Federal do Paraná (UFPR)
http://nbcgib.uesc.br/mirrors/cran/	Center for Comp Biol at Universidade Estadual de Santa Cruz
https://cran.fiocruz.br/	Oswaldo Cruz Foundation, Rio de Janeiro
http://cran.fiocruz.br/	Oswaldo Cruz Foundation, Rio de Janeiro
https://vps.fmvz.usp.br/CRAN/	University of São Paulo, São Paulo
https://brieger.esalq.usp.br/CRAN/	University of São Paulo, Piracicaba

O RGui

Processo de download e instalação

- **4º Passo:** Na página <http://cran-r.c3sl.ufpr.br/>, na seção **Download and Install R**, clicar em um dos três links, conforme o SO do usuário:
 - 1 **Download R for Windows;**
 - 2 **Download R for Linux; ou**
 - 3 **Download R for (Mac) OS X.**

O RGui

Processo de download e instalação

- **5º Passo:** Clicar no link do **subdiretório base** ou em **install R for the first time**, para instalar o R pela primeira vez;
- **6º Passo:** Clicar em **Download R 3.3.2 for Windows**. Assim, será iniciado o download do R Development Core Team para o respectivo sistema; e
- **7º Passo:** Por fim, basta usar o setup baixado para instalar o programa.

O RGui

Processo de download e instalação

- **5º Passo:** Clicar no link do **subdiretório base** ou em **install R for the first time**, para instalar o R pela primeira vez;
- **6º Passo:** Clicar em **Download R 3.3.2 for Windows**. Assim, será iniciado o download do R Development Core Team para o respectivo sistema; e
- **7º Passo:** Por fim, basta usar o setup baixado para instalar o programa.

O RGui

Processo de download e instalação

- **5º Passo:** Clicar no link do **subdiretório base** ou em **install R for the first time**, para instalar o R pela primeira vez;
- **6º Passo:** Clicar em **Download R 3.3.2 for Windows**. Assim, será iniciado o download do R Development Core Team para o respectivo sistema; e
- **7º Passo:** Por fim, basta usar o setup baixado para instalar o programa.

O RGui

Ao inicializar o **R Development Core Team** pela primeira vez aparecerá a imagem (Figura 2):

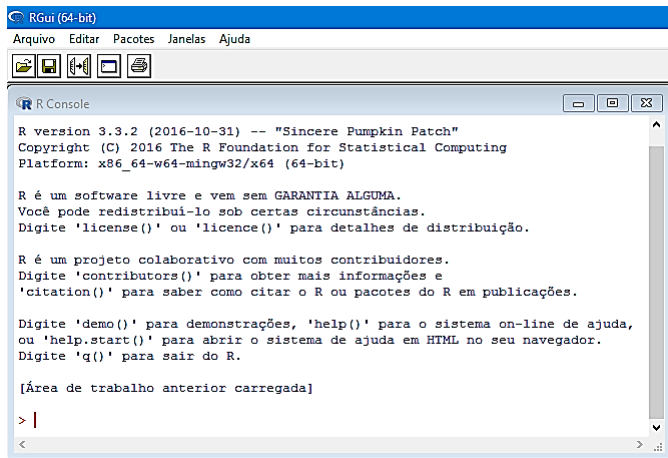


Figura 1: Janela inicial do RGui (R Console).

O RGui

No contato inicial do usuário com o RGui tem-se a visão inicial do **R Console**.

O sinal **>** é o prompt de comando. Execute as funções **demo()**, **help()**, **help.start()** e **q()**.

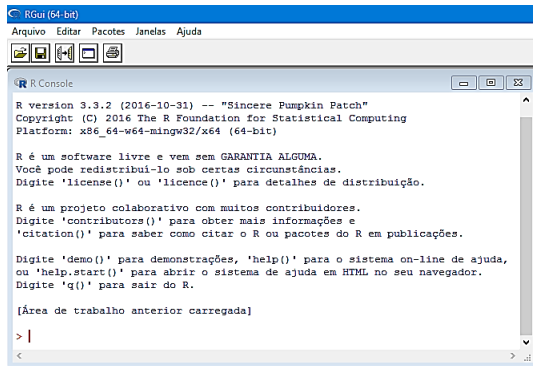


Figura 2: Janela inicial do RGui (R Console).

O RGui

O RGui possui um **R editor**: **Arquivo** → **Abrir script**.

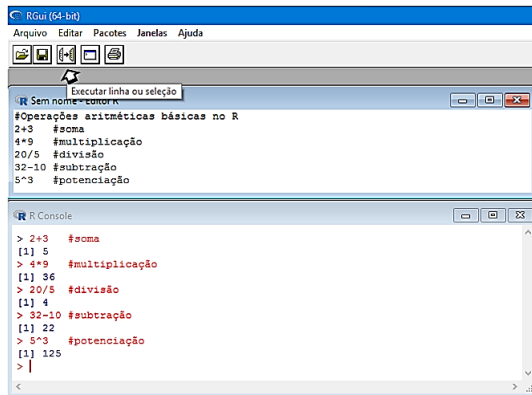


Figura 3: R editor com script de operações básicas e sua execução no R Console.

O editor Rstudio

Processo de download e instalação

- **1º PASSO:** Acessar a página do projeto RStudio: <https://www.rstudio.com>;
- **2º PASSO:** Products → RStudio;
- **3º PASSO:** Selecionar a versão do RStudio para Desktop;
- **4º PASSO:** Na edição Open source → Download Rstudio Desktop;
- **5º PASSO:** Installers for Supported Platforms → instalador RStudio; e
- **6º Passo:** Por fim, basta usar o setup baixado para instalar o programa.

O editor Rstudio

Processo de download e instalação

- **1º PASSO:** Acessar a página do projeto RStudio: <https://www.rstudio.com>;
- **2º PASSO:** Products → RStudio;
- **3º PASSO:** Selecionar a versão do RStudio para Desktop;
- **4º PASSO:** Na edição Open source → Download Rstudio Desktop;
- **5º PASSO:** Installers for Supported Platforms → instalador RStudio; e
- **6º Passo:** Por fim, basta usar o setup baixado para instalar o programa.

O editor Rstudio

Processo de download e instalação

- **1º PASSO:** Acessar a página do projeto RStudio: <https://www.rstudio.com>;
- **2º PASSO:** Products → RStudio;
- **3º PASSO:** Selecionar a versão do RStudio para Desktop;
- **4º PASSO:** Na edição Open source → Download Rstudio Desktop;
- **5º PASSO:** Installers for Supported Platforms → instalador RStudio; e
- **6º Passo:** Por fim, basta usar o setup baixado para instalar o programa.

O editor Rstudio

Processo de download e instalação

- **1º PASSO:** Acessar a página do projeto RStudio: <https://www.rstudio.com>;
- **2º PASSO:** Products → RStudio;
- **3º PASSO:** Selecionar a versão do RStudio para Desktop;
- **4º PASSO:** Na edição Open source → Download Rstudio Desktop;
- **5º PASSO:** Installers for Supported Platforms → instalador RStudio; e
- **6º Passo:** Por fim, basta usar o setup baixado para instalar o programa.

O editor Rstudio

Processo de download e instalação

- **1º PASSO:** Acessar a página do projeto RStudio: <https://www.rstudio.com>;
- **2º PASSO:** Products → RStudio;
- **3º PASSO:** Selecionar a versão do RStudio para Desktop;
- **4º PASSO:** Na edição Open source → Download Rstudio Desktop;
- **5º PASSO:** Installers for Supported Platforms → instalador RStudio; e
- **6º Passo:** Por fim, basta usar o setup baixado para instalar o programa.

O editor Rstudio

Processo de download e instalação

- **1º PASSO:** Acessar a página do projeto RStudio: <https://www.rstudio.com>;
- **2º PASSO:** Products → RStudio;
- **3º PASSO:** Selecionar a versão do RStudio para Desktop;
- **4º PASSO:** Na edição Open source → Download Rstudio Desktop;
- **5º PASSO:** Installers for Supported Platforms → instalador RStudio; e
- **6º Passo:** Por fim, basta usar o setup baixado para instalar o programa.

Como Citar o R? Use a função **citation()** no prompt de comando.

```
# Para citar o R-base:
citation()
##
## To cite R in publications use:
##
##   R Core Team (2017). R: A language and environment for
##   statistical computing. R Foundation for Statistical Computing,
##   Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.
##
## A BibTeX entry for LaTeX users is
##
##   @Manual{,
##     title = {R: A Language and Environment for Statistical Computing},
##     author = {{R Core Team}},
##     organization = {R Foundation for Statistical Computing},
##     address = {Vienna, Austria},
##     year = {2017},
##     url = {https://www.R-project.org/},
##   }
```

```
# Para citar um pacote específico:
citation("ggplot2")
##
## To cite ggplot2 in publications, please use:
##
##   H. Wickham. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis.
##   Springer-Verlag New York, 2009.
##
## A BibTeX entry for LaTeX users is
##
##   @Book{,
##     author = {Hadley Wickham},
##     title = {ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis},
##     publisher = {Springer-Verlag New York},
##     year = {2009},
##     isbn = {978-0-387-98140-6},
##     url = {http://ggplot2.org},
##   }
```


Iniciando no R

Operações e operadores aritméticos

A linguagem R permite executar operações aritméticas básica (soma, subtração, multiplicação, divisão e potenciação). A seguir alguns exemplos:

Tabela 2: Operações e operadores aritméticos.

Operadores	Nome	Operações
+	Somatório	2+3
	Multiplicação	4*9
/	Divisão	20/5
-	Subtração	32-10
^ ou **	Potenciação	5^3
%%	Resto inteiro da divisão	10%%3
%/%	Parte inteira da divisão	10%/3

Operações e operadores aritméticos

```
2+3
## [1] 5
4*9
## [1] 36
20/5
## [1] 4
32-10
## [1] 22
5^3
## [1] 125
10%%3
## [1] 1
10%/%3
## [1] 3
```

Operadores lógicos

Tabela 3: Operadores lógicos.

Operadores lógicos	Descrição
<	Menor do que...
>	Maior do que...
<=	Menor ou igual do que...
>=	Maior ou igual do que...
==	Igual a...
&	E (and)/para vetores
&&	E (and)
	Ou (or)/para vetores
	Ou (or)
!=	Diferente de...
!	Não...
is.na()	Valor numérico ou faltante...

Alguns comandos básicos

Tabela 4: Alguns comandos importantes no R.

Comando	Ação
q()	Fechar o programa
rm(nome do objeto)	Remover um objeto qualquer
ls()	Listar os objetos na janela de trabalho atual
help(nome da função) ou ?nome da função	Solicitar ajuda sobre o uso de uma função
save.image()	Salvar
Ctrl + L	Limpar a tela do R console
history(max.show, nrow = 3)	Listar os últimos 3 comandos executados
getwd()	Mostrar o diretório de trabalho
setwd("diretório desejado")	Mudar o diretório de trabalho
install.packages("nome do pacote")	Instalar um pacote específico

Alguns comandos básicos

Tabela 5: Alguns comandos importantes no R.

Comando	Ação
library("nome do pacote")	Carregar um pacote específico
dir()	Lista os arquivos existentes no diretório
getOption("OutDec")	Verificar o separador decimal definido
options(OutDec=",")	Mudar o separador decimal para vírgula
round(5.9845, digits=2)	Função para arredondamento de casas decimais
data()	Lista de data set disponíveis no R
?nomedodataset	Obter informações detalhadas sobre um data set
class(nome do objeto)	Verifica a classe de um objeto específico
search()	Lista todos os pacotes carregados

Estrutura de dados

Tipos de objetos no R

Os objetos são criados no R com o objetivo de armazenar dados. Assim, podem assumir várias formas, isto é, ser um simples **escalar** ou **vetor**, ou ainda, representar **matrizes**, **data frames**, **funções**, **listas**, entre outros.

Antes de iniciar as seções que detalham os tipos de objetos existentes no R é importante saber como nomeá-los. Assim, podemos listar algumas condições para atribuição de nomes à objetos:

- 1 O nome atribuído deve, necessariamente, iniciar com uma letra;
- 2 O nome não pode ter símbolos de funções ou operações matemáticas (+; /; -; *; ^);
- 3 Números podem ser inseridos no nome do objeto, exceto na primeira posição;
- 4 Para atribuir o nome deve-se usar o comando <- (recebe);
- 5 Pode-se utilizar ponto (.) ou underline (_) para separar objetos com nomes compostos.

Os vetores

Os vetores constituem a forma mais simples de armazenamento de dados no R. São caracterizados por possuírem somente uma dimensão e, todos os elementos constituintes devem ter, obrigatoriamente, a mesma natureza (classe).

Classes de vetores

A identificação da classe de um vetor pode ser feita usando a função **class()**. Além disso, existem funções lógicas que testam a classe de um vetor:

is.character(), **is.integer()**, **is.numeric()**, **is.logical()** e **is.factor()**

As principais classes de vetores são:

- 1 numeric;
- 2 character;
- 3 integer;
- 4 logical; e
- 5 factor.

Os vetores

Criando vetores

Para criação de vetores no R recorre-se a função **c()** (**concatenate**), a qual possibilitará ao usuário criar vetores de interesse e armazená-los (caso desejar) a qualquer objeto cuja definição da simbologia ficará a critério.

Alternativamente, pode-se ainda criar vetores de sequências numéricas com as funções **seq()** ou **rep()**.

A função **seq()** permite gerar sequências de número em intervalos pré-definidos. Já a função **rep()** replica um valor “x” quantas vezes desejar.

A função **scan()** pode ser usada também para criar vetores diretamente no **R Console**.

Os vetores

```
#Usando a função concatenar `c()``  
Diametro<-c(23.0, 27.0, 33.6, 42.6, 52.1)  
Especie<-c("Acapu","Angelim Pedra","Timborana","Maparajuba","Ipê Amarelo")  
  
#Usando a função `seq()``  
seq(1:10)  
seq(from=1,to=10,by=0.5)  
seq(from=10,to=1,by=-1)  
  
#Usando a função `rep()``  
rep(5,each=10)  
rep(1:3,2)
```

Os vetores

```
#Criando vetores
N.Arvore<-(seq(1:6))
Especie<-c("Acapu", "Angelim Pedra", "Timborana", "Maparajuba", "Ipê Amarelo")
Diametro<-c(23.0, 27.0, 33.6, 42.6, 52.1)
Altura<-c(8.4, 8.7, 9.1, 13.2, 15.4)
Cortar<-c("Não", "Não", "Não", "Sim", "Sim")
Altura.10<-Altura>=10

#Usando a função class()
class(Diametro)
class(Altura.10)
class(Especie)
class(N.Arvore)
class(Cortar)
```

#Usando funções lógicas

```
N.Arvore<-(seq(1:6))
Especie<-c("Acapu","Angelim Pedra","Timborana","Maparajuba","Ipê Amarelo")
Diametro<-c(23.0, 27.0, 33.6, 42.6, 52.1)
Altura<-c(8.4, 8.7, 9.1, 13.2, 15.4)
Cortar<-c("Não", "Não", "Não", "Sim", "Sim")
Altura.10<-Altura>=10

is.numeric(Diametro)
is.logical(Altura.10)
is.character(Especie)
is.integer(N.Arvore)
is.character(Cortar)
is.factor(Cortar)
```

Os vetores

O que acontece quando junta-se **character** e **numeric** no mesmo vetor?

Existe uma sutil diferença ao utilizar a função **c()** para criar vetores **numéricos** ou com **caractere**. Para **vetores de caractere**, deve-se escrever cada dado entre **aspas** e separa-los por vírgula.