



Utilização de *software* livre e de código aberto
aplicado às ciências da Educação e ciências
Sociais e Humanas

Orador: Ricardo São João ESGT-IPSantarém & CEAUL

Moderador: João Samartinho ESGT-IPSantarém

Ciclos de Seminários Internacionais Erasmus+

ricardo.sjoao@esg.ipsantarem.pt

Santarém, 17 e 24 de Março de 2021



Linhas gerais

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny

- 1 *Software livre*
- 2 *Software open source*
- 3 *Software R*
- 4 *packages*
- 5 *R graph gallery*
- 6 *Documentos Dinâmicos*
- 7 *R markdown*
- 8 *Shiny*

Software livre: o quê significa ?

O termo “livre” não está associado à ideia de não pagamento na aquisição de *software*.



fonte: <https://foreignpolicyi.org>



fonte: <https://poupaeganha.pt>

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny

Não se trata de gratuidade: “de graça” ou de “borla”

Estaremos então a falar de
que conceito ?

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

Documentos

Dinâmicos

R markdown

Shiny



fonte: <http://apoesiadaisamar.blogspot.com/>

Significa que os seus
utilizadores possuem
“liberdade” (são livres).

A noção de liberdade assenta em
quatro pilares essenciais:

- liberdade na execução do
software/programa;

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny



fonte:<http://apoesiadaisamar.blogspot.com/>

Significa que os seus
utilizadores possuem
“liberdade” (são livres).

A noção de liberdade assenta em
quatro pilares essenciais:

- liberdade na execução do *software*/programa;
- liberdade no desenvolvimento e alteração do código fonte;

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny



fonte:<http://apoesiadaisamar.blogspot.com/>

Significa que os seus
utilizadores possuem
“liberdade” (são livres).

A noção de liberdade assenta em
quatro pilares essenciais:

- liberdade na execução do *software*/programa;
- liberdade no desenvolvimento e alteração do código fonte;
- liberdade na redistribuição de cópias;

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny



fonte: <http://apoesiadaisamar.blogspot.com/>

Significa que os seus
utilizadores possuem
“liberdade” (são livres).

A noção de liberdade assenta em
quatro pilares essenciais:

- liberdade na execução do *software*/programa;
- liberdade no desenvolvimento e alteração do código fonte;
- liberdade na redistribuição de cópias;
- liberdade na redistribuição de versões modificadas.

Sua definição é estabelecida pela *Free Software Foundation-FSF* em conjunto com o projeto GNU (pronuncia-se “g-new”).



GNU é um sistema operativo do tipo UNIX distribuído pela FSF.
Fonte: <https://www.gnu.org/graphics/fsf-logo.html>

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

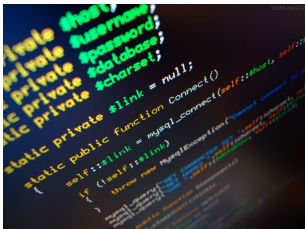
Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Software open source: o quê significa ?

O termo “open source” ou “código aberto” é o termo utilizado para softwares que disponibilizam o seu código fonte para edição.



fonte: <https://www.linkoficial.com.br/>



<https://medium.com/>

Ricardo São
João

Software livre

**Software open
source**

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Filosofia

A filosofia do *software* de código aberto visa a colaboração entre os seus utilizadores. Adicionalmente grande parte do *software* código aberto disponibiliza o código-fonte de forma gratuita.

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Filosofia

A filosofia do *software* de código aberto visa a colaboração entre os seus utilizadores. Adicionalmente grande parte do *software* código aberto disponibiliza o código-fonte de forma gratuita.

- Há portanto um ponto de contacto entre *software* livre e de código aberto. Qual é ?

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Filosofia

A filosofia do *software* de código aberto visa a colaboração entre os seus utilizadores. Adicionalmente grande parte do *software* código aberto disponibiliza o código-fonte de forma gratuita.

- Há portanto um ponto de contacto entre *software* livre e de código aberto. Qual é ?

Sinergia: trabalho colaborativo

A liberdade na redistribuição de versões modificadas permite que terceiros (comunidade de utilizadores) possam vir a beneficiar de melhorias e continuem a contribuir para esse desenvolvimento.

Ricardo São
João

Software livre

***Software open
source***

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny

Origem

Nasce como alternativa ao código proprietário presente em *softwares* comerciais (pagamento de licenças).

Ricardo São
João

Software livre

***Software open
source***

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny

Origem

Nasce como alternativa ao código proprietário presente em *softwares* comerciais (pagamento de licenças).

No *software open source*, o(s) seu(s) autor(es) abdica(m) da propriedade intelectual do código de forma a que outros utilizadores possam tirar benefício.

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

**Características &
Vantagens**

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny

Características:

- Usualmente comunga dos quatro pilares do *software* livre;

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

**Características &
Vantagens**

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Características:

- Usualmente comunga dos quatro pilares do *software* livre;
- Não aplica qualquer tipo de discriminação/restrrição aos seus utilizadores.

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R
GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Características:

- Usualmente comunga dos quatro pilares do *software* livre;
- Não aplica qualquer tipo de discriminação/restrrição aos seus utilizadores.

Vantagens:

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Características:

- Usualmente comunga dos quatro pilares do *software* livre;
- Não aplica qualquer tipo de discriminação/restrrição aos seus utilizadores.

Vantagens:

- *Download* acessível e gratuito;

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Características:

- Usualmente comunga dos quatro pilares do *software* livre;
- Não aplica qualquer tipo de discriminação/restrrição aos seus utilizadores.

Vantagens:

- *Download* acessível e gratuito;
- Trabalho em plataformas colaborativas podendo usufruir dos contributos de outros utilizadores;

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Características:

- Usualmente comunga dos quatro pilares do *software* livre;
- Não aplica qualquer tipo de discriminação/restrrição aos seus utilizadores.

Vantagens:

- *Download* acessível e gratuito;
- Trabalho em plataformas colaborativas podendo usufruir dos contributos de outros utilizadores;
- Beneficia de uma melhoria constante impulsionada pela comunidade de utilizadores*;

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

Características:

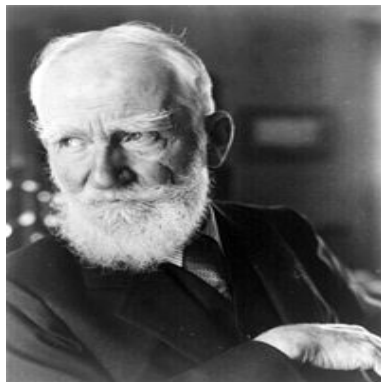
- Usualmente comunga dos quatro pilares do *software* livre;
- Não aplica qualquer tipo de discriminação/restricção aos seus utilizadores.

Vantagens:

- *Download* acessível e gratuito;
- Trabalho em plataformas colaborativas podendo usufruir dos contributos de outros utilizadores;
- Beneficia de uma melhoria constante impulsionada pela comunidade de utilizadores*;
- Redução de custos.

* Tal realidade não é expectável num *software* de código proprietário.

Alguns exemplos de software open source: Linux, Virtualbox, VLC Media Player, Thunderbird, Firefox, SIG's, **R**, QGIS, . . .



George Bernard Shaw (1856-1950)

Analogia open source + livre com as maçãs: “Se tu tiveres uma maçã e eu tiver uma maçã, trocando essas maçãs, continuaremos, cada um, a ter uma maçã. Mas se tu tiveres uma ideia e eu tiver uma ideia, trocando essas ideias, cada um de nós passará a ter duas ideias.”

Software R: open source + livre + grátis (um bom “casamento”)

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

- O *software* R é um projecto *open source*, que utiliza a linguagem de programação R, linguagem por excelência no tratamento e análise de dados;
- Surge em 1993 e foi criado originalmente por **Ross Ihaka** e por **Robert Gentleman** no departamento de Estatística da Universidade de Auckland, Nova Zelândia.
- Funciona em todos os sistemas operativos e tem 17287 (17/03/2021) pacotes gratuitos transversais a todas as ciências.



Fonte:

<https://cran.r-project.org/>

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny



Where the world builds software

Millions of developers and companies build, ship, and maintain their software on GitHub—the largest and most advanced development platform in the world.

[Sign up for GitHub](#)

56+ million Developers	3+ million Organizations	100+ million Repositories	72% Fortune 50
---------------------------	-----------------------------	------------------------------	-------------------

Fonte: <https://github.com/>

Popularidade: linguagem de programação

Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

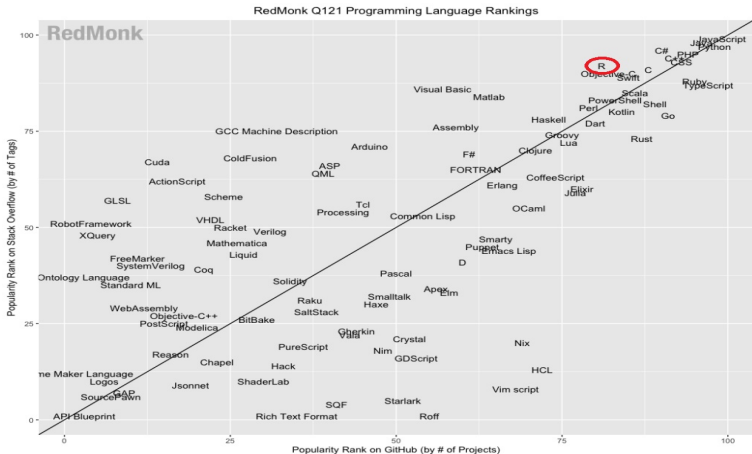
packages & libraries

R graph gallery

Documentos Dinâmicos

R markdown

Shiny



Programme Language Rankings (2021) Fonte: <https://redmonk.com>

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

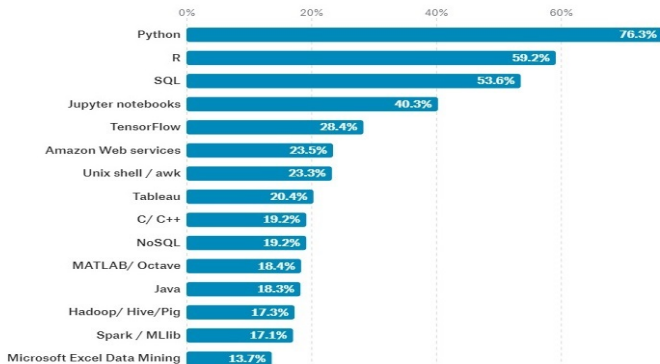
packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny



Fonte: <https://stackoverflow.blog>

R: Educação, Investigação, Data Science, Business Analyst, Data Analyst, Data Miner, Operations Researcher, Predictive Modeler, Marketing Researcher, Jornalismo, SIG's, . . .

Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages & libraries

R graph gallery

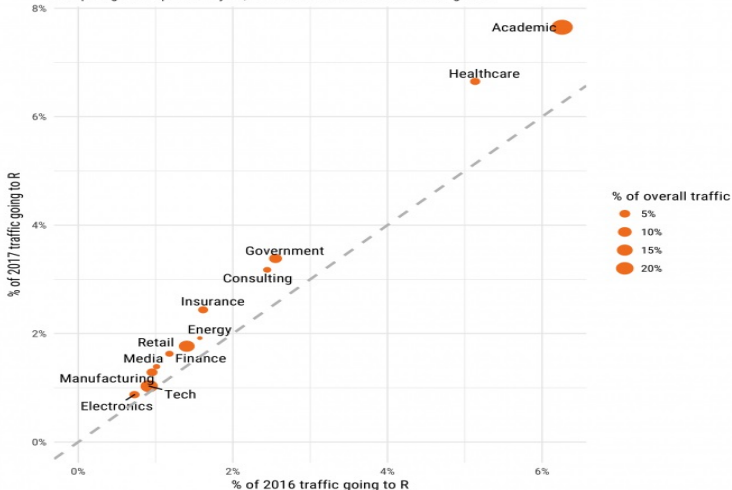
Documentos Dinâmicos

R markdown

Shiny

Traffic by industry to R

Comparing Jan-Sep of each year, in the United States and United Kingdom.



Fonte: <https://blog.revolutionanalytics.com/popularity/>

Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages & libraries

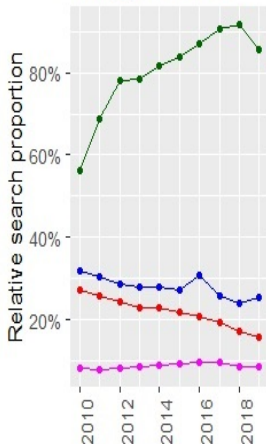
R graph gallery

Documentos Dinâmicos

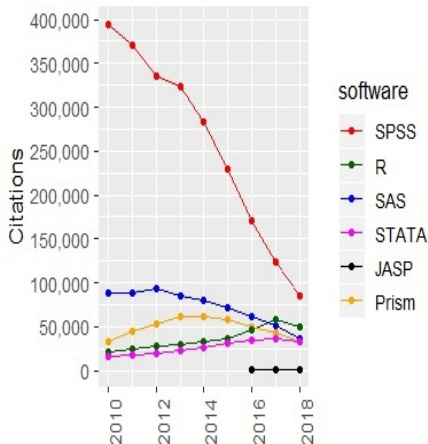
R markdown

Shiny

Google Trends



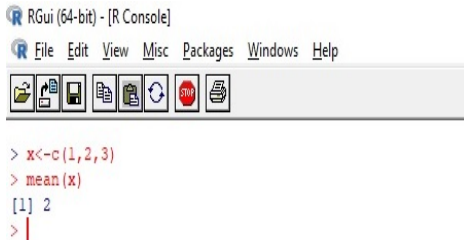
Scholar Citations



Fonte: <https://lindeloev.net/> (13, March 2019)

Não há bela sem senão . . .

As instruções no R são dadas por comandos em linhas de código numa consola o que “inibe”, à partida, os seus (futuros) utilizadores.



```
RGui (64-bit) - [R Console]
File Edit View Misc Packages Windows Help
> x<-c(1,2,3)
> mean(x)
[1] 2
> |
```

no entanto . . .

existem interfaces gráficas (*Graphical user interfaces-GUI*) que permitem uma maneira fácil e intuitiva na utilização do R.

Dentre as várias GUI's disponíveis destacam-se duas:

- R Commander;
- RStudio.

Ambas as GUI's necessitam ter o R instalado acessível em <https://cran.r-project.org/>

Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages & libraries

R graph gallery

Documentos Dinâmicos

R markdown

Shiny

<https://cran.r-project.org/web/packages/Rcmdr/index.html>



RStudio

Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages & libraries

R graph gallery

Documentos

Dinâmicos

R markdown

Shiny

The screenshot displays the RStudio environment with the following components:

- Environment Pane:** Shows a data frame with 900 observations and 7 variables.
- Table:** A data table with columns: codgoutente, genero, grupo, idade, distrito, concelho, freguesia, codpostal, est.
- Console:** Shows the R version (4.0.2) and workspace loaded from a specific path.

codgoutente	genero	grupo	idade	distrito	concelho	freguesia	codpostal	est
1	R1	M	antes	43	Santarém	Chamusca	2140-060	
2	R2	M	depois	43	Santarém	Chamusca	2140-060	
3	R.C. 1	F	antes	45	Santarém	Santarém	2005-154	
4	R.C. 2	F	depois	45	Santarém	Santarém	2005-154	

```
E:\AvDesempenho\2021\CarlaPedrado\pedrado/ >>
R version 4.0.2 (2020-06-22) -- "Taking Off Again"
Copyright (C) 2020 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

[workspace loaded from E:\AvDesempenho\2021\CarlaPedrado\pedrado/.RData]
> View(PedradoFolhaAnosSST)
> |
```

<https://rstudio.com/>

Ambos dispõem de *plug-ins* (módulos) que permitem elaborar análises e gráficos específicos para diferentes áreas de estudo.

Dos vários *plug-ins* existentes iremos utilizar o **EZR** (easy R) que é o **R** fácil acessível em

<https://www.jichi.ac.jp/saitama-sct/SaitamaHP.files/statmedEN.html>



A vantagem de instalar o EZR é a de que o EZR instala automaticamente o R e o R Commander !

Pacotes (*packages*) e Bibliotecas (*libraries*)

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

**packages &
libraries**

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny



Sempre que necessário o **R** permite o *download* de forma gratuita de mais de 17 mil pacotes!



Gráficos - *R graph gallery*

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

***R graph
gallery***

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

<https://www.r-graph-gallery.com/index.html>

Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

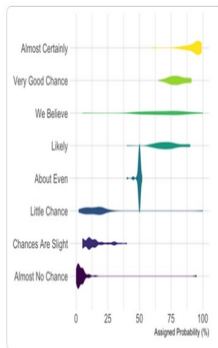
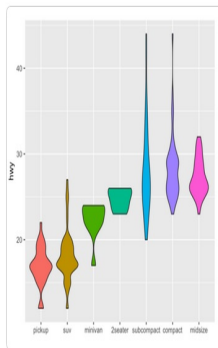
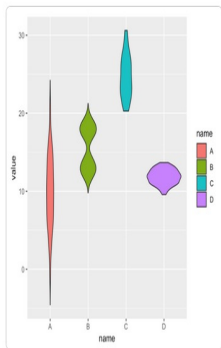
packages & libraries

R graph gallery

Documentos Dinâmicos

R markdown

Shiny



Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

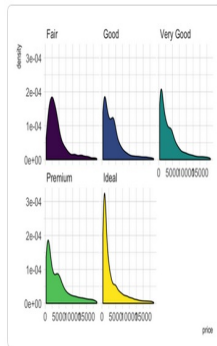
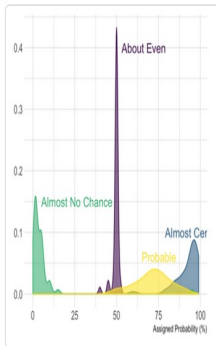
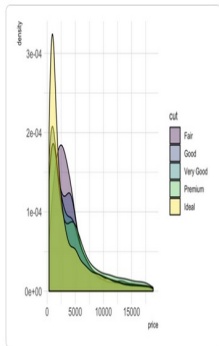
packages & libraries

R graph gallery

Documentos Dinâmicos

R markdown

Shiny



Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

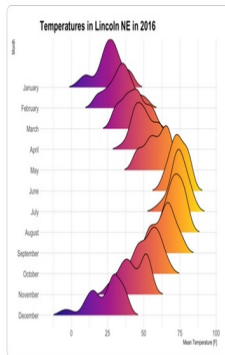
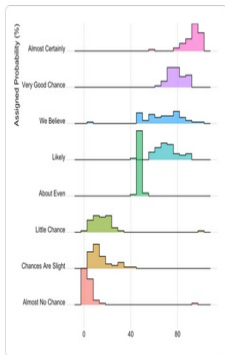
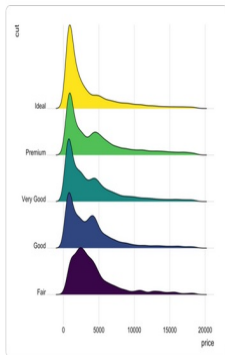
packages & libraries

R graph gallery

Documentos Dinâmicos

R markdown

Shiny



Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

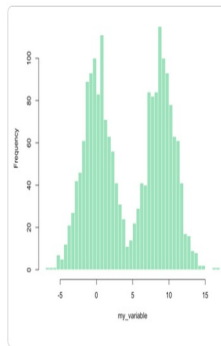
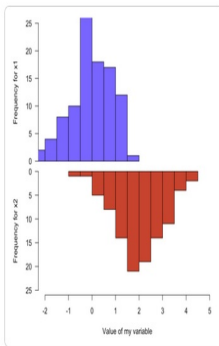
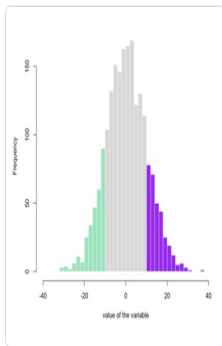


Gráfico Caixa de Bigodes (*boxplot*)

Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

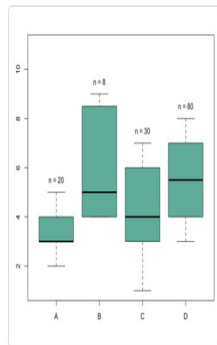
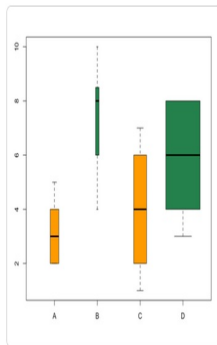
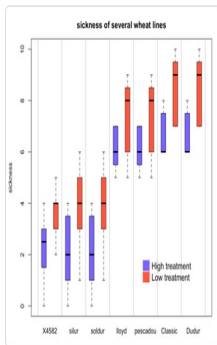
packages & libraries

R graph gallery

Documentos Dinâmicos

R markdown

Shiny



Gráficos de Dispersão (*scatterplot*)

Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

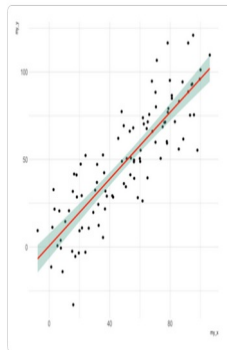
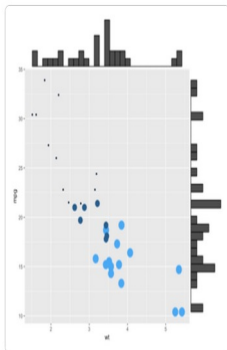
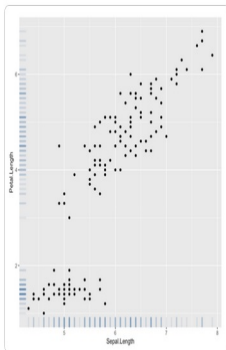
packages &
libraries

R graph
gallery

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny



Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

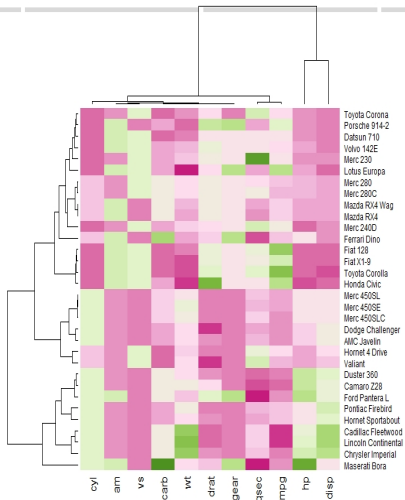
packages & libraries

R graph gallery

Documentos Dinâmicos

R markdown

Shiny



Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

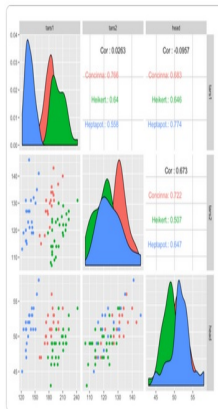
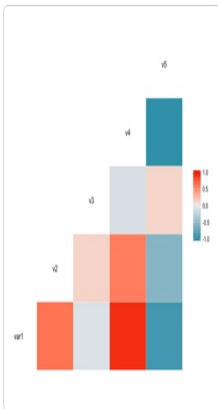
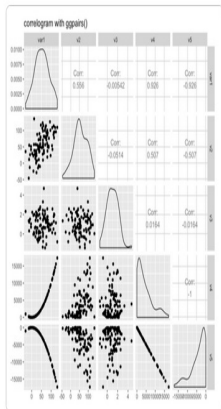
packages & libraries

R graph gallery

Documentos Dinâmicos

R markdown

Shiny



Ricardo São João

Software livre

Software open source

Características & Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

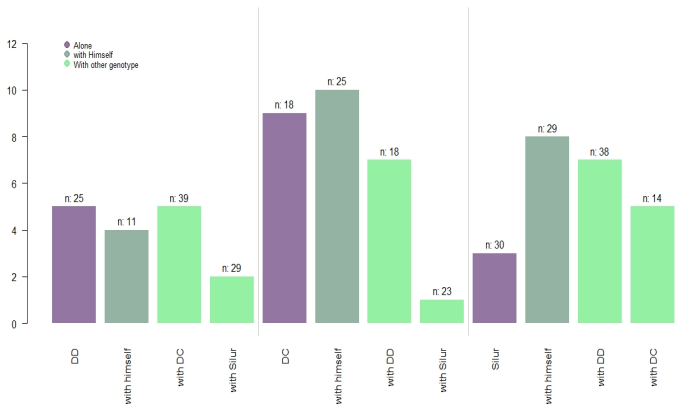
packages & libraries

R graph gallery

Documentos Dinâmicos

R markdown

Shiny



Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

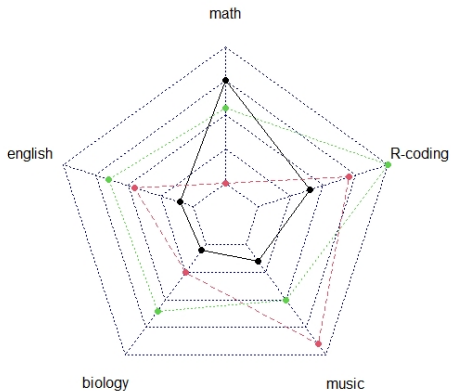
*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny



Ricardo São
João

Software livre

Software open
source

Características &
Vantagens

Software R

GUI's

Plug-ins

packages &
libraries

**R graph
gallery**

Documentos
Dinâmicos

R markdown

Shiny

<https://www.r-graph-gallery.com/>

o código pode ser importado, adaptado e compilado directamente no computador

Nas ciências do comportamento, sociais e humanas a utilização de escalas (p.e tipo **Likert**) é frequente:

Basta na consola do R escrever: ?? likert

https://rcompanion.org/handbook/E_03.html

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

**Documentos
Dinâmicos**

R markdown

Shiny

Quantas vezes ...

- não teve de reformular um documento/relatório com base em novas informações/dados ?

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

**Documentos
Dinâmicos**

R markdown

Shiny

Quantas vezes ...

- não teve de reformular um documento/relatório com base em novas informações/dados ?
- a deteção de um valor/parâmetro incorreto numa análise, não comprometeu o estudo realizado?

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

**Documentos
Dinâmicos**

R markdown

Shiny

Quantas vezes ...

- não teve de reformular um documento/relatório com base em novas informações/dados ?
- a deteção de um valor/parâmetro incorreto numa análise, não comprometeu o estudo realizado?
- não gostaria de poder reproduzir os mesmos valores/resultados com base na mesma informação de um artigo científico ou relatório técnico ?

Segundo Leek (2017) são conceitos distintos com uma diferença subtil:

Reprodutibilidade/Reproduzível A reprodutibilidade é a capacidade de com base no código e nos dados de uma publicação/artigo, voltar a executar o código e obter os mesmos resultados;

Replicabilidade/Replicável A replicabilidade é a capacidade em voltar a realizar uma mesma experiência, com novos dados e obter resultados "consistentes" com o estudo original.

Leek, J.(2017), <https://simplystatistics.org/2017/03/02/rr-glossy/>

Exemplo: Em 2018, um estudo com base em metodologia estatística verificou que o registo semanal de presenças às aulas é potenciador do sucesso escolar.

- A reprodutibilidade significa utilizar a(s) mesma(s) escola(s), turma(s) e alunos (mesmos dados), recalculer a análise com base nos mesmos testes estatísticos e obter os mesmos resultados.
- A replicabilidade seria com base nas mesmas técnicas/procedimentos presentes no artigo/documento original, obter conclusões análogas mas para o ano de 2019.



Importância

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

**Documentos
Dinâmicos**

R markdown

Shiny

Segundo Leek (2017), os resultados que não são reproduzíveis são de difícil verificação e os resultados que não se replicam em novos estudos são pouco credíveis.

Então:

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

**Documentos
Dinâmicos**

R markdown

Shiny

Segundo Leek (2017), os resultados que não são reproduzíveis são de difícil verificação e os resultados que não se replicam em novos estudos são pouco credíveis.

Então:

- 1 Ciência \Rightarrow Replicação + Reprodução;

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

**Documentos
Dinâmicos**

R markdown

Shiny

Segundo Leek (2017), os resultados que não são reproduzíveis são de difícil verificação e os resultados que não se replicam em novos estudos são pouco credíveis.

Então:

- 1 Ciência \Rightarrow Replicação + Reprodução;
- 2 É desejável, necessário e expectável que os mesmos resultados possam ser obtidos por diferentes indivíduos, de forma independente, partindo dos mesmos procedimentos (código) e informação comum \rightarrow **VEROSIMILHANÇA** \rightarrow **CREDIBILIDADE**.

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

*Software R
GUI's*

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

**Documentos
Dinâmicos**

R markdown

Shiny

- 1 Validação de resultados;
- 2 dar continuidade ao trabalho realizado com novas ideias/contributos ou surgimento de novas linhas de investigação;
- 3 aumentar a difusão do conhecimento e o seu progresso.

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny



<https://rmarkdown.rstudio.com/>

Ricardo São
João

Software livre

*Software open
source*

*Características &
Vantagens*

Software R

GUI's

Plug-ins

*packages &
libraries*

*R graph
gallery*

*Documentos
Dinâmicos*

R markdown

Shiny



<https://shiny.rstudio.com/>

Obrigado pela Vossa **PPA** !

Presença, **P**aciência e **A**tenção.

Ricardo São João

ricardo.sjoao@esg.ipsantarem.pt