

Curso R

Ecologia

Alexandre Adalardo de Oliveira

IBUSP maio 2017

Introdução ao R

DISCIPLINA

ESTRUTURA BÁSICA DA LINGUAGEM

DISCIPLINA

Tópicos

- Histórico e Motivação
- Estrutura e Funcionamento
 - Instrumental:
 - wiki
 - fórum
 - notaR
 - Atividades:
 - aulas expositiva
 - tutorial
 - exercícios
 - apostila
 - trabalho final
 - Avaliação

Histórico e Motivação



- Alexandre Adalardo (IB -USP)
- Paulo Inácio (IB - USP)
- João Ferreira (ESALQ - USP)
- Rodrigo Perreira (FFCLRP- USP)

Motivação

Difundi 



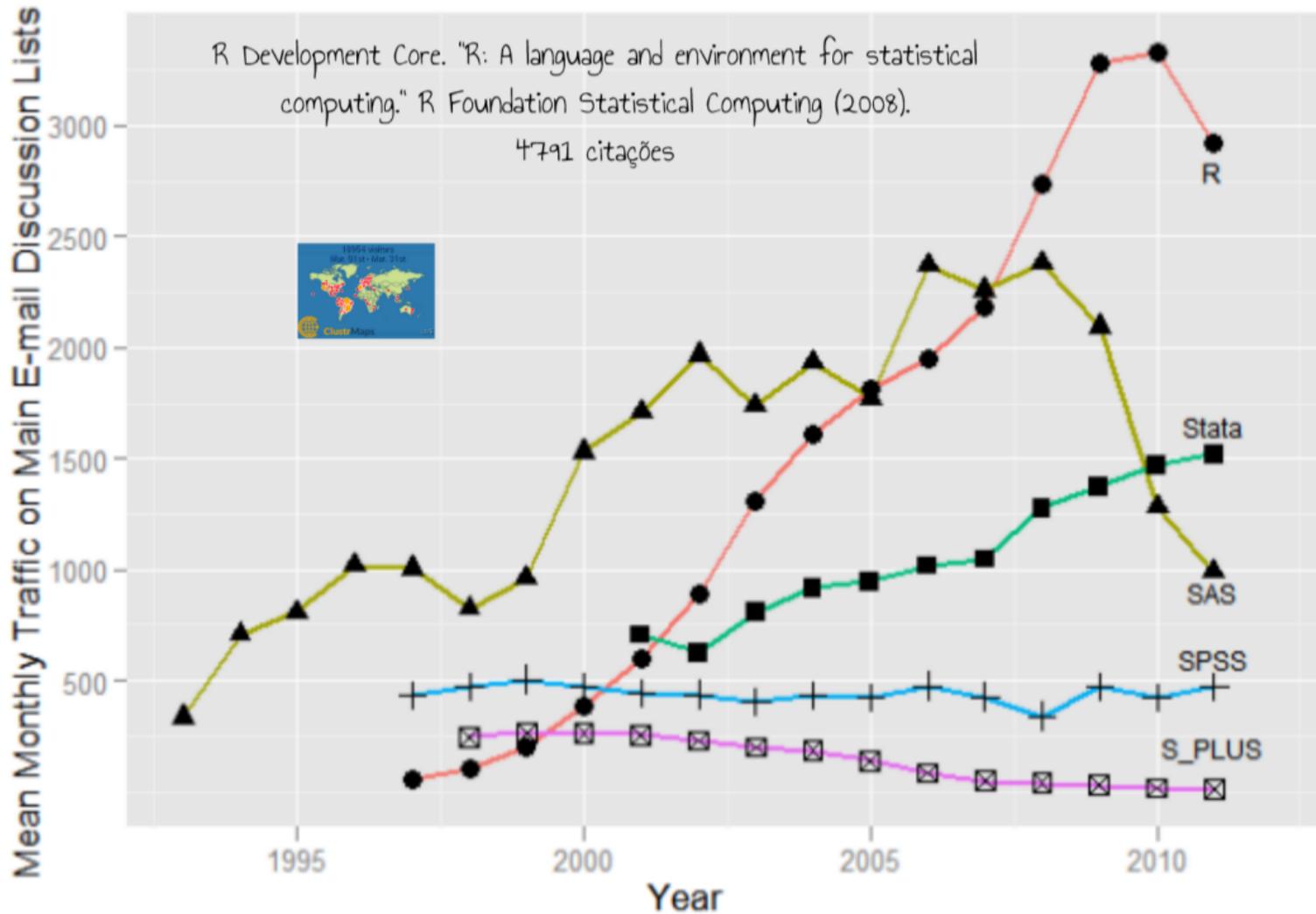
Facilita 

Motivação

Ferramental analítico integrado

- modular
- código aberto
- projeto colaborativo (> 10 mil pacotes)
- linguagem de alto nível
- pressupõem conhecimento analítico

Popular



Popular



```
ale@ale-VPCSB15GB: ~  
ale@ale-VPCSB15GB:~$ R  
R version 2.15.2 (2012-10-26) -- "Trick or Treat"  
Copyright (C) 2012 The R Foundation for Statistical Computing  
ISBN 3-900051-07-0  
Platform: x86_64-pc-linux-gnu (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.  
pl> |
```

- checkspam
- kdifff3
- home
- Computer
- Trash
- home
- Geany
- gedit
- SeattleTicket.doc
- bronx_cem.csv

- sqlQuery.txt
- gustsu_virosu.gif
- formulario_deposito.odt
- plantas_export_Oliveira_20...
- pl>
- ex
- Oliveira_20...
- Declaracao de perda do CRV.doc
- testit.r
- instalEcoVir.tbx
- WirelessProble
- pacotesR.txt
- svn cleanupCopiaTrabalho...
- notar1.r

Untitled - SYSTAT Output Organizer

File Edit View Data Graph Statistics Help

Arial 9

SYSTAT Output
File C:\DOCL
Plot TEST

SYSTAT Graph

File Edit View Graph Help

3-D Rotation: [Buttons]

X-Power: 1.000
Y-Power: 1.000

SPSS Data Editor

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align
2 status	Numeric	1	0		{1, Members}...	None	8	Right
3 q1a	Numeric	1	0	1a. I have access to an	{1, Strongly agr	{0, 9	8	Right
4 q1b	Numeric	1	0	1b. There are sufficien	{1, Strongly agr	{0, 9	8	Right
5 q1c	Numeric	1	0	1c. Provides Stewards	{1, Strongly agr	{0, 9	8	Right
6 q1d	Numeric	1	0				8	Right
7 q1e	Numeric	1	0				8	Right
8 q1f	Numeric	1	0				8	Right

Sample: TEST2 79

ID	SEX\$	TEST1
2	f	65
3	m	60
4	m	88
5	m	84

1a. I have access to any needed training.

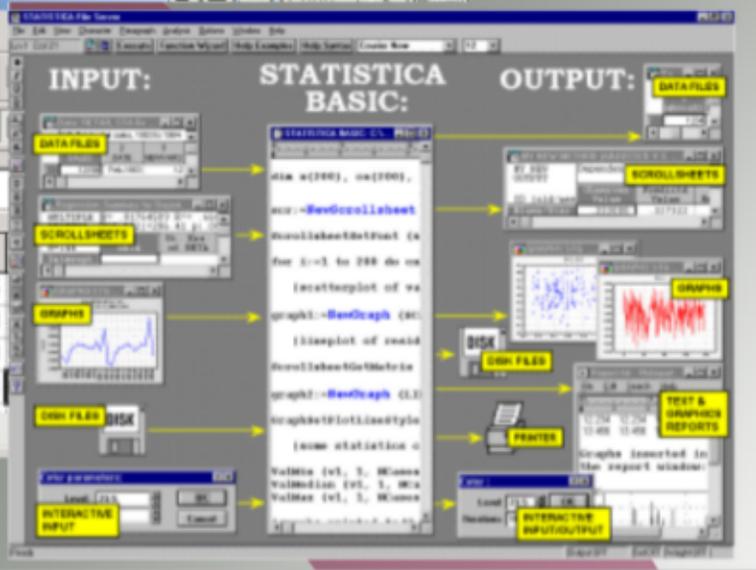
Val#	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree	Total	Missing	Total
1	2209	193	10	4	2	2426	22	2448
2	90.2	7.9	0.4	0.2	0.1	99.1	0.9	100.0
3	80	7	0	0	0	87	13	100.0
4	99.0	0	0	0	0	99.0	1.0	100.0
5	99.0	0	0	0	0	99.0	1.0	100.0
6	99.0	0	0	0	0	99.0	1.0	100.0
7	99.0	0	0	0	0	99.0	1.0	100.0
8	99.0	0	0	0	0	99.0	1.0	100.0

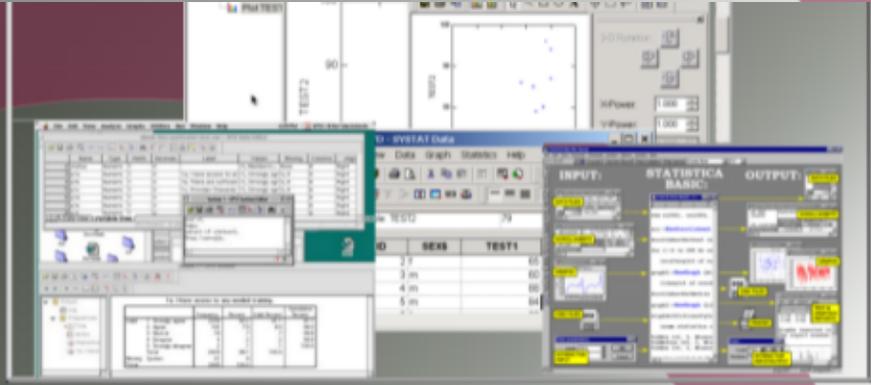
D - SYSTAT Data

File Edit View Data Graph Statistics Help

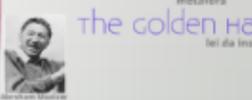
Sample: TEST2 79

ID	SEX\$	TEST1
2	f	65
3	m	60
4	m	88
5	m	84





Programa R é preciso?



It is tempting, if the only tool you have is a hammer, to treat everything as if it were a nail.



Published online 13 October 2010 | Nature 467, 753 (2010) | doi:10.1038/467753a

Column: World View

Publish your computer code: it is good enough



Freely provided working code — whatever its quality — improves programming and enables others to engage with your research, says Nick Barnes.

Nick Barnes

aula1_intro_r.pdf

Untitled - SYSTAT Output Organizer

File Edit View Data Graph Statistics Help

Arial 9

SYSTAT Graph

File Edit View Graph Help

3-D Rotation: [Buttons]

X-Power: 1.000

Y-Power: 1.000

SPSS for Macintosh

about-this-particular-mac.sav - SPSS Data Editor

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align
2 status	Numeric	1	0		(1, Members)...	None	8	Right
3 q1a	Numeric	1	0	1a. I have access to an	(1, Strongly agr	0, 9	8	Right
4 q1b	Numeric	1	0	1b. There are sufficien	(1, Strongly agr	0, 9	8	Right
5 q1c	Numeric	1	0	1c. Provides Stewards	(1, Strongly agr	0, 9	8	Right
6 q1d	Numeric	1	0				8	Right
7 q1e	Numeric	1	0				8	Right
8 q1f	Numeric	1	0				8	Right

SYSTAT Syntax Editor

```

select if.
keep.
select if status=1.
freq /var=q1a.

```

Sample: TEST2 79

ID	SEX\$	TEST1
2	f	65
3	m	60
4	m	88
5	m	84

1a. I have access to any needed training.

Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 Strongly agree	2209	90.2	91.1	91.1
2 Agree	193	7.9	8.0	99.0
3 Neutral	10	.7	.7	99.8
4 Disagree	4	.2	.2	99.9
5 Strongly disagree	2	.1	.1	100.0
Total	2426	99.1	100.0	
Missing System	22	.9		
Total	2448	100.0		

STATISTICA File Server

INPUT: STATISTICA BASIC: OUTPUT:

DATA FILES, SCROLLSHEETS, GRAPHS, DISK FILES, INTERACTIVE INPUT, TEST & GRAPHICS REPORTS, INTERACTIVE INPUT/OUTPUT

CONTROLA

"One of the objectives of statistical analysis is to distil a long and complicated set of data into a small number of meaningful descriptive statistics."

"Many of the modern computer statistical packages, however, do exactly the opposite of this." [Their] "copious output has several major shortcomings: it is open to uncritical acceptance; it can lead to over interpretation of data; and it encourages the bad habit of data trawling."



"R, by other hand, tells you nothing unless you explicitly ask for it."

metáfora

The Golden Hammer

lei da instrumentação



Abraham Maslow

"It is tempting, if the only tool you have is a hammer, to treat everything as if it were a nail."

Regressão logística

Correlação

Qui-quadrado

Test T

ANCOVA

ANOVA

Regressão Linear

COM O DISNEY MOLDE DA ESTRELA, VOCÊ FAZ QUANTOS MICKEYS, DONALDS E PLUTOS QUE VOCÊ QUISER.

Porque todos estes bonecos e muito mais, você mesmo faz em casa.

Agora, ter muitos amiguinhos é a coisa mais fácil do mundo.

Disney Molde é diversão o tempo todo.

Porque é você quem prepara o gesso, coloca nos moldes e pinta com as cores que a sua imaginação mandar.

Porque com o Disney Molde e apenas uma forma inteira de companheiros.

Tinha que ser da Estrela.

The advertisement features several cakes shaped like Mickey Mouse, Donald Duck, and Pluto. At the bottom, it shows the 'Disney Molde' product box, a palette, and a brush, illustrating the DIY nature of the product.

Criatividade



Column: World View

Publish your computer code: it is good enough



Freely provided working code — whatever its quality — improves programming and enables others to engage with your research, says Nick Barnes.

Nick Barnes

“to turn raw data into published research papers often requires a little programming, which means that most scientists write software.”

ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

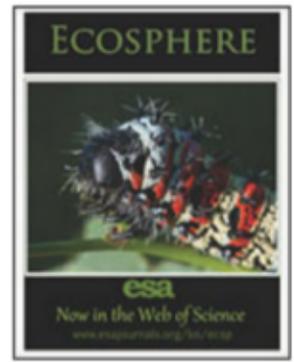
esa JOURNALS

- ESA Home
- Ecosphere
- Ecology
- Ecological Monographs
- Ecological Applications
- Frontiers
- Bulletin
- Ecological Archives

All Publications

[Advanced Search](#)

ESA Journals



Ecosphere



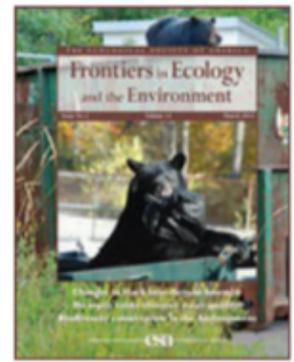
Ecology



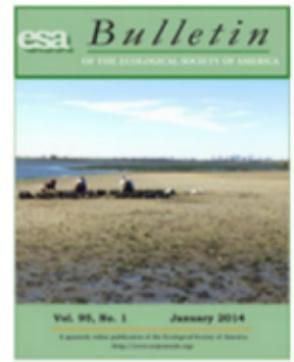
Ecological Monographs



Ecological Applications



Frontiers in Ecology and the Environment

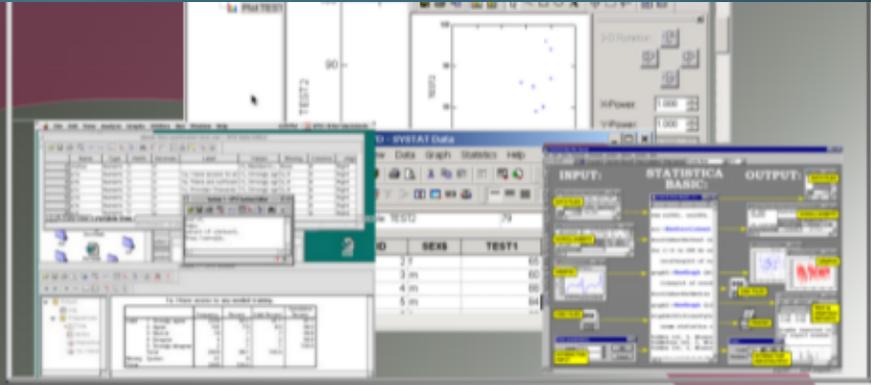


Bulletin of the Ecological Society of America

ESA Code of Ethics. Authors must adhere to the ESA Code of Ethics. [[More info](#)]

Data Policy. The editors and publisher expect authors to make the data underlying published articles available. Authors of manuscripts submitted to *Ecological Monographs* as of January 1, 2011 and manuscripts submitted to *Ecological Applications* as of January 1, 2014 are required to make available all data associated with the results in a permanent, publicly accessible data archive or repository, if their manuscript is accepted. See [Data Policy](#).

Include computer code. Authors must disclose software and statistical procedures used in the manuscript and provide any novel computer code used for models, simulations, or statistical analyses. [[More info](#)]



Programa R é preciso?



metófora
the golden hammer
bat da instr

"It is tempting, if the only tool you have is a hammer, to treat everything as if it were a nail."



Published online 13 October 2010 | Nature 467, 753 (2010) | doi:10.1038/467753a

Column: World View

Publish your computer code: it is good enough

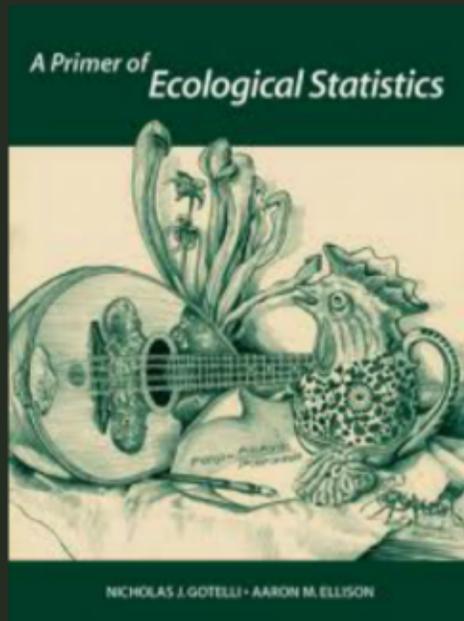


Freely provided working code — whatever its quality — improves programming and enables others to engage with your research, says Nick Barnes.

Nick Barnes

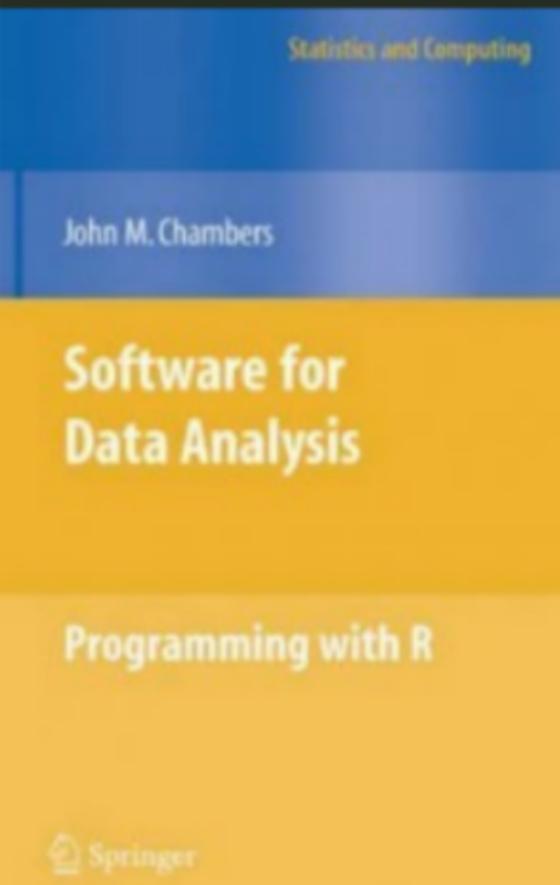
Por que uma disciplina de ?

“Uma das coisas mais importantes que você pode fazer é dedicar um tempo para aprender uma linguagem de programação de verdade.



Aprender a programar é como aprender outro idioma: exige tempo e treinamento, e não há resultados práticos imediatos. Mas se você supera essa primeira subida íngreme da curva de aprendizado, os ganhos como cientista são enormes.

Programar não vai apenas livrar você da camisa de força dos pacotes estatísticos, mas também irá aguçar suas habilidades analíticas e ampliar os horizontes de modelagem ecológica e estatística.”



Filosofa

“to enable the best and most thorough exploration of data possible, [...] but always explaining the nature of the method applied, in an open and understandable format, supported by as much evidence of its quality as can be produced.”



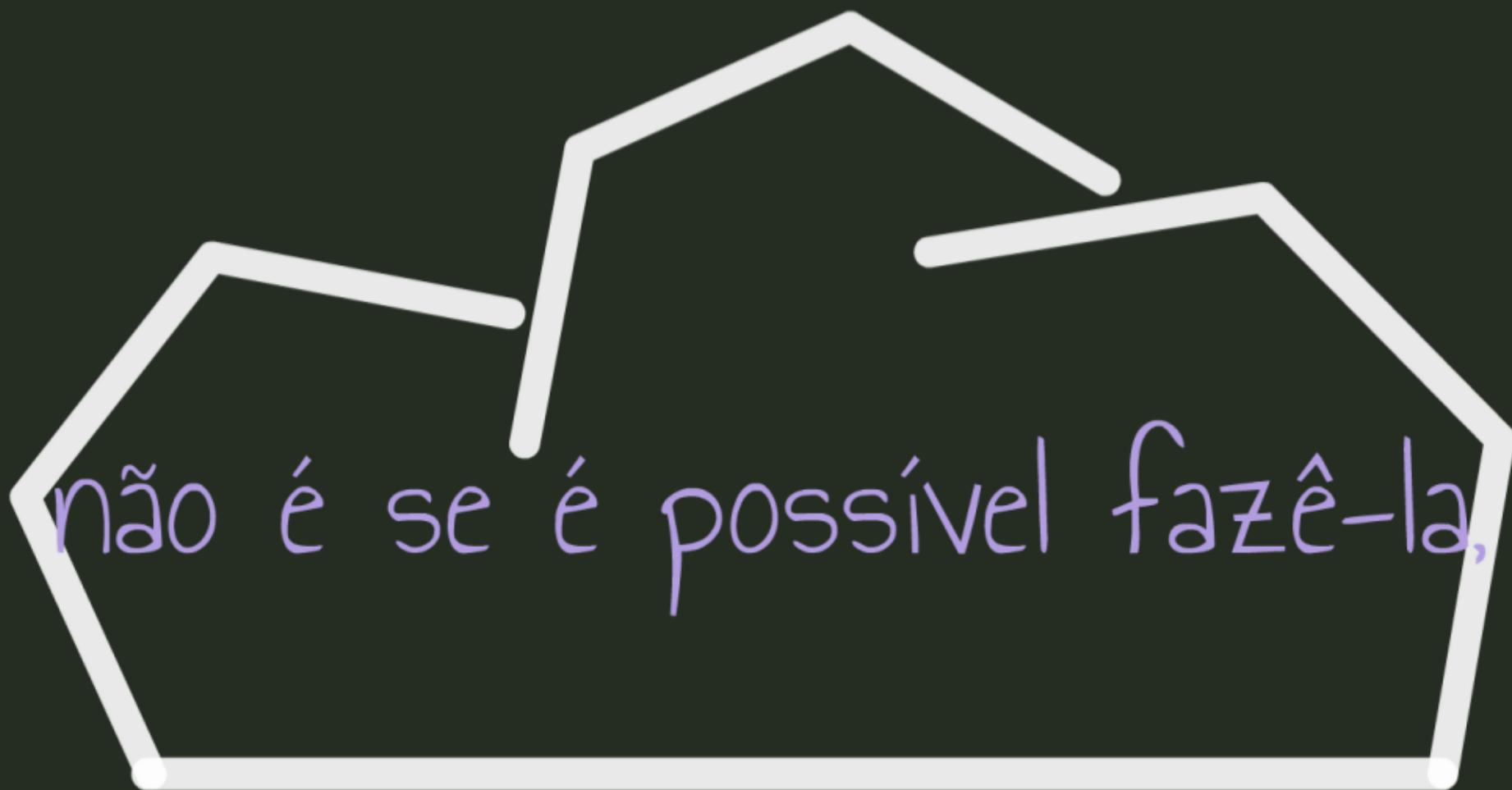
é se é possível fazê-la

não é se é possível fazê-la

A pergunta certa
sobre uma análise em \mathbb{R}



Paulo Justiniano Ribeiro





A hand-drawn diagram of a house with a chimney. The house is drawn with white lines on a black background. It has a rectangular base, a vertical right side, and a horizontal top. The roof is a triangle with a chimney on the left side. The text "e sim como fazê-la." is written in purple cursive across the middle of the house.

e sim como fazê-la.

NÃO É UM CURSO DE ESTATÍSTICA

proficiência em ferramentas básicas

funcionamento do ambiente de trabalho



filosofia de análise de dados

estrutura e uso da linguagem

potencial de uso da linguagem

Disciplina

Equipe Curso 2017

- Alexandre Adalardo de Oliveira
- Andre Chalom (notaR)
- Danilo Muniz (Professor Convidado)
- Melina Leite (colaboradora)

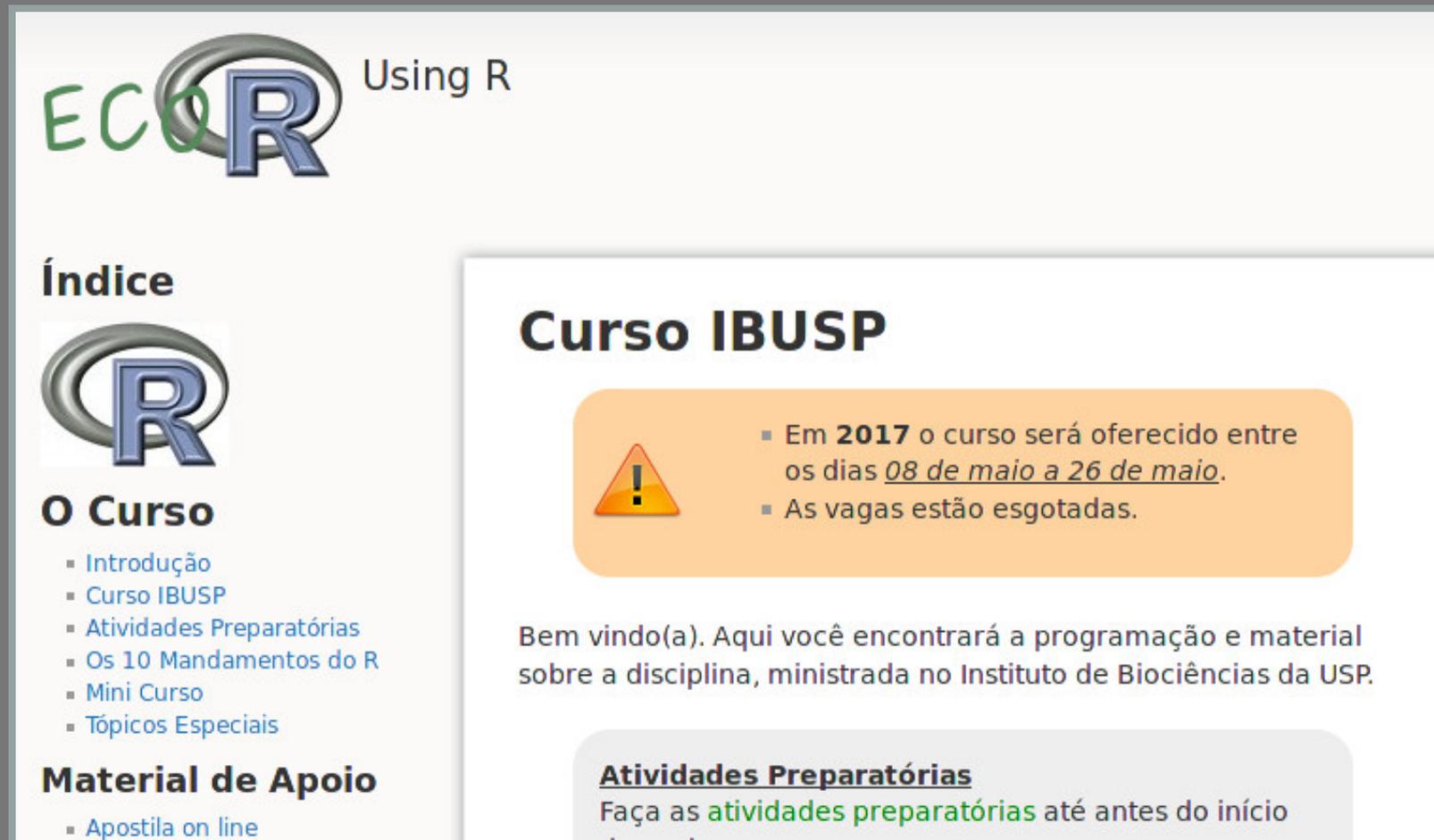
Monitores

- Débora Brandt
- Diogo Melo
- Fernando Ravanini Gardon
- Gustavo Adolfo Agudelo Cantero
- Gustavo Burin Ferreira
- Julia Molina
- Lucas Teixeira
- Marina Salles
- Matheus Januario Lopes de Souza
- Renata Orofino
- Rodolfo Liporoni Dias
- Solimary Hernandez
- Vitor Aguiar
- Vitor Rios

Ferramental

EcoR Wiki

<http://ecologia.ib.usp.br/bie5782>



The screenshot shows the EcoR Wiki website. At the top left is the logo "EcoR" with "Using R" next to it. Below the logo is a navigation menu with "Índice" and "O Curso". Under "O Curso" is a list of links: "Introdução", "Curso IBUSP", "Atividades Preparatórias", "Os 10 Mandamentos do R", "Mini Curso", and "Tópicos Especiais". Below the menu is "Material de Apoio" with a link to "Apostila on line". On the right side, there is a "Curso IBUSP" section with a warning icon and a text box stating that the course in 2017 will be held from May 8th to 26th and that seats are full. Below this is a welcome message and a section for "Atividades Preparatórias" with a link to the preparatory activities.

EcoR Using R

Índice



O Curso

- [Introdução](#)
- [Curso IBUSP](#)
- [Atividades Preparatórias](#)
- [Os 10 Mandamentos do R](#)
- [Mini Curso](#)
- [Tópicos Especiais](#)

Material de Apoio

- [Apostila on line](#)

Curso IBUSP



- Em **2017** o curso será oferecido entre os dias *08 de maio a 26 de maio*.
- As vagas estão esgotadas.

Bem vindo(a). Aqui você encontrará a programação e material sobre a disciplina, ministrada no Instituto de Biociências da USP.

Atividades Preparatórias

Faça as [atividades preparatórias](#) até antes do início

NotaR

<http://www.lage.ib.usp.br/rserve>

notaR

Um sistema para notas automatizadas em cursos que utilizam a linguagem R

101.5 Remoção com critério

- Carregue o arquivo [bichos.rdata](#) em um workspace vazio e verifique quais objetos existem no `.rdata`.
- Remova apenas os objetos cujos nomes começam com "temp" usando, apenas uma vez, o comando `rm()`.
- Salve os objetos *anfíbios*, *aves* e *mamíferos* em um arquivo chamado `bichos01.rdata` usando o comando **save** (e não **save.image**).

Dica 1: leia a página de ajuda do notaR se o seu exercício não estiver executando.

Dica 2: releia a sessão sobre leitura e escrita de dados da [apostila](#)

✓ Submeter resposta [ajuda?](#)

Forum Nabble

<http://bie5782.138098.n3.nabble.com>

[BIE5782](#) [Login](#) [Register](#)

Curso IBUSP 2017

Classic List Threaded

28 messages [Options](#) ▾

1 2

[adalarido](#) ▶ Apr 25, 2017; 4:55pm **Curso IBUSP 2017** [Reply](#) | [Threaded](#) | [More](#) ▾



Administrator
135 posts

Bem vindo ao Curso de Introdução ao R. Poste seu nome, sua filiação e o seu tema de interesse em pesquisa.

Tópicos abordados

- Funções Matemáticas
- Leitura e Manipulação de dados
- Análise exploratória
- Gráficos
- Testes de significância
- Regressão linear simples
- Regressão linear múltipla
- Reamostragem e simulação
- Construção de funções simples

Dinâmica

- Aula expositiva
- Tutoriais monitorados
- Exercícios
- Atendimento online (fórum)
- Apostila

<http://ecologia.ib.usp.br/bie5782>

Avaliação

- Exercícios (30%) + trabalho final (70%)
- Exercícios: \bar{x}_{n-1}
 - menos a menor nota

Conceito Final

Media	Conceito
≥ 8	A
6,5-7,9	B
5,0-6,4	C
<5	R

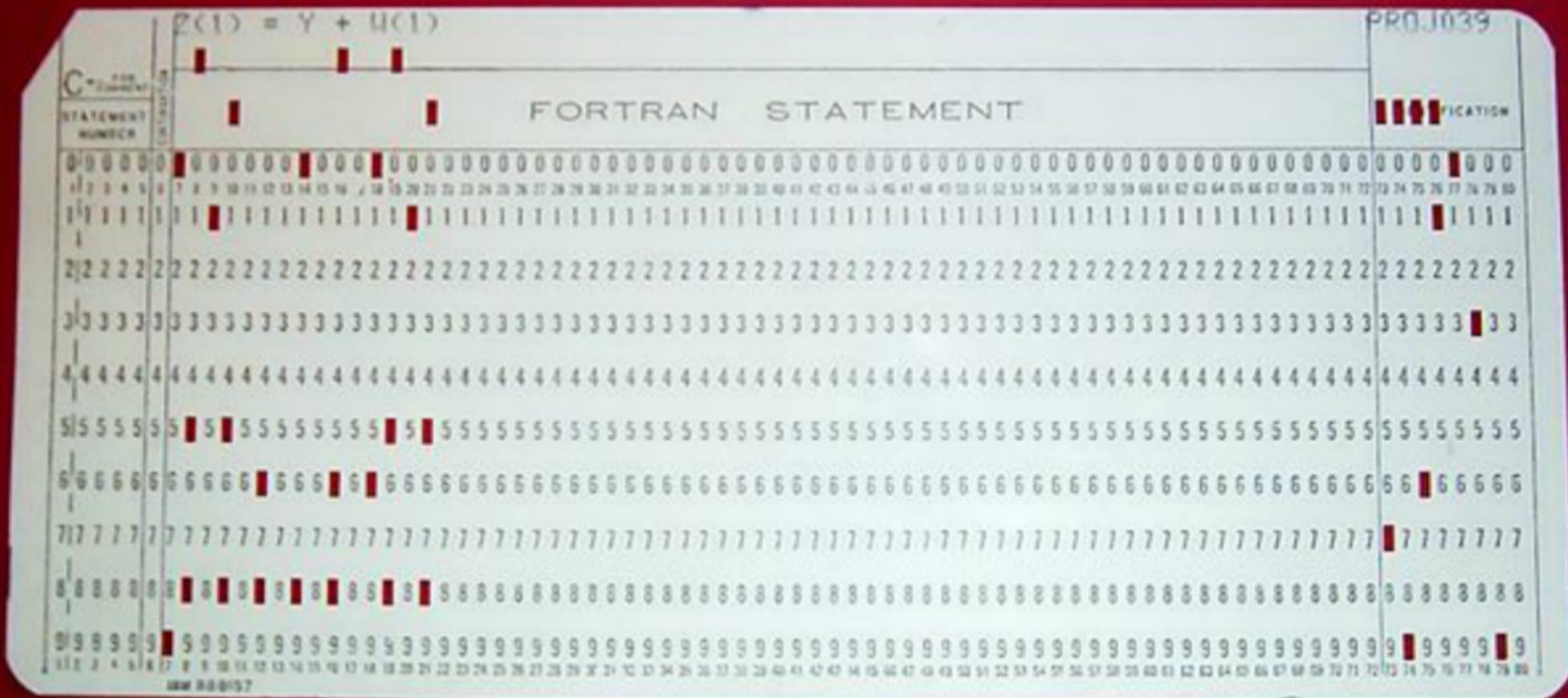


Introdução à Linguagem

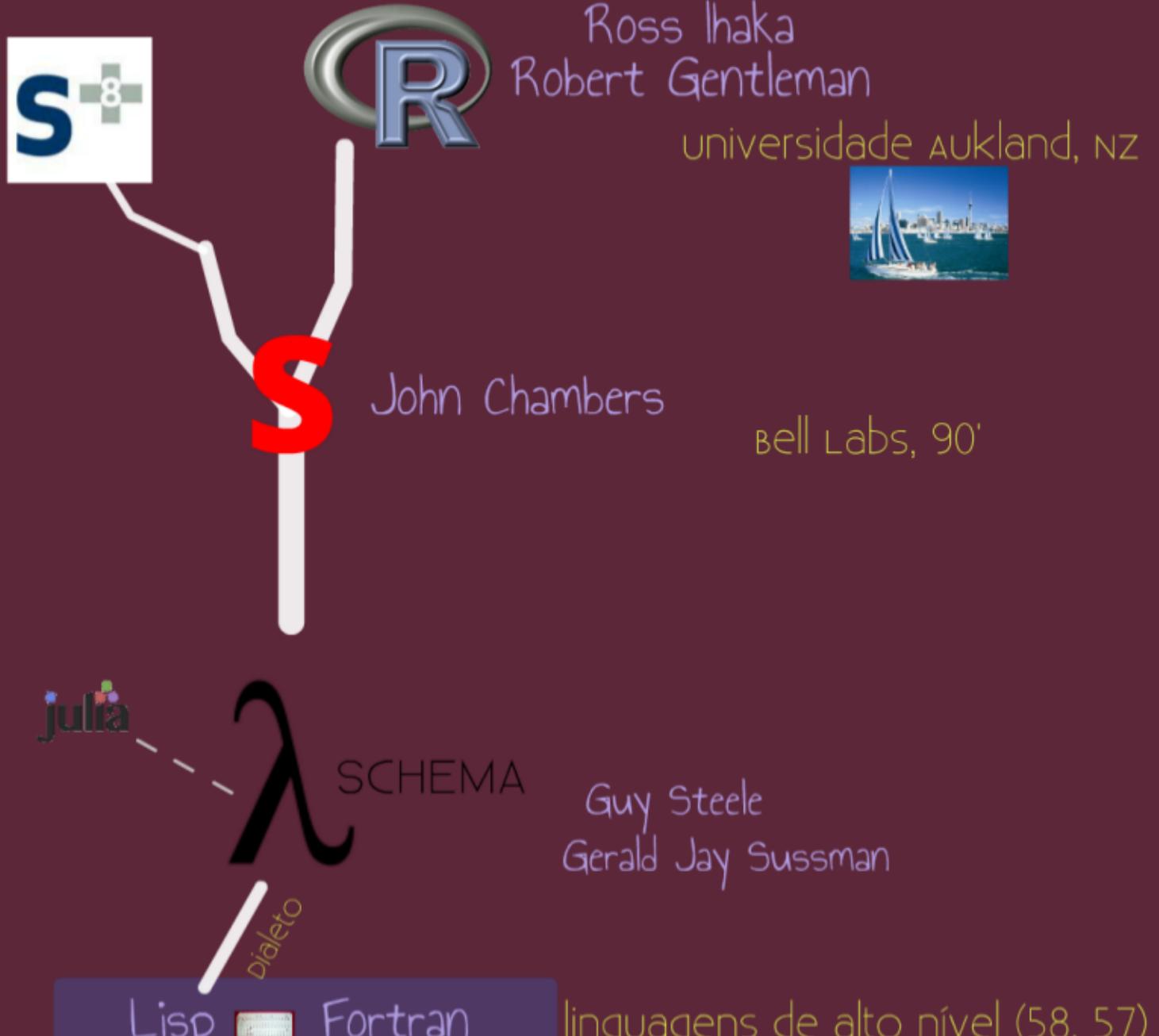
Estrutura básica do R:

- Histórico
- Mapa da plataforma
- Sintaxe dos comandos
- Obtendo ajuda
- Orientação a objeto
- Organizando e gravando seu trabalho no
- Manipulações básicas de objetos
- Criação de objetos simples e suas classes

Histórico



implementação (Ambiente de programação)



Ambiente de Programação

Estrutura do Ambiente

- define uma lógica de organização do usuário

Estrutura conceitual



AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO

IBUSP, MARÇO 2015

Repositorio CRAN R



install.packages ()

search ()

outros pacotes



library ()



package:stats

package:graphics

package:base

pacotes base

<- = ->
ls ()
rm ()



voce virtual

getwd ()
setwd ()

área de trabalho

voce real





*Documento Sem Título 1 - gedit

Abrir Salvar Desfazer

*Documento Sem Título 1 *

```
1 ### MEU SCRIPT (CÓDIGO) ####
2
```

Um arquivo de texto contendo os comandos que serão transferidos para o console

```
1>
1>
1> a
[1] "MEU CONSOLE"
1> 
```



Terminal R Console

< - = - >

ls ()

rm ()



você virtual

área de trabalho

getwd() setwd() Diretório de trabalho



você real

diretório de trabalho

.RData

save.image ()

save ()

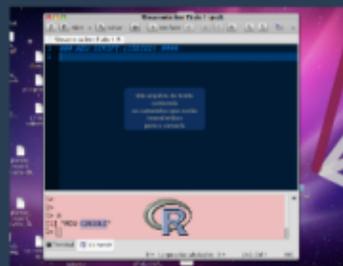
search ()

ges ()

outros pacotes



library ()



package:stats



package:graphics



package:base

pacotes base

<- = ->

ls ()

rm ()



voce virtual

getwd ()
setwd ()



área de trabalho

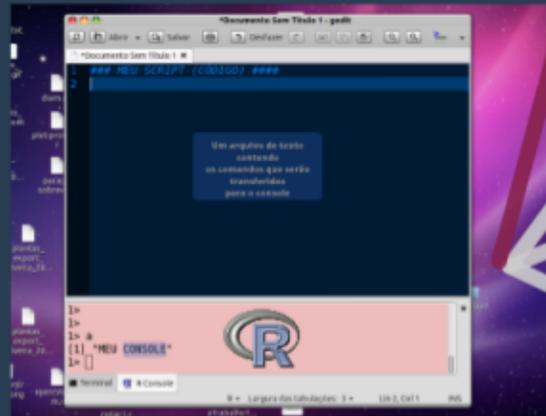
voce



outros pacotes



library ()



package:stats

package:graphics

package:base

pacotes base



Repositorio CRAN R



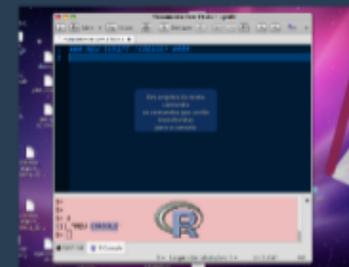
install.packages ()

search ()

outras pacotes



library ()



<- = ->



voce virtual

Repositorio CRAN R



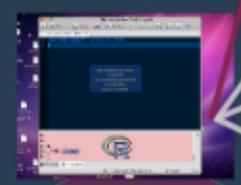
install.packages ()

search ()

outros pacotes



library ()



package:stats

package:graphics

package:base

pacotes base

<- = ->
ls ()
rm ()



você virtual

getwd ()
setwd ()

área de trabalho



você real

Estrutura Básica da Linguagem

Sintaxe Básica

função(argumento1 = valor, argumento2 = valor, ...)

```
plot(x=area, y=riqueza, log="xy")
```

```
plot(area, riqueza)
```

```
plot(area, riqueza, log="xy")
```

Ajuda sobre as funções

- Texto de Ajuda

```
help (mean)
```

```
?mean
```

- Hipertexto de Ajuda

```
help.start ()
```

De onde vem as funções?



Quais pacotes estão ativos?

```
search()
```

```
## [1] ".GlobalEnv" "package:MASS"
## [4] "package:rmarkdown" "package:knitr"
## [7] "package:stats" "package:graphics"
## [10] "package:utils" "package:datasets"
## [13] "Autoloads" "package:base"
```

Quais pacotes eu tenho instalado?

```
library()
```

Como carregar o pacote?

```
library(MASS)
```

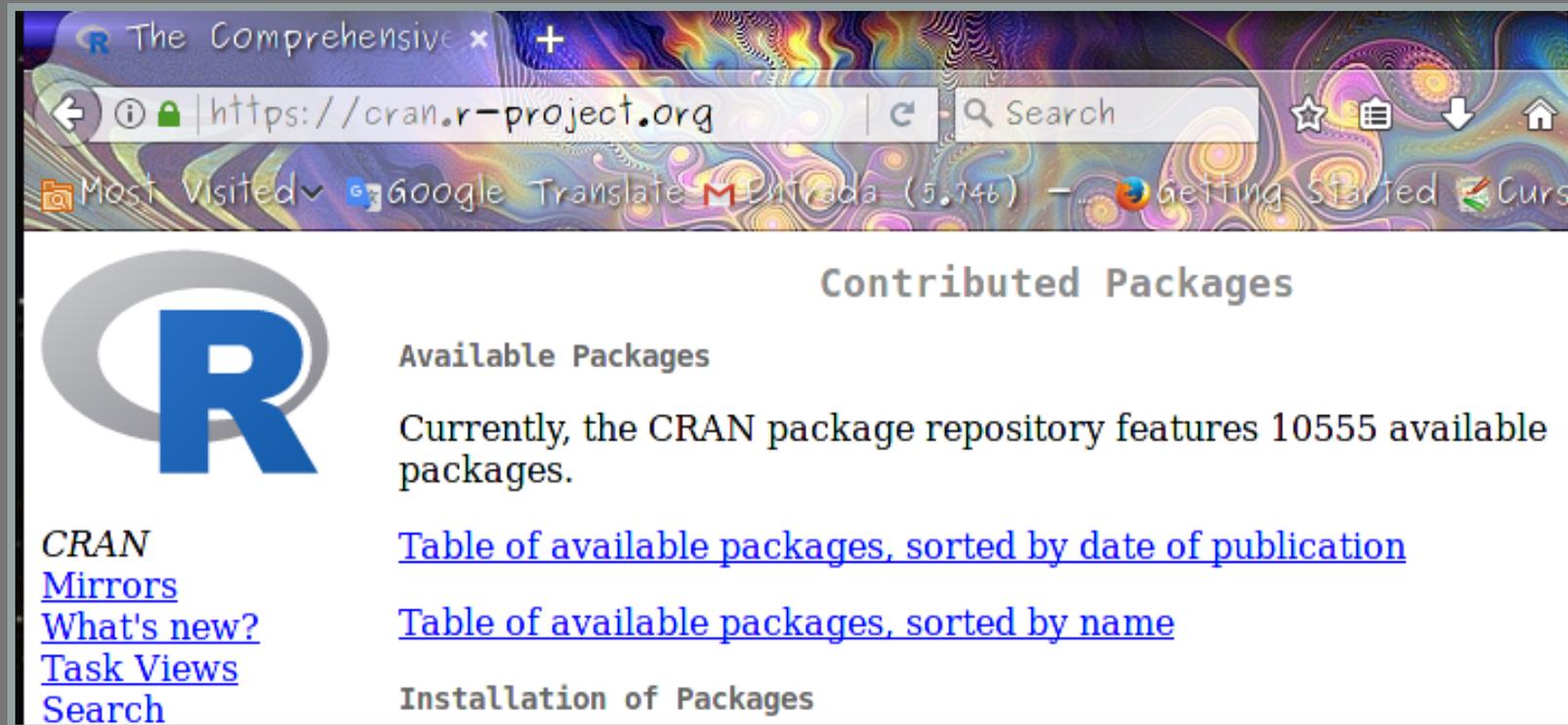
```
search() [1:9]
```

```
## [1] ".GlobalEnv" "package:MASS"  
## [4] "package:rmarkdown" "package:knit"  
## [7] "package:stats" "package:grap
```

Instalando pacotes

- tarefa a ser realizada
- qual pacote faz

Lista de Pacotes



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying <https://cran.r-project.org>. The page content includes the R logo, the heading "Contributed Packages", and the section "Available Packages". The text states that there are 10555 available packages. There are two blue hyperlinks: "Table of available packages, sorted by date of publication" and "Table of available packages, sorted by name". A sidebar on the left contains links for "CRAN", "Mirrors", "What's new?", "Task Views", and "Search".

Contributed Packages

Available Packages

Currently, the CRAN package repository features 10555 available packages.

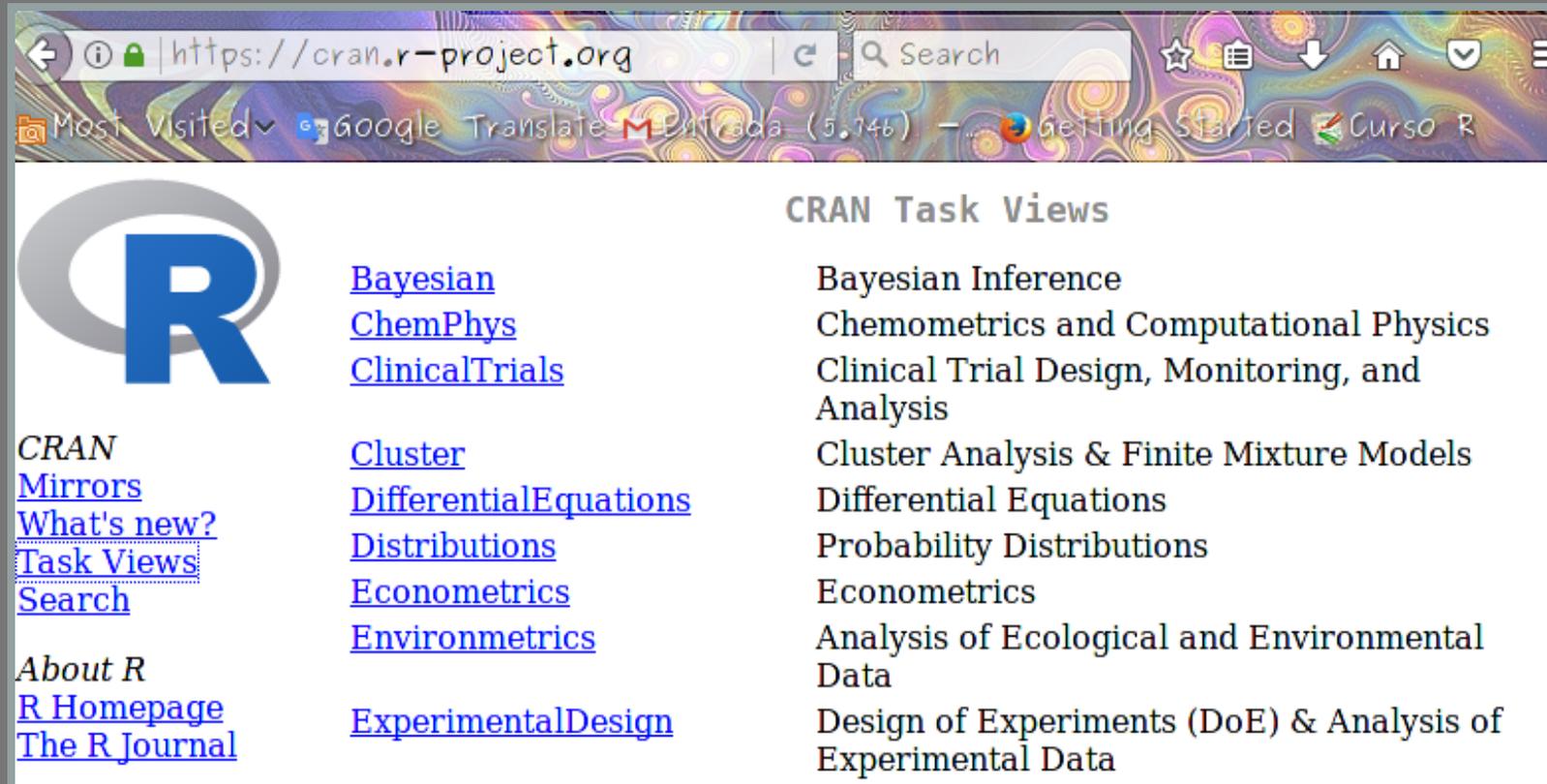
[Table of available packages, sorted by date of publication](#)

[Table of available packages, sorted by name](#)

Installation of Packages

CRAN
[Mirrors](#)
[What's new?](#)
[Task Views](#)
[Search](#)

Lista de Pacotes



The image shows a browser window with the URL <https://cran.r-project.org>. The browser's address bar and tabs are visible at the top. The main content area features the R logo on the left and a list of CRAN Task Views on the right. The task views are listed in two columns, with the first column containing links to various task view categories and the second column containing a list of specific task view titles.

CRAN Task Views

Bayesian	Bayesian Inference
ChemPhys	Chemometrics and Computational Physics
ClinicalTrials	Clinical Trial Design, Monitoring, and Analysis
Cluster	Cluster Analysis & Finite Mixture Models
DifferentialEquations	Differential Equations
Distributions	Probability Distributions
Econometrics	Econometrics
Environmetrics	Analysis of Ecological and Environmental Data
ExperimentalDesign	Design of Experiments (DoE) & Analysis of Experimental Data

CRAN
[Mirrors](#)
[What's new?](#)
[Task Views](#)
[Search](#)

About R
[R Homepage](#)
[The R Journal](#)

Instalando pacotes

```
install.packages("nome do pacote")
```

```
install.packages("vegan")
```

```
# --- Please select a CRAN mirror for us
```

Instalando pacotes

`install.packages("nome do pacote")`

```
↓> install.packages()  
--- Please select a CRAN mirror for use in this session ---  
U:**- *R* / Bot l : run E{Doc)  
Write file: ~/Ale2016  
Secure CRAN mirrors  
0-Cloud [https]  
Algeria [https]  
Australia (Canberra) [https]  
Australia (Melbourne) [https]  
Australia (Perth) [https]  
Austria [https]  
Belgium (Ghent) [https]  
Brazil (RJ) [https]  
Brazil (SP 1) [https]  
Bulgaria [https]  
Chile 1 [https]  
China (Lanzhou) [https]  
Colombia (Cali) [https]  
Czech Republic [https]
```

Carregando pacote

```
library("vegan")
```

Operadores

objeto <- expressão

```
area1 <- 303
```

```
area1
```

```
## [1] 303
```

objeto = expressão

```
area2 <- 379
```

```
area2
```

```
## [1] 379
```

expressão -> objeto (pouco usual)

```
961 -> area3
```

```
area3
```

[1] 961

Erros comuns

```
> objeto <- ale
## Error: object 'ale' not found
> objeto <- "ale"
objeto
## [1] "ale"
```

Erros comuns

```
help
```

```
## function (topic, package = NULL, lib.  
##   try.all.packages = getOption("hel  
## {  
##   types <- c("text", "html", "pdf")  
##   help_type <- if (!length(help_typ  
##     "text"  
##   else match.arg(tolower(help_type)  
##   if (!missing(package))  
##     if (is.name(y <- substitute(p  
##     package <- as.character(r
```

Erros comuns

- caracteres e palavras devem estar contido entre aspas
- palavra sem aspas significa o nome do objeto
- o nome de uma função sem parênteses retorna o código da função

Linguagem orientada a objetos

```
area <- c(303, 379, 961, 295, 332, 47,  
area
```

```
## [1] 303 379 961 295 332 47 1
```

```
class(area)
```

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

```
summary(area)
```

```
##      Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Q  
##      11.00   70.25  299.00  525.20  367.
```

Linguagem orientada a objetos

```
riqueza <- c(3, 10, 20, 7, 8, 4, 8, 3,  
modelo1 <- lm(riqueza~area)  
class(modelo1)
```

```
## [1] "lm"
```

```
summary(modelo1)
```

```
##
```

```
## Call:
```

```
## lm(formula = riqueza ~ area)
```

```
##
```

```
## Residuals:
```

```
##      Min       1Q   Median       3Q      M
```

```
## -4.4614 -2.1245 -0.5101 1.4862 7.68  
##  
## Coefficients:
```