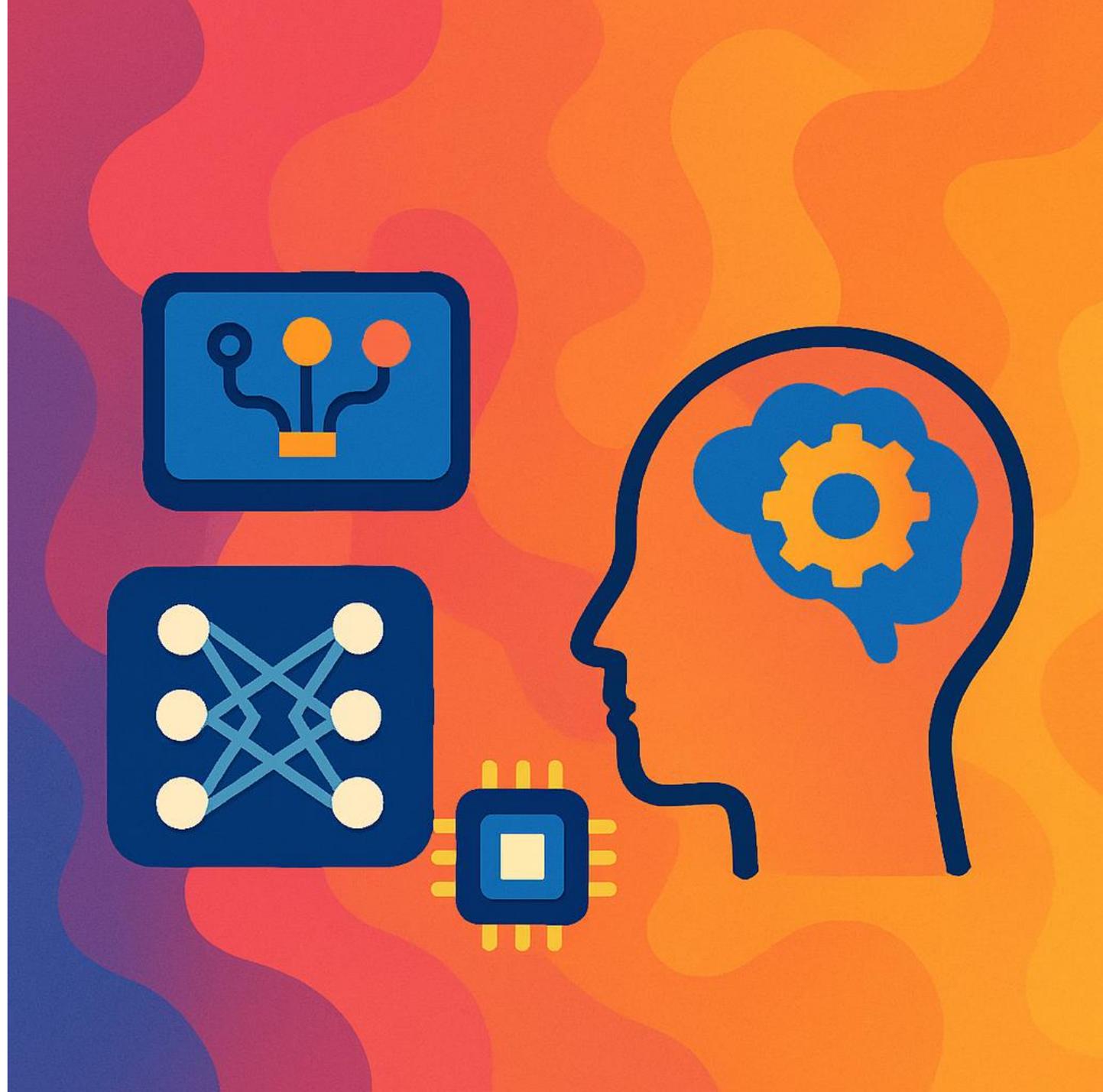


Apresentação da Disciplina

Thales A. P. West, Ph.D.



Apresentação



Thales A. P. West

- *Engenharia Florestal/Mestrado, ESALQ-USP (2009, 2011)*
- *Doutorado, Universidade da Florida (2016)*
- *Universidade de Bonn & Nova Zelândia*

Professor, Vrije University (VU) Amsterdam (desde 2021)

- *Land Use Change*
- *Intro GIS*
- *Big Data in Sustainability Science*

Pesquisa

- *Métodos: Modelos de simulação & Econometria (inferência causal)*
- *Tópicos: Desmatamento/uso da terra, economia e manejo de recursos naturais, avaliação de impacto de iniciativas e políticas de conservação e desenvolvimento, pagamentos por serviços ambientais (REDD+)*

E vocês?

CRT 845 Tópicos III – Intro. modelos de IA

Dia 1 (Hoje)

09:00-10:00 – Apresentação & introdução geral ao aprendizado de máquina

10:30-12:00 – Introdução geral à programação em R

13:00-14:00 – Introdução/Revisão de modelos de regressão linear e não linear

14:30-16:00 – Tutorial de programação: modelos de regressão linear e não linear

Dia 2 (Terça)

09:00-10:00 – Introdução a florestas aleatórias (“*Random Forests*”)

10:30-12:00 – Tutorial de programação: florestas aleatórias

13:00-14:00 – Introdução a redes neurais artificiais

14:30-16:00 – Tutorial de programação: redes neurais artificiais

Dia 3 (Quarta)

09:00-10:00 – Introdução a máquinas de vetores de suporte (“*Support Vector Machine*”)

10:30-12:00 – Tutorial de programação: máquinas de vetores de suporte

13:00-14:00 – Introdução à validação de modelos

14:30-16:00 – Tutorial de programação: validação de modelos

Tutoriais em R: Não é uma corrida...

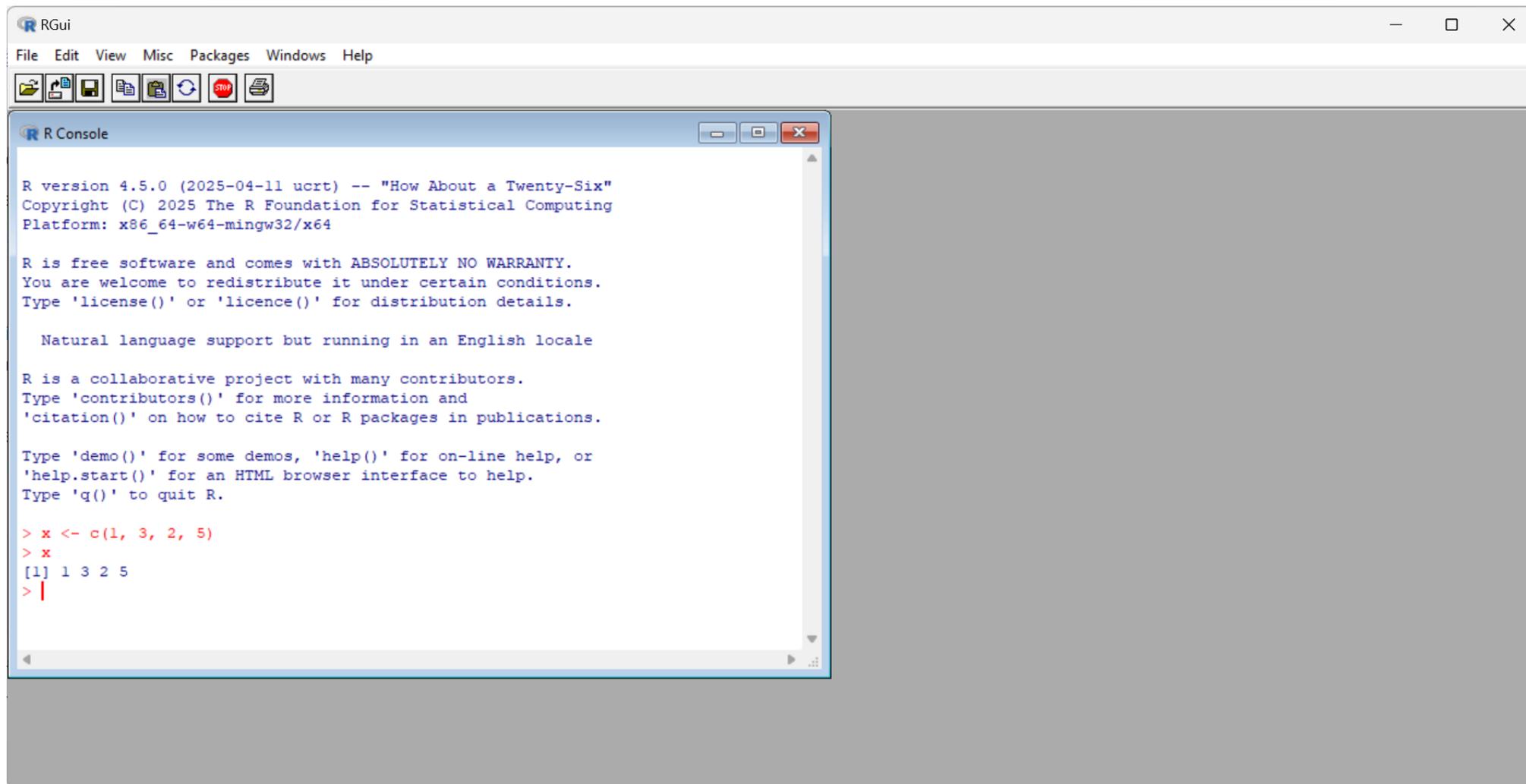
WRONG APPROACH



CORRECT WAY



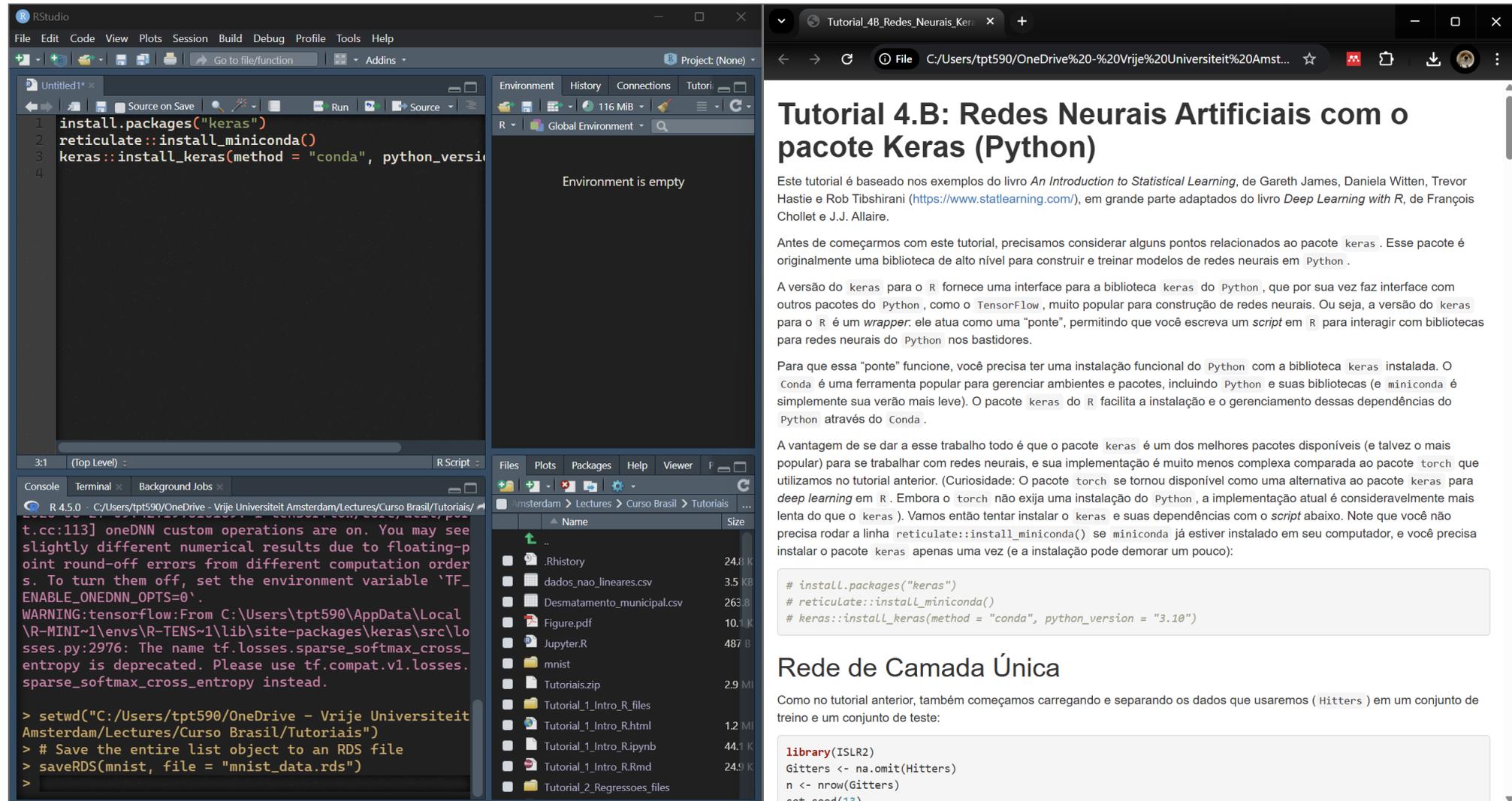
Tutoriais em R: R instalado no computador



The screenshot displays the RGui application window. The title bar reads "RGui" and the menu bar includes "File", "Edit", "View", "Misc", "Packages", "Windows", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations and execution. The main area contains an "R Console" window with the following text:

```
R version 4.5.0 (2025-04-11 ucrt) -- "How About a Twenty-Six"  
Copyright (C) 2025 The R Foundation for Statistical Computing  
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64  
  
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.  
  
Natural language support but running in an English locale  
  
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.  
  
> x <- c(1, 3, 2, 5)  
> x  
[1] 1 3 2 5  
> |
```

Tutoriais em R: RStudio instalado no computador



The image shows a split-screen view. On the left is the RStudio interface with a script editor containing R code for installing Keras. On the right is a web browser displaying a tutorial page titled 'Tutorial 4.B: Redes Neurais Artificiais com o pacote Keras (Python)'. The tutorial text explains the installation process and provides a code snippet for installing Keras in R.

```
install.packages("keras")
reticulate::install_miniconda()
keras::install_keras(method = "conda", python_version = "3.10")
```

Tutorial 4.B: Redes Neurais Artificiais com o pacote Keras (Python)

Este tutorial é baseado nos exemplos do livro *An Introduction to Statistical Learning*, de Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie e Rob Tibshirani (<https://www.statlearning.com/>), em grande parte adaptados do livro *Deep Learning with R*, de François Chollet e J.J. Allaire.

Antes de começarmos com este tutorial, precisamos considerar alguns pontos relacionados ao pacote `keras`. Esse pacote é originalmente uma biblioteca de alto nível para construir e treinar modelos de redes neurais em `Python`.

A versão do `keras` para o `R` fornece uma interface para a biblioteca `keras` do `Python`, que por sua vez faz interface com outros pacotes do `Python`, como o `TensorFlow`, muito popular para construção de redes neurais. Ou seja, a versão do `keras` para o `R` é um *wrapper*: ele atua como uma "ponte", permitindo que você escreva um *script* em `R` para interagir com bibliotecas para redes neurais do `Python` nos bastidores.

Para que essa "ponte" funcione, você precisa ter uma instalação funcional do `Python` com a biblioteca `keras` instalada. O `Conda` é uma ferramenta popular para gerenciar ambientes e pacotes, incluindo `Python` e suas bibliotecas (e `miniconda` é simplesmente sua versão mais leve). O pacote `keras` do `R` facilita a instalação e o gerenciamento dessas dependências do `Python` através do `Conda`.

A vantagem de se dar a esse trabalho todo é que o pacote `keras` é um dos melhores pacotes disponíveis (e talvez o mais popular) para se trabalhar com redes neurais, e sua implementação é muito menos complexa comparada ao pacote `torch` que utilizamos no tutorial anterior. (Curiosidade: O pacote `torch` se tornou disponível como uma alternativa ao pacote `keras` para *deep learning* em `R`. Embora o `torch` não exija uma instalação do `Python`, a implementação atual é consideravelmente mais lenta do que o `keras`). Vamos então tentar instalar o `keras` e suas dependências com o *script* abaixo. Note que você não precisa rodar a linha `reticulate::install_miniconda()` se `miniconda` já estiver instalado em seu computador, e você precisa instalar o pacote `keras` apenas uma vez (e a instalação pode demorar um pouco):

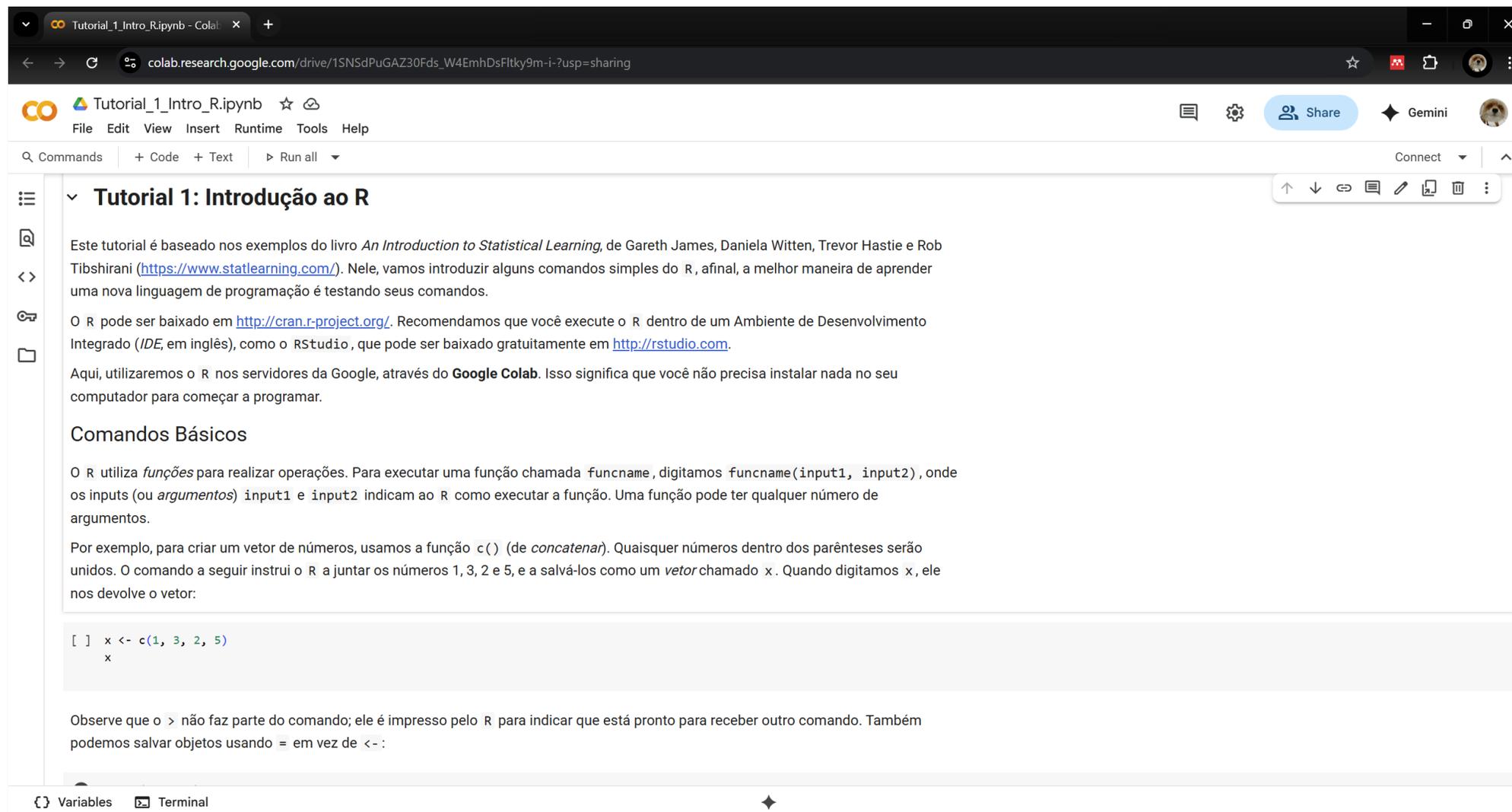
```
# install.packages("keras")
# reticulate::install_miniconda()
# keras::install_keras(method = "conda", python_version = "3.10")
```

Rede de Camada Única

Como no tutorial anterior, também começamos carregando e separando os dados que usaremos (`Hitters`) em um conjunto de treino e um conjunto de teste:

```
library(ISLR2)
Gitters <- na.omit(Hitters)
n <- nrow(Gitters)
set.seed(13)
```

Tutoriais em R: Google Colab (nuvem)



The screenshot shows a Google Colab notebook interface. The browser address bar shows the URL: `colab.research.google.com/drive/1SNSdPuGAZ30Fds_W4EmhDsFltky9m-I?usp=sharing`. The notebook title is "Tutorial_1_Intro_R.ipynb". The main content area is titled "Tutorial 1: Introdução ao R" and contains the following text:

Este tutorial é baseado nos exemplos do livro *An Introduction to Statistical Learning*, de Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie e Rob Tibshirani (<https://www.statlearning.com/>). Nele, vamos introduzir alguns comandos simples do R, afinal, a melhor maneira de aprender uma nova linguagem de programação é testando seus comandos.

O R pode ser baixado em <http://cran.r-project.org/>. Recomendamos que você execute o R dentro de um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE, em inglês), como o RStudio, que pode ser baixado gratuitamente em <http://rstudio.com>.

Aqui, utilizaremos o R nos servidores da Google, através do **Google Colab**. Isso significa que você não precisa instalar nada no seu computador para começar a programar.

Comandos Básicos

O R utiliza *funções* para realizar operações. Para executar uma função chamada `funcname`, digitamos `funcname(input1, input2)`, onde os inputs (ou *argumentos*) `input1` e `input2` indicam ao R como executar a função. Uma função pode ter qualquer número de argumentos.

Por exemplo, para criar um vetor de números, usamos a função `c()` (de *concatenar*). Quaisquer números dentro dos parênteses serão unidos. O comando a seguir instrui o R a juntar os números 1, 3, 2 e 5, e a salvá-los como um *vetor* chamado `x`. Quando digitamos `x`, ele nos devolve o vetor:

```
[ ] x <- c(1, 3, 2, 5)
      x
```

Observe que o `>` não faz parte do comando; ele é impresso pelo R para indicar que está pronto para receber outro comando. Também podemos salvar objetos usando `=` em vez de `<-`:

At the bottom of the interface, there are tabs for "Variables" and "Terminal".

Tutoriais em R: RStudio na nuvem (sem instalação)

Reminder: The ability to publish applications and documents to Posit Cloud has been **deprecated**. That functionality will be removed for all users by the end of July.

Your Workspace / Untitled Project *Click to name your project*

RAM [icon] [icon] [icon] Thales West

File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help

Go to file/function Addins

```
1 install.packages("keras")
2 reticulate::install_miniconda()
3 keras::install_keras(method = "conda", python_version = "3.10")
4
5 mnist <- dataset_mnist()
6 x_train <- mnist$train$x
7 g_train <- mnist$train$y
8 x_test <- mnist$test$x
9 g_test <- mnist$test$y
10 dim(x_train)
```

Environment History Connections Tutorial

R 133 MiB

Environment is empty

Files Plots Packages Help Viewer Presentation

New Folder New Blank File Upload Delete Rename More

Name	Size	Modified
..		
.Rhistory	0 B	Jun 27, 2025, 12:04 PM
project.Rproj	205 B	Jun 27, 2025, 12:07 PM

10:13 (Top Level) R Script

Console Terminal Background Jobs

```
R 4.4.3 · /cloud/project/
Copyright (C) 2025 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-pc-linux-gnu

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.

> |
```

Avaliação: Projeto de Pesquisa

“Projeto de pesquisa envolvendo a aplicação de conceitos e modelos introduzidos durante o curso na área ambiental (em duplas ou trios; *individual se necessário*)”

- Aplicar o conhecimento adquirido durante a disciplina em uma análise de dados
- Resultados apresentados na forma de um (curto) artigo científico, seguindo a estrutura:
 - **Título**
 - **Nomes** (incluindo e-mails e número de estudante)
 - **Resumo** (máx. 250 palavras, porém *flexível*)
 - **Introdução** (0,5–1 pág., citando ao menos 4 referências)
 - **Métodos:** explicar o objetivo, dados utilizados, modelos e forma de validação (máx. 1 pág., *flexível*)
 - **Resultados** (0,5–1 página de texto + até 3 figuras)
 - **Discussão** (0,5–1 pág., citando ao menos 4 referências)
 - **Conclusão** (0,5 pág.)
 - **Referências**
- Prazo para entrega: *a ser definido...*

Avaliação: Projeto de Pesquisa

Quais dados usar?

- *Qualquer conjunto de dados que faça sentido: tese, dissertação, dados abertos, exemplo do site da disciplina*

Exemplos de projetos:

- *Identificar o melhor modelo para determinado objetivo (predição ou classificação) testando três modelos diferentes*
- *Identificar quais os melhores hiperparâmetros/estrutura de um modelo para determinado objetivo (predição ou classificação)*

Materiais da disciplina

<https://thaleswest.wixsite.com/home/tutorials>

C.V. | Thales A. P. West, Ph.D.

thaleswest.wixsite.com/home/tutorials

WIX | This website was built on Wix. Create yours today. [Get Started](#)

About me CV Publications Links Slides & Tutorials Contact

Slides & Tutorials

Lecture Slides *(in Portuguese)*

- [Apresentação da Disciplina](#)
- [Introdução ao Aprendizado de Máquina](#)
- [Regressões Lineares e Não-Lineares](#)
- [Florestas Aleatórias \(Random Forests\)](#)
- [Redes Neurais Artificiais \(Artificial Neural Networks\)](#)
- [Deep Learning \(Convolutional Neural Networks\)](#)
- [Máquinas de Vetores de Suporte \(Support Vector Machines\)](#)
- [Validação de Modelos](#)

R Tutorials *(in Portuguese)*

Tutorials are available in both [Markdown](#) and [Google Colab](#).

[Click here to download the tutorials in Markdown \(ZIP file\)](#)