

# Plano de ensino

Maurício Vancine e Milton Cezar Ribeiro

19/10/2020

## Introdução à análise geoespacial com R

### Docentes responsáveis

Prof. Dr. Milton Cezar Ribeiro

Me. Maurício Humberto Vancine

### Carga horária

60 h (4 créditos)

### Participantes

10 alunos (+ 5 especiais)

### Datas e horários

Teórico-prático: 19/10 – 23/10 [09:00 h - 12:00 h | 14:00 h - 17:00 h] (30 horas)

Exercícios-atividades assistidas remotamente: 26/10 – 30/10 (30 horas)

### Repositório de dados da disciplina

<https://github.com/mauriciovancine/disciplina-analise-geoespacial-r>

### Resumo

A disciplina oferecerá os principais conceitos teórico-práticos introdutórios de análises geoespaciais aplicado à Ecologia. A parte prática será desenvolvida através de ferramentas na linguagem R. Serão abordados os seguintes temas: (1) controle de versão, Git e GitHub, (2) introdução e funcionamento da linguagem R e do software RStudio, (3) estrutura e manejo de dados na linguagem R, (4) funcionamento do tidyverse, (5) estrutura e fonte de dados geoespaciais, (6) manejo dados geoespaciais (vetor), (7) manejo dados geoespaciais (raster) e, (8) produção de mapas. A carga horária total será de 60 horas, onde nos cinco dias iniciais serão ministrados 6 horas teóricas-práticas, num total de 30 horas. As 30 horas restantes serão direcionadas à realização de exercícios práticos, que serão aplicados remotamente como forma de avaliação para compor a nota final da disciplina. Após a realização da disciplina, espera-se que os alunos adquiram conceitos gerais da estrutura e manipulação de dados geoespaciais, assim como domínio das técnicas e métodos para alcançar autonomia e produzir soluções para suas próprias questões relativas ao geoprocessamento utilizando a linguagem R.

## **Conteúdo**

### **1 Controle de versão, Git e GitHub (segunda)**

1. Conferir os notebooks e PCs
2. Controle de versão
3. Git
4. GitHub
5. Funcionamento do controle de versão
6. Fork
7. Iniciando: init ou clone
8. Configurando: config
9. Básico: add, status, commit e log
10. Ramificações: branch, switch e merge
11. Remoto: push e pull
12. Pull request
13. Interface Gráfica RStudio

### **2 Funcionamento da linguagem R (segunda)**

1. Linguagem R
2. Linguagem R vs IDE RStudio
3. Aplicações da linguagem R
4. Principal material de estudo
5. IDE RStudio e Projeto R
6. Editor/Roteiro (script)
7. Comentários (#)
8. Atribuição (<-)
9. Objetos e operadores
10. Funções
11. Pacotes
12. Ambiente (environment/workspace)
13. Ajuda (help)
14. Citações
15. Principais erros

### **3 Estrutura e manejo de dados na linguagem R (segunda)**

1. Atributos dos objetos
2. Modos dos objetos (numeric, character e logical)
3. Estrutura dos objetos (vector, factor, matrix, data frame e list)
4. Manejo de dados unidimensionais
5. Manejo de dados bidimensionais
6. Valores faltantes e especiais
7. Diretório de trabalho
8. Importar dados
9. Conferir e manejar dados importados
10. Exportar dados

### **4 Introdução ao tidyverse (terça)**

1. tidyverse

2. readr
3. readxl
4. tibble
5. magrittr (pipe - %>%)
6. dplyr
7. tidyr
8. stringr
9. forcats
10. lubridate
11. purrr

## **5 Estrutura e fonte de dados geoespaciais (quarta)**

1. Geoprocessamento (cartografia, GPS, sensoriamento remoto e SIG)
2. Cartografia (escala, sistemas de coordenadas e Datum)
3. GPS (Global Positioning System)
4. Sensoriamento Remoto (bandas, satélites, resoluções e aplicações)
5. Sistema de Informação Geográfica (SIG)
6. Dados geoespaciais (vetor e raster)
7. Dados vetoriais (ponto, linha e polígono)
8. Tabela de atributos
9. Formato de arquivos vetoriais (shapefile - .dbf, .prj, .shx, .shp)
10. Dados matriciais (gride ou raster)
11. Formatos de arquivos matriciais (.tif)
12. Banco de dados geoespaciais (geopackage - .gpkg)
13. Conversão de dados geoespaciais
14. Repositórios de dados geoespaciais (IBGE, FBDS, MapBiomias, GeoBank, GADM, Natural Earth, USGS, SRTM, WorldClim, EarthEnv)
15. Material para análise de dados geoespacias

## **6 Estrutura e manejo de dados vetoriais (quarta-quinta)**

1. Pacote sf
2. Geometrias sf (point, linestring, polygon, multipoint, multilinestring, multipolygon, geometrycollection)
3. Classes sf (sfg, sfc, sf)
4. Importar dados
5. Converter dados sf
6. Descrição de objetos sf
7. Conversão do CRS
8. Tabela de atributos
9. Operações de atributos
10. Operações espaciais
11. Operações geométricas
12. Exportar dados

## **7 Estrutura e manejo de dados matriciais (raster) (quinta-sexta)**

1. Pacote raster
2. Classes raster (raster, brick, stack)
3. Importar dados
4. Estrutura de objetos raster

5. Sistema de referência de coordenadas
6. Manejo de dados
7. Operação geométricas
8. Operação espaciais
9. Conversões (rasterização e vetorização)
10. Exportar dados

## 8 Produção de mapas (sexta)

1. Elementos de um mapa
2. Pacotes para produção de mapas
3. Pacote ggplot2
4. Pacote tmap
5. Mapas vetoriais
6. Mapas matriciais
7. Mapas estáticos
8. Mapas animados
9. Mapas interativos
10. Exportar mapas

## Referências

- Adler J. 2012. R in a Nutshell: A Desktop Quick Reference. 2 ed. O'Reilly Media.
- atlan. 2019. Introduction to GIS: Manipulating and Mapping Geospatial Data in R. [<https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2287011/Atlan%20GIS%20Course/All%20lessons.pdf>]
- Bivand RS, Pebesma E, Gómez-Rubio V. 2013. Applied Spatial Data Analysis with R. 2 ed. Springer.
- Brunsdon C, Comber L. 2015. An introduction to R for spatial analysis & mapping. SAGE Publications.
- Chang W. 2013. R Graphics Cookbook: Practical Recipes for Visualizing Data. 2 ed. O'Reilly Media. [<https://r-graphics.org/>]
- Chacon S., Straub B. 2014. Pro Git. 2 ed. Apress. [<https://git-scm.com/book/en/v2>]
- Cotton R. 2013. Learning R: A Step-by-Step Function Guide to Data Analysis. O'Reilly Media.
- Davies TM. 2016. The Book of R: A First Course in Programming and Statistics. No Starch Press.
- Engel C. 2019. R for Geospatial Analysis and Mapping. The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge (1st Quarter 2019 Edition), John P. Wilson (Ed.). DOI: 10.22224/gistbok/2019.1.3.
- Engel C. 2019. Introduction to R. [<https://cengel.github.io/R-intro/>]
- Engel C. 2019. Using Spatial Data with R. [<https://cengel.github.io/R-spatial/>]
- Fitz PR. 2008. Geoprocessamento sem complicação. Oficina de Textos.
- Fletcher R, MJ Fortin. 2019. Spatial Ecology and Conservation Modeling: applications with R. Springer.
- Hastie T, Tibshirani R, Friedman J. 2016. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. 2 ed. Springer. [<https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn/>]
- Healy K. 2019. Data Visualization: a practical introduction. Princeton University Press.
- Hijmans, R. 2019. Spatial Data Analysis and Modeling with R. [<http://rspatial.org>]
- Horning N, Robinson JA, Sterling EJ, Turner W, Spector S. 2010. Remote Sensing for Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques. Oxford University Press.

- James G, Witten D, Hastie T, Tibshirani R. 2013. An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R. 2.ed. Springer. [<http://faculty.marshall.usc.edu/gareth-james/ISL/>]
- Kabacoff RI. 2015. R in Action: Data analysis and graphics with R. 2.ed. Manning.
- Lander JP. 2017. R for Everyone: Advanced Analytics and Graphics. Addison-Wesley Professional.
- Lepaine M, Userly EL. 2017. Choosing a Map Projection. Springer.
- Lovelace R, Nowosad J, Muenchow, J. 2019. Geocomputation with R. Chapman and Hall/CRC. [<https://geocompr.robinlovelace.net/>]
- Mas J, Horta MB, Vasconcelos RN, Cambui ECB. 2019. Análise espacial com R. UEFS Editora. [<https://bit.ly/2KpSI7C>]
- Matloff N. 2011. The Art of R Programming: A Tour of Statistical Software Design. No Starch Press.
- Oliveira PF, Guerra S, McDonnell, R. 2018. Ciência de dados com R – Introdução. IBPAD. [<https://cdr.ibpad.com.br/>]
- Pebesma, E. 2018. Simple Features for R: Standardized Support for Spatial Vector Data. The R Journal, 10(1):439–446.
- Pebesma E, Bivand R. 2019. Spatial Data Science. [<https://keen-swartz-3146c4.netlify.com/>]
- R Core Team. 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [<https://www.r-project.org/>]
- Teetor P. 2011. R Cookbook. O'Reilly Media. [<http://www.cookbook-r.com/>]
- Xavier-da-Silva J. 2009. O que é Geoprocessamento? Revista do CREA-RJ , 79:42–44.
- Wegmann M, Leutner B, Dech S. 2016. Remote Sensing and GIS for Ecologists. Pelagic Publishing.
- Wickham H, Golemund, G. 2017. R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. O'Reilly Media. [<https://r4ds.had.co.nz/>]
- Wickham H. 2019. Advanced R. 2 ed. Chapman and Hall/CRC. [<https://adv-r.hadley.nz/>]
- Wickham H. 2020. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. 3 ed. Springer. [<https://ggplot2-book.org/>]
- Wilk CO. 2019. Fundamentals of Data Visualization: A Primer on Making Informative and Compelling Figures. O'Reilly Media. [<https://serialmentor.com/dataviz/>]