

Ementa disciplina de pós-graduação (UFRPE)

Título

Introdução ao geoprocessamento para etnobiologia e conservação da biodiversidade

Docente externo convidado

Maurício Humberto Vancine é bacharel em Ecologia e mestre em Zoologia, ambos pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus de Rio Claro, SP. Possui experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia Espacial, Ecologia Quantitativa, Ecologia da Paisagem, Análise de Dados Ecológicos, Modelos de Distribuição de Espécies (SDMs), Geoprocessamento, Ecologia e Conservação de Anfíbios, e Ensino de análises estatísticas, análises espaciais e da linguagem R aplicados à Ecologia.

Mais informações

E-mail: mauricio.vancine@gmail.com

Página pessoal: mauriciovancine.github.io

Currículo Lattes: lattes.cnpq.br/9761288418931193

Repositório de dados da disciplina

<https://gitlab.com/mauriciovancine/disciplina-geoprocessamento>

Carga horária

45 h (3 créditos)

Participantes

15 alunos (+ 5 especiais)

Datas e horários

Teórico-prático: 30/09 – 04/10 [09:00 h - 12:00 h | 14:00 h - 17:00 h] (30 horas)

Exercícios-atividades assistidas remotamente: 07/09 – 11/09 (15 horas)

Resumo

A disciplina oferecerá os principais conceitos teórico-práticos introdutórios de geoprocessamento aplicado à Ecologia. A parte prática será desenvolvida através de ferramentas na linguagem R e dos softwares QGIS e GRASS GIS. Serão abordados os seguintes temas: (i) introdução e funcionamento da linguagem R e do software RStudio, (ii) estrutura e manejo de dados na linguagem R, (iii) introdução ao *tidyverse*, (iv) visualização de dados, (v) estrutura e fonte de dados espaciais, (vi) introdução e funcionamento do software QGIS, (vii) estrutura e manejo de dados espaciais na linguagem R, e (viii) introdução e funcionamento do software GRASS GIS. A carga horária total será de 45 horas, onde nos cinco dias iniciais serão ministrados 6 horas teóricas-práticas, num total de 30 horas. As 15 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 espaciais, assim como domínio das técnicas e

métodos para alcançar autonomia e produzir soluções para suas próprias questões relativas ao geoprocessamento.

Conteúdo

1 Linguagem R, aplicações e material (*segunda*)

- 1.1 Linguagem R
- 1.2 Linguagem R vs software RStudio
- 1.3 Aplicações da linguagem R
- 1.4 Apostilas, sites e livros

2 Funcionamento da linguagem R (*segunda*)

- 2.1 RStudio
- 2.2 Editor/Roteiro (*script*)
- 2.3 Comentários (*#*)
- 2.4 Atribuição(*<-*)
- 2.5 Objetos
- 2.6 Funções
- 2.7 Pacotes
- 2.8 Ambiente (*environment/workspace*)
- 2.8 Ajuda (*help*)
- 2.10 Citações

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

- 3.1 Atributos dos objetos
- 3.2 Modos dos objetos (*numeric, character e logical*)
- 3.3 Classes dos objetos (*vector, factor, matrix, data frame e list*)
- 3.4 Diretório de trabalho
- 3.5 Importar dados
- 3.6 Conferir dados
- 3.7 Manejar dados
- 3.8 Valores faltantes e especiais
- 3.9 Exportar dados

4 Introdução ao *tidyverse* (*segunda*)

- 4.1 tidyverse
- 4.2 readr
- 4.3 readxl
- 4.4 tibble
- 4.5 magrittr (*pipe - %>%*)
- 4.6 dplyr
- 4.7 tidyr
- 4.8 stringr
- 4.9 forcats
- 4.10 purrr

5 Visualização de dados (*segunda*)

- 5.1 Tipos de dados (variáveis = colunas)
- 5.2 Principais tipos de gráficos
- 5.3 Gráficos no R (pacotes *graphics*, *ggplot2*, *esquisse*, *ggpubr*)
- 5.4 Histograma (*histogram*)
- 5.5 Gráfico de caixa (*box plot*)
- 5.6 Gráfico de barras (*bar plot*)
- 5.7 Gráfico de setores (*pie chart* e *donut plot*)
- 5.8 Gráfico de dispersão (*scatter plot*)
- 5.9 Gráfico pareado (*pairs plot*)

6 Estrutura e fonte de dados espaciais (terça)

- 6.1 Geoprocessamento (cartografia, GPS, sensoriamento remoto e SIG)
- 6.2 Cartografia (escala, sistemas de coordenadas e Datum)
- 6.3 GPS (Global Positioning System)
- 6.4 Sensoriamento Remoto (bandas, satélites, resoluções e aplicações)
- 6.5 Sistemas de Informações Geográficas (SIG)
- 6.6 Dados espaciais (vetor e raster)
- 6.7 Dados alfanuméricos (tabela de atributos)
- 6.8 Dados vetoriais (ponto, linha e polígono)
- 6.9 Formato de arquivos vetoriais (shapefile - .dbf, .prj, .shx, .shp)
- 6.10 Tabela de atributos
- 6.11 Dados matriciais (gride ou *raster*)
- 6.12 Formatos de arquivos matriciais (.tif)
- 6.13 Banco de dados espaciais (*geopackage* - .gpkg)
- 6.14 Repositórios de dados espaciais (IBGE, FBDS, MapBiomas, GeoBank, GADM, Natural Earth, USGS, SRTM, WorldClim, EarthEnv)

7 Introdução e funcionamento do software QGIS (terça - quarta)

- 7.1 Interface do QGIS (menus, camadas, visualização, ferramentas e status)
- 7.2 Plugins (complementos)
- 7.3 Caixa de Ferramentas
- 7.4 Projeto no QGIS
- 7.5 Adicionar dados vetoriais preexistentes
- 7.6 Propriedades de dados vetoriais
- 7.7 Projeção de dados vetoriais
- 7.8 Tabela de atributos
- 7.9 Cálculo de área, perímetro e distância de dados vetoriais
- 7.10 Criação de dados vetoriais
- 7.11 Edição de dados vetoriais
- 7.12 Geoprocessamento de dados vetoriais
- 7.13 Fotointerpretação de imagens
- 7.14 Verificação geométrica e ajuste topológico
- 7.15 Reprojeção de dados vetoriais
- 7.16 Exportar dados vetoriais
- 7.17 Adicionar dados matriciais preexistentes
- 7.18 Propriedades de dados matriciais
- 7.19 Projeção de dados matriciais

- 7.20 Georreferenciamento de dados matriciais
- 7.21 Mosaico (união de imagens)
- 7.22 Recorte (extração de máscara)
- 7.23 Alinhar raster (extensão e resolução)
- 7.24 Análises de superfície (mapas de calor, interpolação, proximidade)
- 7.25 Estatística zonal
- 7.26 Calculadora raster
- 7.27 Conversão de dados vetoriais para dados matriciais
- 7.28 Conversão de dados matriciais para dados vetoriais
- 7.29 Reprojeção de dados matriciais
- 7.30 Exportar dados matriciais
- 7.31 Sensoriamento Remoto (bandas espectrais – composição e extração)
- 7.32 Classificação supervisionada
- 7.33 Índices de vegetação (NDVI/EVI)
- 7.34 Topografia (MDE, MDS, MDT, elevação, declividade, aspecto, hidrologia)
- 7.35 Elaboração de mapa temáticos

8 Estrutura e manejo de dados espaciais na linguagem R (*quinta-sexta*)

- 8.1 Material e pacotes para análise de dados espaciais
- 8.2 Vetor: pacote sp e sf
- 8.3 Importar dados vetoriais
- 8.4 Tipos de dados vetoriais
- 8.5 Estrutura de dados vetoriais
- 8.6 Visualizar dados vetoriais (*graphics*, *ggplot* e *tmap*)
- 8.7 Projeção de dados vetoriais
- 8.8 Tabela de atributos
- 8.9 Operações de atributos de dados vetoriais
- 8.10 Operações geométricas de dados vetoriais
- 8.11 Operações espaciais de dados vetoriais
- 8.12 Raster: pacotes raster e rgdal
- 8.13 Importar dados matriciais
- 8.14 Tipos de dados matriciais
- 8.15 Estrutura de dados matriciais
- 8.16 Visualizar dados matriciais (*graphics*, *ggplot* e *tmap*)
- 8.17 Projeção de dados matriciais
- 8.18 Manipulando dados matriciais
- 8.19 Operação geométricas de dados matriciais
- 8.20 Operação espaciais de dados matriciais
- 8.21 Vetor para raster: pacote fasterize
- 8.22 Elaboração de mapas (*ggplot* e *tmap*)
- 8.23 Automação de processamentos

9 Introdução e funcionamento do software GRASS GIS (*sexta*)

- 9.1 Funcionamento do GRASS GIS: terminal, layer manager e map display
- 9.2 Estrutura de dados no GRASS GIS: GRASS database, location e mapset
- 9.3 Region (= região computacional)
- 9.4 Módulos (= funções)

- 9.5 Módulos para processamentos gerais (g.)
- 9.6 Módulos para processamento de dados vetoriais (v.)
- 9.7 Módulos para processamento de dados raster (r.)
- 9.8 Módulos para processamento de dados de imagem de satélites (i.)
- 9.9 Visualização de dados vetoriais, raster e imagens
- 9.10 Escalas, símbolos, grades, legenda, perfis e histogramas
- 9.11 Python para automação de processamentos

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.
- Bossle RC. 2017. *QGIS e geoprocessamento na prática*. Segunda edição. Íthala.
- Bossle RC. 2016. *QGIS do ABC ao XYZ*. Íthala.
- 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.
- Cotton R. 2013. *Learning R: A Step-by-Step Function Guide to Data Analysis*. O'Reilly Media.
- Dassau O, Holl S, Neteler M, RedSlob M. 2005. *An introduction to the practical use of the Free Geographical Information System GRASS 6.0*. GDF Hannover bR.
- 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.
- GRASS Development Team. 2019. *Geographic resources analysis support system (GRASS) software, version 7.6*.
- Grohmann C. 2016. *Geoprocessamento com GRASS-GIS*. figshare. Journal contribution.
- 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.
- Lang S, Blaschke T. 2009. *Análise da Paisagem com SIG*. Oficina de Textos.
- 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/>]
- Minas Gerais - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 2019. *Práticas de geoprocessamento em QGIS*. 2 ed. Belo Horizonte: Semad. [http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/GESTAO_AMBIENTAL/IDE/APOSTILA_QGIS_3.4_DGTA-SEMAD-190619.pdf]
- 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.
- Neteler M, Bowman H, Landa M, Metz M. 2012. GRASS GIS: a multipurpose open source gis. *Environmental Modelling and Software*, 31:124–130.
- Neteler M, Mitasova H. 2008. *Open source GIS: a grass gis approach*. 3 ed. Springer.
- Neteler M, Beaudette DE, Cavallini P, Lami L, Cepicky J. 2008. *GRASS GIS*. In: Hall GB (Ed), *Open Source Approaches to Spatial Data Handling*, pp. 171-199, Springer.
- Neteler M. 2018. *Analysing environmental data with GRASS GIS*. [<https://neteler.gitlab.io/grass-gis-analysis/>]
- 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/>]
- QGIS Project. 2019. *QGIS Training Manual*. Release 3.4. [https://docs.qgis.org/3.4/pdf/pt_BR/QGIS-3.4-QGISTrainingManual-pt_BR.pdf]
- QGIS Project. 2019. *QGIS User Guide*. Release 3.4. [https://docs.qgis.org/3.4/pdf/pt_BR/QGIS-3.4-UserGuide-pt_BR.pdf]
- R Core Team. 2019. *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.
- Xavier-da-Silva J, Goes MHB, Marino TB. 2011. Geoinclusão: um caminho do dado à informação. *Revista de Geografia do PPGEU da UFJF*, 1: 1–5.
- Xavier-da-Silva J., Zaidan RT. 2012. *Geoprocessamento & análise ambiental: aplicações*. Bertrand Brasil.
- Xavier-da-Silva J. 2016. Geoprocessamento no Apoio à Decisão. *Revista Continentes*, 9:105–115.
- Wegmann M, Leutner B, Dech S. 2016. *Remote Sensing and GIS for Ecologists*. Pelagic Publishing.
- Wickham H, Grolemund, 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. 2016. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. 2 ed. Springer.

Wilk CO. 2019. *Fundamentals of Data Visualization: A Primer on Making Informative and Compelling Figures*. O'Reilly Media. [<https://serialmentor.com/dataviz/>]
Young NE, Anderson RS, Chignell SM, Vorster AG, Lawrence R., Evangelista PH. 2017. A survival guide to Landsat preprocessing. *Ecology*, 98(4):920–932.

Sugestão de textos para enviar para os alunos (por ordem de prioridade)

Xavier-da-Silva J. 2009. O que é Geoprocessamento? *Revista do CREA-RJ*, 79:42–44.
[<http://www.ufrrj.br/lga/tiagomarinio/artigos/oqueegeoprocessamento.pdf>]
Xavier-da-Silva J, Goes MHB, Marino TB. 2011. Geoinclusão: um caminho do dado à informação. *Revista de Geografia do PPGEU da UFJF*, 1: 1–5.
[<https://doi.org/10.34019/2236-837X.2011.v1.17881>]
Xavier-da-Silva J. 2016. Geoprocessamento no Apoio à Decisão. *Revista Continentes*, 9:105–115.
[<http://www.revistacontinentes.com.br/continentes/index.php/continentes/article/view/106>]
Fitz PR. 2008. *Geoprocessamento sem complicação*. Oficina de Textos.
[[vou enviar o .pdf](#)]
Minas Gerais - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 2019. *Práticas de geoprocessamento em QGIS*. 2 ed. Belo Horizonte: Semad.
[http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/GESTAO_AMBIENTAL/IDE/APOSTILA_QGIS_3.4_DGTA-SEMAD-190619.pdf]
Oliveira PF, Guerra S, McDonnell, R. 2018. *Ciência de dados com R – Introdução*. IBPAD.
[<https://cdr.ibpad.com.br/>]
Mas J, Horta MB, Vasconcelos RN, Cambui ECB. 2019. *Análise espacial com R*. UEFS Editora.
[<https://www.dropbox.com/s/blgtp2bmpdghol7/AnaliseEspacialComR.pdf?dl=0>]
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/>]
Lovelace R, Nowosad J, Muenchow, J. 2019. *Geocomputation with R*. Chapman and Hall/CRC.
[<https://geocompr.robinlovelace.net/>]
Grohmann C. 2016. *Geoprocessamento com GRASS-GIS*. figshare. Journal contribution.
[<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.3502184.v1>]
Wickham H, Grolemund, G. 2017. *R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data*. O'Reilly Media.
[<https://r4ds.had.co.nz/>]
atlan. 2019. *Introduction to GIS: Manipulating and Mapping Geospatial Data in R*.
[<https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2287011/Atlan%20GIS%20Course/All%20lessons.pdf>]