

# **Introdução à produção de mapas e geoprocessamento**

**Cursos de Ciência de Dados  
Escola de Governo do Estado de São Paulo e Fundação SEADE**

Lucas Gelape

1 de julho de 2024

## **Ementa**

A geoinformação é cada vez mais utilizada em nossa sociedade. O mapa, que é a representação espacial de fenômenos e eventos, ganha relevância no processo de conhecimento da realidade e na comunicação desses saberes. Esse instrumento se mostra valioso em todas as fases de promoção de políticas públicas, desde o diagnóstico até a avaliação de impacto.

O curso oferece noções básicas de cartografia que possibilitem o desenvolvimento de habilidades de leitura, uso e confecção de mapas com o uso da linguagem R. As aulas deste curso se dividem em abordagens teóricas e práticas, partindo de conceitos sobre linguagem cartográfica e chegando à introdução ao uso de dados espaciais.

São objetivos do curso:

- Fornecer noções básicas sobre produção cartográfica;
- orientar a leitura e uso de mapas;
- prover conhecimento técnico para produção de mapas;
- exercitar algumas técnicas de geoprocessamento.

## **Conteúdo**

### **Aula 1: Apresentação e noções introdutórias**

- Um ponto de partida: a investigação de John Snow sobre o surto de cólera em Londres
- Por que análise espacial? A geografia como variável de fenômenos sociais e políticos
- Noções introdutórias de cartografia

- Formato da Terra
- Projeções e *datum*
- Sistemas de coordenadas
- Sistemas de informação geográfica (SIG)
- Apresentação do R, RStudio e pacote **sf**
- Fontes de dados espaciais

## **Aula 2: tipos e formatos de dados, e operações geográficas**

- Tipos de dados e formatos de dados espaciais
- Dados espaciais vetoriais e *raster*
- Importação, inspeção e exportação de dados espaciais
- Operações com dados espaciais: introdução

## **Aula 3: Operações com dados espaciais**

- Reprojeção
- União de dados não espaciais
- União espacial de dados
- Operações geográficas
- Centroides
- Buffers
- Cálculos de distância
- Geocodificação
- Diagramas de Voronoi

## **Aula 4: Visualização de dados espaciais**

- Orientações básicas
- Mapas coropléticos
- Densidade de pontos
- Símbolos proporcionais
- Isopléticos
- Cartogramas
- Mapas de fluxos

## Aula 5: estudo de caso

- Cuidados na produção de inferências
  - Falácia ecológica
  - Falácia atomista
  - Problema da unidade de área modificável (MAUP)
- Estudo de caso:
  - Limpeza e organização de dados
  - Definição e elaboração de visualização
  - Relatório com discussão dos resultados

## Sobre o R e RStudio

O R é tanto uma linguagem de programação quanto um software livre e gratuito, com uso bastante difundido em áreas como ciências sociais, economia e biologia. A sua comunidade de usuários em português é bastante ampla, o que facilita as pesquisas por ajuda com diversos códigos. O RStudio, por sua vez, é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE, em sua sigla em inglês). Isto é, uma espécie de “máscara” para facilitar o uso do R – existem outras IDEs com o mesmo objetivo.

As análises e atividades deste curso serão realizadas por meio de um servidor RStudio disponibilizado pela Fundação SEADE no seguinte endereço: <https://rstudio.seade.gov.br/auth-sign-in>. Para acessá-lo, vocês devem inserir o usuário e senha disponibilizado em documento à parte.

Caso você não esteja confortável com o uso do R/RStudio, não se aflijá. Em primeiro lugar, os scripts com as análises realizadas em aula serão disponibilizados a todos os alunos. Além disso, como mencionado, existem materiais disponíveis *online* e que podem te auxiliar a entender melhor como programar nesta linguagem. A seguir, apresentamos uma recomendação de materiais em português que você deveria consultar ao longo do curso, caso considere necessário:

- Phillips, Jonathan. *Análise de Dados para as Ciências Sociais*. Material de curso oferecido no Departamento de Ciência Política da Universidade de São Paulo. 2021.
- Damiani, A. et al. *Ciência de Dados em R*. 2022.

## Bibliografia recomendada

- Barrozo, Ligia Vizeu. *Cartografia Temática em R para estudantes de Geografia*. 2023.

- Comber, L.; Brundsom, C. *Geographical Data Science & Spatial Data Analysis: an introduction in R*. Los Angeles: SAGE, 2021.
- Gelape, Lucas. 2021. Possibilidades de pesquisa empírica: teorias e ferramentas para análises espaciais. In: Silotto, G.; Gelape, L.; Castro, P.; Silva, G.P. (Org.). *Poder e território: uma abordagem a partir da ciência política*. Curitiba: Intersaber, p. 229-292.
- Lovelace, Robin; Nowosad, Jakub; Muenchow, Jannes. *Geocomputation with R*. CRC Press, 2019.
- Monmonier, Mark. 2018. *How to lie with maps*. 3 ed. Chicago: The University of Chicago Press.
- Rodrigues-Silveira, Rodrigo. 2013. *Representación espacial y mapas*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.