



## EVOLUÇÃO DA AIDS NO BRASIL: UMA ANÁLISE ESPACIAL

Rachel Abrahão Ribeiro<sup>1</sup>, Fernanda Fernandes Fonseca<sup>2</sup>, Gerson F. Mendes Pereira<sup>3</sup>

### Introdução

A síndrome da imunodeficiência humana adquirida (aids) é uma doença que afeta o sistema imunológico através da depleção das células de defesa, especialmente os linfócitos T CD4+ do indivíduo infectado pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV). O resultado da agressão ao sistema imunológico é a progressiva instalação de imunodeficiência que torna a pessoa vulnerável às chamadas doenças oportunistas, que caracterizam o quadro de aids.

No Brasil, o Ministério da Saúde estima que existam cerca de 900 mil pessoas vivendo com HIV/Aids, entre as quais cerca de 12 mil vão a óbito anualmente, o que faz do agravo um problema de saúde pública de grande relevância na atualidade.

As infecções pelo vírus do HIV acontecem em todo o país. No entanto, justamente pelo Brasil ser um país com dimensões continentais com diferenças significativas no modo de vida, hábitos e cultura entre as suas diferentes regiões, o combate à aids só se mostra eficiente quando consideradas características da distribuição dos casos pelo território nacional.

### Objetivos

O objetivo desse trabalho é criar, por meio de pacotes de visualização de dados espaciais no R, um grupo de mapas intuitivos que, quando agrupados, expliquem a evolução da aids, levando em consideração o fato de que a propagação da aids ocorre em “velocidades” distintas nas diferentes regiões do país. Com isto, procuramos oferecer uma fonte alternativa de análise que evidencie a situação epidemiológica nacional sem ignorar as características sócio-econômico-culturais de cada uma das regiões do Brasil.

---

<sup>1</sup> Universidade de Brasília

<sup>2</sup> Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde - Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das IST, do HIV/Aids e das Hepatites Virais (MS/SVS/DIAHV), fernanda.fonseca@aids.gov.br

<sup>3</sup> Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde - Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das IST, do HIV/Aids e das Hepatites Virais (MS/SVS/DIAHV), gerson.pereira@aids.gov.br



## Material e Método

Trata-se de uma análise exploratória de dados espaciais da incidência de aids por 100 mil habitantes no Brasil nos últimos 25 anos. As taxas de incidência de aids por Unidade da Federação (UF) foram obtidas por meio da multiplicação do número de casos de aids em cada UF por 100 mil e pela divisão desse resultado pelo tamanho da população residente no mesmo local, no mesmo ano. As fontes utilizadas para a obtenção dos dados foram: (1) casos de aids divulgados pelo Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das IST, do HIV/Aids e das Hepatites Virais do Ministério da Saúde (MS/SVS/DIAHV) e (2) dados populacionais por UF obtidos dos Censos Demográficos ou das Estimativas Populacionais produzidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No processo de manipulação dos bancos para a obtenção das taxas de incidência e no processo de ligação dessas taxas com os respectivos dados espaciais foi utilizado o pacote Dplyr. Para a produção dos mapas foi utilizado o pacote ggplot2, com ênfase na função facet\_wrap, que permite a construção simultânea de objetos para cada categoria de uma variável.

## Resultados e Discussão

A evolução da infecção pelo vírus do HIV no país, e conseqüente evolução para aids, é um fenômeno que precisa ser avaliado regionalmente, uma vez que a ocorrência da síndrome possui um histórico diferenciado que depende do local e do período histórico. Os primeiros casos de aids ocorreram na região Sudeste no início dos anos 80, principalmente em homens que faziam sexo com homens e em pessoas que receberam transfusão sanguínea quando ainda não eram realizados testes para detecção de anticorpos anti-HIV na triagem sorológica de doadores de sangue. A partir dos anos 90, mesmo ainda concentrada na região Sudeste, a aids foi se espalhando pelo país, atingindo as regiões mais próximas, como o Sul e o Centro-Oeste. A partir do ano 2000, começou a alcançar as regiões Norte e Nordeste. Nesse período a aids já possuía perfil heterossexual no Brasil. Nessa mesma época, o estado de São Paulo já apresentava resposta robusta no combate à epidemia e ela passou a ficar mais concentrada na região Sul do país, principalmente nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que passaram a ter as taxas de incidência mais elevadas do país. A alta proporção de casos de aids entre usuários de drogas injetáveis foi uma característica diferenciadora da epidemia do Rio Grande do Sul, que pode explicar a demora nos resultados do combate ao agravo no estado, que só começou a mostrar redução das taxas de incidência em anos recentes. Atualmente, nota-se uma epidemia distribuída mais equilibradamente pelo país. Ainda há incidência considerável nos estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul,



mas a região Norte passou a fazer parte das áreas de concentração da epidemia. Em 2017, as maiores taxas de incidência foram dos estados de Roraima (36,8 casos por 100 mil habitantes), Amapá (29,8) Rio Grande do Sul (29,4) e Amazonas (28,6), indicando que regiões que encararam a alta incidência primeiro, elaboraram antes estratégias de controle e/ou redução da epidemia.

No que se refere à visualização dessa evolução da epidemia, vale a discussão sobre o quanto a representação gráfica é atraente e, especialmente, o quanto ela é funcional ou não em termos de ser interpretada pelos usuários. A Figura 1 apresenta duas propostas de representação gráfica da história da síndrome no país: a Opção 1 apresenta um único gráfico de linhas, em que cada linha exibe as taxas de incidência de uma UF e a Opção 2 apresenta 27 gráficos de linha, um para cada UF. Apesar de serem opções de visualização da evolução da epidemia no Brasil, percebe-se que elas não são atraentes ou funcionais. A opção 1, por apresentar 27 linhas no mesmo gráfico, permite a percepção da tendência nacional da aids mas dificulta a análise das evoluções regionais, que ficam sobrepostas umas sobre as outras. Já a opção 2, por sua vez, permite uma boa análise regional da epidemia, mas não é atraente e nem funcional no que se refere à evolução nacional da epidemia, visto que é difícil para a cognição humana agrupar uma sequência de tendências gráficas em uma única solução.

Para atingir o resultado esperado nesse caso, isto é, para melhor explicar a história da aids no Brasil, o ideal é utilizar representações gráficas que levem em consideração a localização geográfica dos casos, tal como exibido na Figura 2. Ao se realizar uma análise exploratória de dados espaciais, naturalmente proximidades regionais são ponderadas e uma análise completa da situação se torna possível, sem deixar de evidenciar situações regionais específicas que sejam de interesse do usuário. A Figura 2, composta por 6 mapas anuais de incidência da aids, é atraente e funcional na representação da evolução da aids no Brasil. A partir dela é possível perceber uma clareza inicial no mapa (indicando baixa incidência) que vai escurecendo gradualmente a partir da região Sudeste do país até alcançar todos os estados nos anos de 2012 e 2017, quando o mapa já se encontra integralmente numa tonalidade mais escura que o mapa inicial (indicando aumento da incidência). Na mesma figura também é possível notar a redução da incidência apresentada por São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina a partir de 2007, o aumento da incidência no Amazonas e em Roraima em 2012 e um possível começo tardio de redução da incidência no Rio Grande do Sul em 2017.

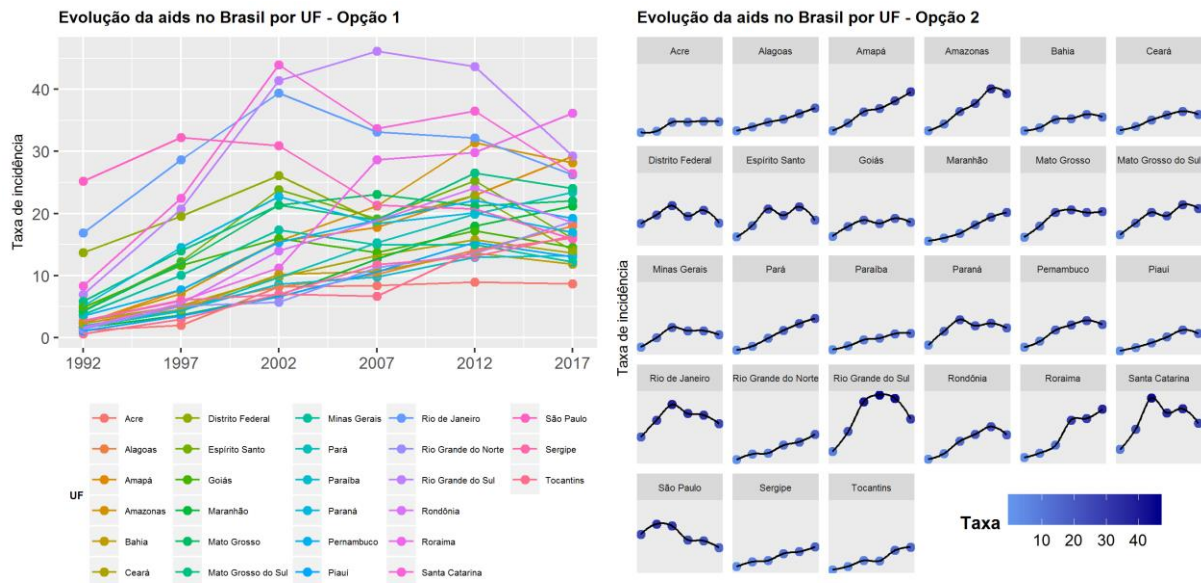


Figura 1 – Gráficos da evolução da aids no Brasil por UF e ano

Fonte: MS/SVS/DIAHV. Elaboração dos autores.

### Evolução da aids no Brasil

Taxas de incidência de aids (por 100 mil habitantes) por Unidade Federativa Brasileira - 1992, 1997, 2002, 2007, 2012, 2017

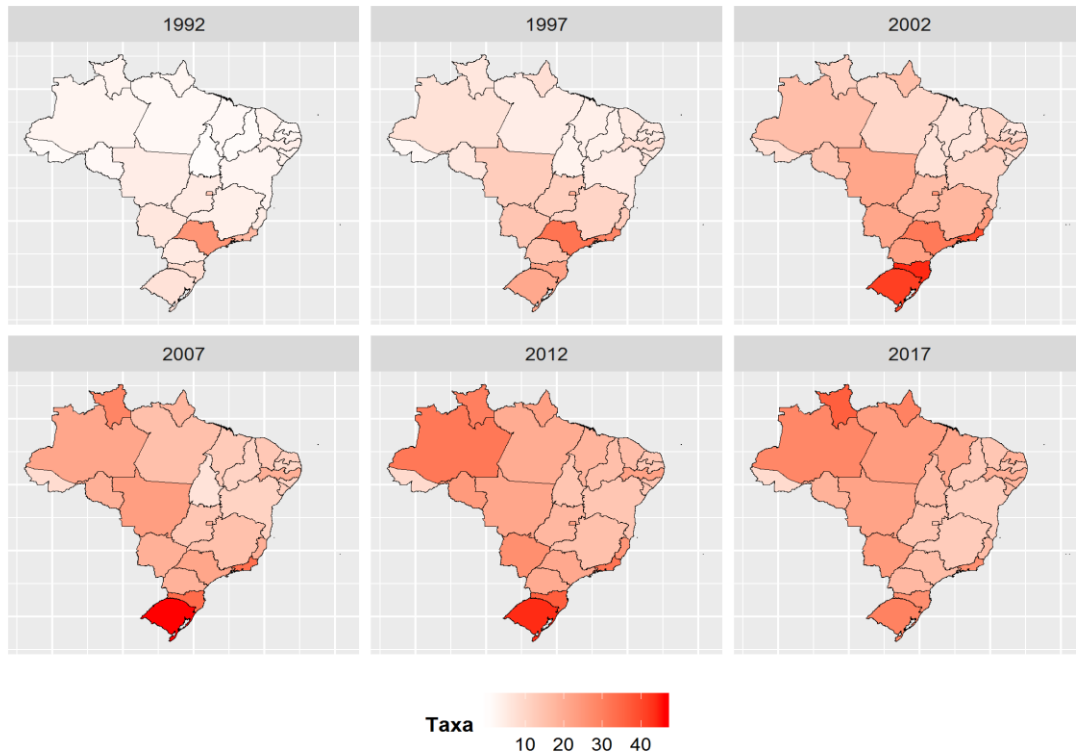


Figura 2 – Mapas da evolução da aids no Brasil por UF e ano

Fonte: MS/SVS/DIAHV. Elaboração dos autores.



## Conclusão

A representação visual de dados deve sempre ser funcional e atraente para possibilitar análise adequada dos dados. A demonstração da evolução da aids no Brasil consegue esse efeito quando apresentada por meio de dados espaciais. Pacotes desenvolvidos para o R tem se mostrado ferramentas extremamente úteis para a produção dessas representações.

## Referências

- [1] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2019). Censo e Estimativas. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao.html>>;
- [2] MINISTÉRIO DA SAÚDE (2018). Boletim Epidemiológico do HIV/Aids;
- [3] PEREIRA, G., SHIMIZU, H., BERMUDEZ, X., HAMANN, E. (2018). Epidemiologia do HIV e aids no estado do Rio Grande do Sul, 1980-2015. Epidemiologia e Serviços de Saúde;
- [4] WICKHAM, H. (2016). ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag NY;
- [5] WICKHAM, H., FRANÇOIS, R., HENRY, L. and MÜLLER, K. (2018). dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package version 0.7.8. <<https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>>;
- [6] WILKINSON, L. (2005) The Grammar of Graphics (Statistics and Computing). Springer.