

## DINÂMICA ESPACIAL DA PANDEMIA DE COVID-19 ATRAVÉS DE MAPAS ANAMÓRFICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

**Patricia Regina Pires Ferreira<sup>1</sup>**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

**Gustavo Mota de Souza<sup>2</sup>**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

**Tiago Badre Marino<sup>3</sup>**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Enviado em 31 out. 2020 | Aceito em 08 jan. 2021

**Resumo:** O presente trabalho busca representar os casos e óbitos de COVID-19 em regiões de governo do Estado do Rio de Janeiro por anamorfose. O objetivo do trabalho consiste em analisar a distribuição do COVID-19 ao longo dos meses de abril a agosto de 2020, utilizando o ScapeToad para essas representações. O ScapeToad é um software livre, que permite a criação de mapas anamórficos, também chamados de cartogramas. A metodologia aplicada foi a disseminação da doença nos municípios do Estado com os números absolutos de casos confirmados e óbitos confrontados com a estimativa populacional indicada pelo IBGE. Os resultados mostraram que a disseminação dos dados começou na Região Metropolitana e avançou pelas maiores cidades do interior.

**Palavras-chave:** Anamorfose, Cartograma, População, COVID-19

### SPATIAL DYNAMICS OF COVID-19 PANDEMIC THROUGH ANAMORPHIC MAPS OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO

**Abstract:** The present work seeks to represent the cases and deaths of COVID-19 in government regions of the State of Rio de Janeiro due to anamorphism. The objective of the work is to analyze the distribution of COVID-19 from April to August 2020, using ScapeToad for these representations. ScapeToad is free software, which allows the creation of anamorphic maps, also called cartograms. The methodology applied was the spread of the disease in the municipalities of the State with the absolute numbers of confirmed cases and deaths confronted with the population estimate indicated by IBGE. The results showed that the dissemination of data began in the Metropolitan Region and advanced through the largest cities in the interior.

**Keywords:** Anamorphism, Cartogram, Population, COVID-19

### DINÁMICA ESPACIAL DE LA PANDEMIA DE COVID-19 A TRAVÉS DE MAPAS ANAMÓRFICOS DEL ESTADO DE RÍO DE JANEIRO

**Resumen:** El presente trabajo busca representar los casos y muertes de COVID-19 en regiones gubernamentales del Estado de Río de Janeiro por anamorfose. El objetivo del trabajo es analizar la distribución de COVID-19 de abril a agosto de 2020, utilizando ScapeToad para estas representaciones. ScapeToad es un software gratuito que permite la creación de mapas anamórficos, también llamados cartogramas. La metodología aplicada fue la propagación de la enfermedad en los municipios del Estado con los números absolutos de casos confirmados y defunciones confrontados con la estimación poblacional indicada por el IBGE. Los resultados mostraron que la difusión de datos se inició en la Región Metropolitana y avanzó por las ciudades más grandes del interior.

**Palabras clave:** Anamorfose, Cartograma, Población, COVID-19

1. Graduanda em Geografia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Atualmente é monitora de Cartografia Temática e Digital e Geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas. Também é monitora de Geografia da Escola Ampla. Realiza pesquisas pelo Laboratório integrado de Geografia Física Aplicada (LiGA/UFRRJ). E-mail: patriciapiresferreira501@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7207-2463>.

2. Doutor em Geografia e professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail: gustavoms@ufrj.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5932-8153>.

3. Doutor em Gestão de Sistemas Complexos e professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail: tiagomarin@hot.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9045-3059>.

## Introdução

O mapa busca reproduzir o espaço geográfico “graças ao princípio de analogia, e visa (re)apresentar” (“re + *présentation*”) “os objetos segundo as mesmas disposições, relações e dimensões pelas quais elas são percebidas na realidade” (CASTI, 2003, p. 134). Os mapas possuem uma linguagem universal e possibilitam a comunicação visual, trazendo diferentes representações da realidade.

Anamorfose vem do grego anamórphosis – transformação – imagem disforme. Em francês, “anamorphose” [anamorfose]; em inglês: Cartogram [cartograma], “variable scale maps” [mapas com escala variáveis] ou “value-by-area” cartograms [cartogramas de valores de áreas] e em alemão: “verzerrte Karte” [carta distorcida, disforme] (TOBLER, 2004, pp. 59-60).

No Dicionário Cartográfico de Cêurio de Oliveira (1987, p. 21), a definição de anamorfose é:

imagem disforme que, vista à distância por certos espelhos, parece regular; passagem do relevo real ao relevo reconstituído. Uma denominação dada em nomografia a uma substituição conveniente de escalas métricas por escalas fracionais com o objetivo de simplificar os ábacos.

Outra definição que pode ser ressaltada também por Oliveira (1987, p. 86) é referente a cartograma, que é definido como “um mapa temático em qualquer escala, em que as intensidades de um fenômeno quantitativo nas diversas áreas são representadas mediante a intensidade do traço ou da cor”. As cartas e mapas são mais adotados pela cartografia de base, enquanto os cartogramas são de maior interesse para a Cartografia Temática. Os mapas temáticos são mais elaborados pelas investigações realizadas pelos geógrafos devido ao fornecimento de recursos mais sofisticados para a representação espacial dos fenômenos geográficos. Os cartogramas foram chamados no passado de mapas geográficos, ou mapas com finalidades especiais (SANCHEZ, 1973, pp. 33-34).

Os cartogramas se adaptam ao tema proposto e geram distorções. Eles destacam as áreas com maiores dados quantitativos de modo dinâmico, sendo assim, neste artigo foram utilizados para as representações de casos e óbitos da COVID-19.

No final de dezembro de 2019, várias autoridades locais de saúde relataram grupos de pacientes com pneumonia de causa desconhecida, que estavam epidemiologicamente ligados a um mercado de frutos do mar em Wuhan, província de Hubei, China (ZHU *et al.*, 2019).

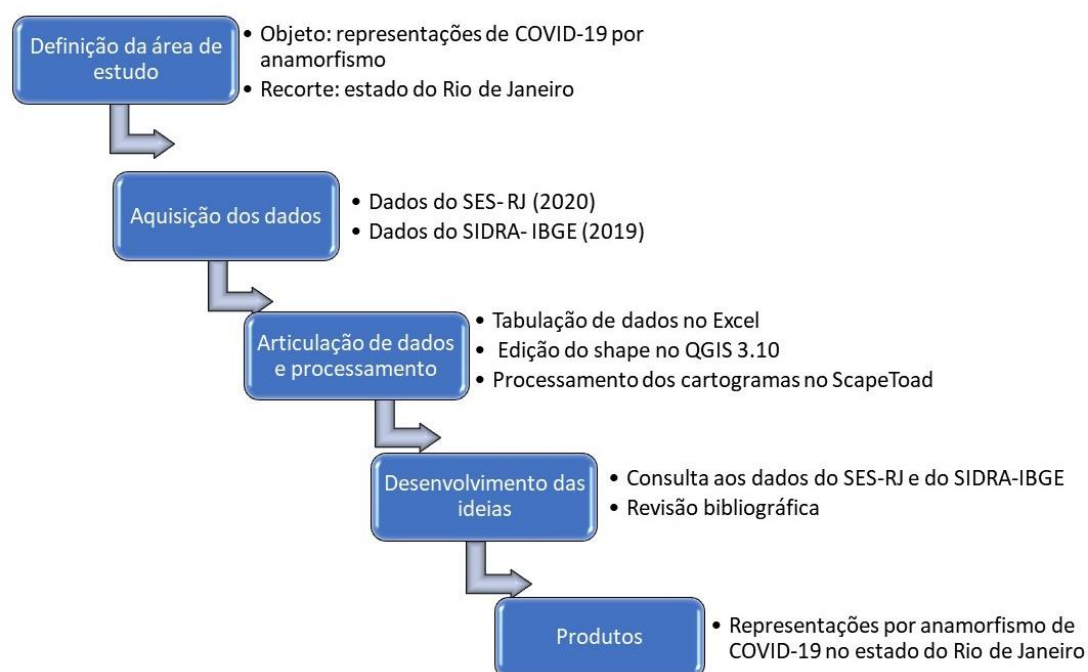
O patógeno, um novo Coronavírus (SARS-CoV-2), foi identificado por hospitais locais usando um mecanismo de vigilância para “pneumonia de etiologia desconhecida” que foi estabelecido na sequência do surto de SARS de 2003 com o objetivo de permitir a identificação oportuna de novos patógenos (ZHU *et al.*, 2019; LI *et al.*, 2020a). A COVID-19 é uma doença causada pelo Coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, cerca de 80% dos pacientes com COVID-19 podem ser assintomáticos ou oligossintomáticos (poucos sintomas), e aproximadamente 20% dos casos detectados requer atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória, dos quais aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório (MS, 2020).

Diante disso, o objetivo geral deste estudo é verificar a dinâmica da pandemia do COVID-19 nos municípios do Estado do Rio de Janeiro durante os meses de abril a agosto de 2020, observados com o apoio dos mapas feitos por anamorfismo.

## Metodologia

A metodologia (Figura 1) adotada para esse estudo utiliza dados adquiridos por meio da Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Rio de Janeiro (SES-RJ) com os números diários do total acumulado de casos e óbitos de COVID-19. A partir da aquisição dos dados foi possível calcular no software QGIS 3.10<sup>4</sup> os valores diários da taxa de letalidade nos municípios fluminenses. Outro grupo de dados tabulares adquiridos para esse estudo foi extraído do repositório de dados SIDRA-IBGE<sup>5</sup> referente a estimativa populacional de 2019 que possibilitou o cálculo das taxas de casos e óbitos por 100 mil habitantes.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia adotada para representações anamórficas de COVID-19 no estado do Rio de Janeiro



Fonte: confecção própria.

A edição e cálculo dos dados sobre a COVID-19 em formato *shapefile* foram incorporados no software ScapeToad para a geração dos cartogramas gerados por anamorfose que seguiram a ordem do calendário epidemiológico durante os meses de abril até agosto, com a observação de 4 em 4 semanas epidemiológicas. Os mapas gerados no ScapeToad tiveram a divisão por classes através do método de classificação por quebra natural devido a diferença entre os valores de cada período em estudo.

<sup>4</sup> QGIS - <https://www.qgis.org/>

<sup>5</sup> SIDRA-IBGE - <https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>

## Software ScapeToad

O ScapeToad é um software livre que possibilita a geração de mapas anamórficos. Possui fácil utilização, ademais, ele se adapta as superfícies do polígono e calcula a densidade de cada ponto da grade.

O *ScapeToad*<sup>6</sup> foi desenvolvido por Dominique Andrieu (Maison des Sciences de l'Homme, Université François-Rabelais, Tours), Christian Kaiser (91nord, Basel, Lausanne) e André Ourednik (Chôros Laboratory, EPFL-ENAC-INTER). O software foi codificado na linguagem Java, de código aberto, e projetado como uma aplicação independente que adota o formato vetorial ESRI Shapefile (.shp) para a entrada e a saída de bases cartográficas. Também é baseado no método de Gastner T.M. & Newman M.E.J., "Diffusion-based method for producing density-equalizing maps" (DUTENKFER, 2010).

O diferencial deste aplicativo é que permite a introdução de uma escala e um "grid" [grade] que proporciona uma imagem impactante do fenômeno cartografado (DUTENKFER, 2010).

O ScapeToad realiza a geração de superfícies distorcidas, proporcional a uma determinada variável estatística (COSINSCHI-MEUNIER, 2012). Esses mapas também carecem da relevância territorial precisa, mas permitem que especialistas de outras disciplinas visualizem picos da distribuição estatística de certas variáveis em relação à sua localização geográfica (PETRISOR, 2013).

## Método de classificação por quebra natural

O presente estudo se baseou no uso do histograma de valores obtidos para cada município considerando os casos ou óbitos comparados ao quantitativo populacional dessa maneira gerando intervalos variáveis que foram classificados pelo modo de quebra natural no QGIS 3.10. Essa divisão é indicada quando não se encontra uma aderência coerente dentro de outros processos de classificação como o método manual (MENEZES e FERNANDES, 2013, p. 278).

O método do histograma está disponível em poucos softwares, mas, é muito útil para separar as classes, ajudando inclusive na determinação do número de classes, se não houver outro método disponível para tal tarefa. O método do histograma ou das "quebras das discontinuidades" é mais indicado para dados que se comportam linearmente ou tendem a isto, em que as quebras naturais podem ser distinguidas quando plotadas em um gráfico cartesiano (LOCH, 2006, p. 207).

Dependendo da irregularidade na distribuição dos dados o critério das quebras naturais pode gerar classes com frequências muito distintas, mas, ainda assim, é gerada uma classificação adequada para representação cartográfica de diversos fenômenos, sendo, inclusive, adotada como critério padrão em vários sistemas de informação geográfica (CARVALHO, 2018).

As diferenças quantitativas entre os mapas gerados de casos e óbitos por 100 mil para o período de estudo demonstraram a impossibilidade de implementação de um método de classificação manual em faixas com valores fixos. Os meses de abril a junho possuem discrepâncias que não seria possível a separação em mais de uma classe quando se observa os valores dos meses de julho e agosto. O método de classificação por quebra natural traz a possibilidade de observação de características dentro de cinco classes que vão se modificando ao longo do tempo com os novos valores implementados no banco de dados sobre a COVID-19 dentro do período de estudo.

<sup>6</sup> Scape Toad - <http://scapetoad.choros.place/>

## Resultados

Os mapas anamórficos gerados para a distribuição de casos e óbitos de COVID-19 por 100 mil habitantes nos 92 municípios demonstraram comportamentos dinâmicos dentro dessas temáticas distribuídas pelas regiões de governo no estado do Rio de Janeiro. Esta regionalização é verificada na Lei nº 1.227/87 que aprovou o Plano de Desenvolvimento Econômico e Social 1988/1991 denominando as seguintes regiões de Governo: Metropolitana, Noroeste Fluminense, Norte Fluminense, Baixadas Litorâneas, Serrana, Centro-Sul Fluminense, Médio Paraíba e Costa Verde.

Ao analisar a evolução dos casos de COVID-19, nota-se sua propagação pelas regiões interioranas seguindo as rodovias. Todavia, é evidente que a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) concentra o maior quantitativo de registros em todo o período. Nela encontra-se a maior concentração populacional com 19 municípios (Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Mangaratiba, Maricá, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, São Gonçalo e São João de Meriti) que representam a região mais povoada do Estado.

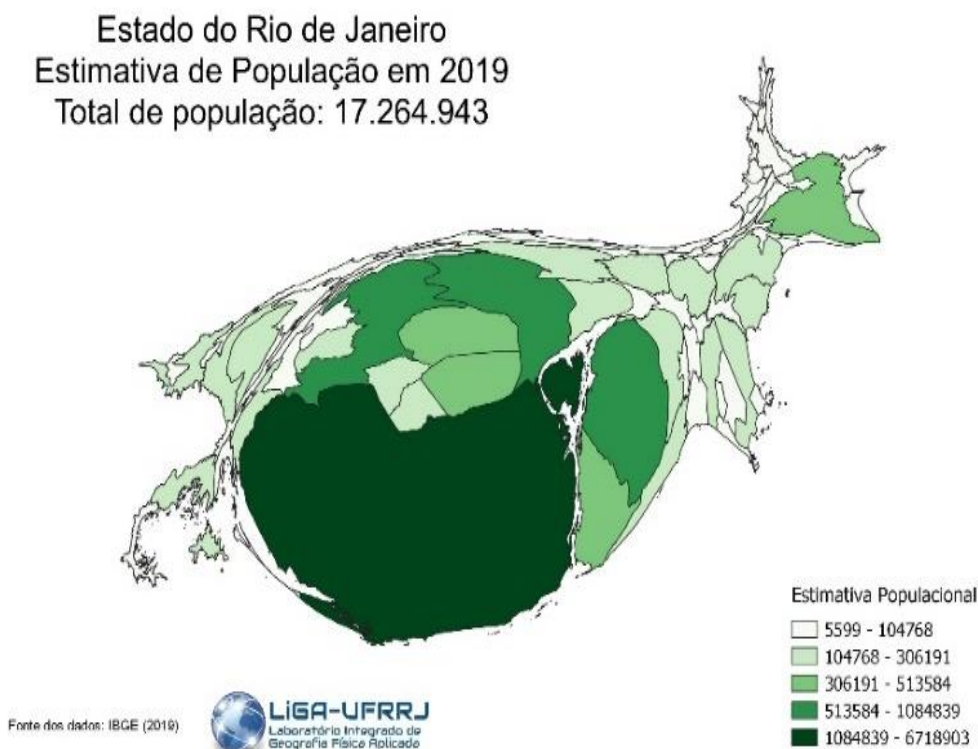
Conseqüentemente, os registros de óbitos também estão concentrados na Região Metropolitana, e durante o mês de julho é observado crescimento para as Regiões Norte Fluminense e Noroeste Fluminense. Os óbitos somente começaram a gerar resultados com anamorfose pelo ScapeToad a partir do mês de abril, devido ao baixo quantitativo inicial de registros e, por isso não foram obtidos cartogramas durante o mês de março.

A observação da dinâmica da taxa de letalidade, ocorre de modo totalmente distinto dos casos e óbitos, pois o cálculo se dá com a relação entre essas duas variáveis divulgadas diariamente pela SES-RJ. Diante disso, o comportamento da taxa de letalidade não apresenta a capital fluminense com o mesmo destaque negativo em comparação com os municípios mais próximos, e com menor extensão na Baixada Fluminense como São João de Meriti, Nilópolis e Mesquita.

A taxa de letalidade necessita de alguns cuidados quando são observados municípios do interior que possuem população reduzida com baixo número de casos e registro de mortes. Um exemplo é o município de Rio das Flores (Região do Médio Paraíba) que possui valores percentuais altos desde junho até agosto em que fechou o período com 14,3% da taxa de letalidade decorrentes de 14 casos confirmados e 2 óbitos.

Visando compreender de forma um pouco mais próxima da situação vivenciada pelos municípios do interior foram adquiridos os dados de estimativa populacional de 2019 (IBGE, 2020) que tornou possível a geração do mapa anamórfico da estimativa populacional (figura 2) para auxiliar na observação dos mapas anamórficos, visando trazer alguma análise para os municípios mais populosos em relação as distribuições do COVID-19.

Figura 2 – Mapa anamórfico da estimativa populacional do Rio de Janeiro em 2019

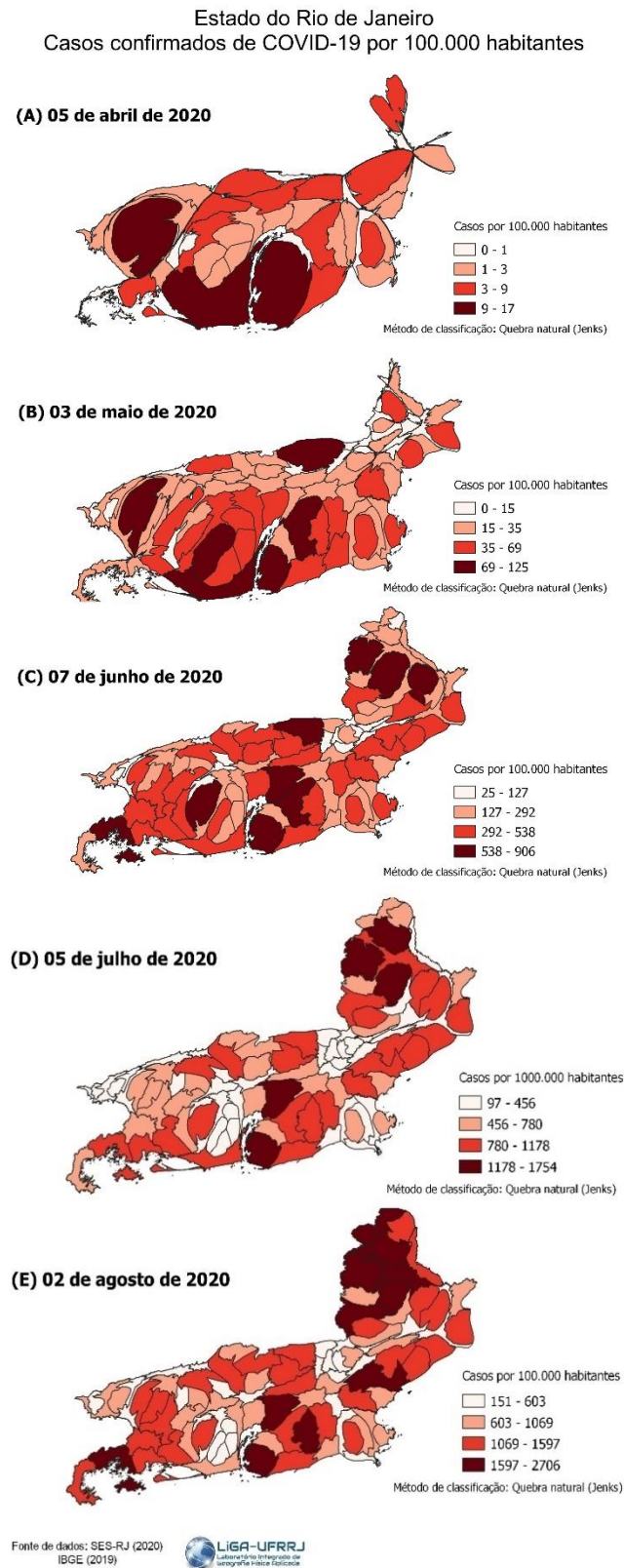


Fonte: IBGE (2019).

O mapa anamórfico da estimativa populacional demonstra claramente em destaque que a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) possui boa parte da população do Estado em forma gráfica e um destaque isolado vai para o município de Campos dos Goytacazes, no Norte Fluminense. Esses dados populacionais tornaram possível a observação e geração de anamorfismo dinâmico, de acordo com o primeiro dia da semana do mês de abril ao início do mês de agosto, seguindo o calendário epidemiológico do Ministério da Saúde. Diante disso, foi realizado o anamorfismo da estimativa de casos e óbitos a cada 100.000 habitantes com os dados por população estimada que são apresentados na figura 3.

Os mapas da figura 3 demonstram como ocorre a dinâmica dos casos no período em estudo. A figura 3A retrata que o mês de abril tem os municípios do Rio de Janeiro, Niterói e Volta Redonda como os que mais apresentam casos de COVID-19 por 100.000 habitantes. Ao observar o mapa da estimativa populacional (figura 2), pode-se notar que o município do Rio de Janeiro é o mais populoso. A RMRJ concentra a maior parte dos casos confirmados por 100 mil habitantes e os municípios da Região Noroeste Fluminense se apresentam comprimidos devido à baixa densidade populacional dessa região no estado.

Figura 3 - Mapas anamórficos de casos de COVID-19 por 100.000 habitantes, representados nas datas 05/04/2020 (A); 03/05/2020 (B); 07/06/2020 (C); 05/07/2020 (D), 02/08/2020 (E)



Fonte: SES-RJ (2020), IBGE (2019).

A figura 3B demonstra os resultados do mês de maio, os municípios com maiores registros observados em abril se mantiveram e tiveram o acréscimo de Mesquita, Itaboraí e Sapucaia com maiores taxas de casos confirmados por 100 mil habitantes, contudo os casos confirmados vão se espalhando pelos municípios da Região Norte e Noroeste Fluminense. A RMRJ continua como o epicentro dos casos dentro do Estado. A cidade do Rio de Janeiro possui uma dinâmica econômica e social de alta influência sobre outros centros urbanos que são característicos para formação de um polo de disseminação da doença para outros municípios, demonstrando a necessidade de compreensão do padrão de transmissão da doença para melhor implementação de medidas de mitigação e controle.

No mês de junho (figura 3C), o município do Rio de Janeiro e de Mesquita não continuam como um dos que concentram maiores casos por 100 mil habitantes. Contudo, comparativamente aparecem outros municípios que estão em destaque: Angra dos Reis, Nova Iguaçu, Italva, Itaperuna e Laje do Muriaé. A região Noroeste Fluminense vai agregando municípios com maiores casos. Os municípios da Região da Baía da Ilha Grande e do Norte Fluminense também se encontram com a elevação dos casos confirmados por 100 mil habitantes.

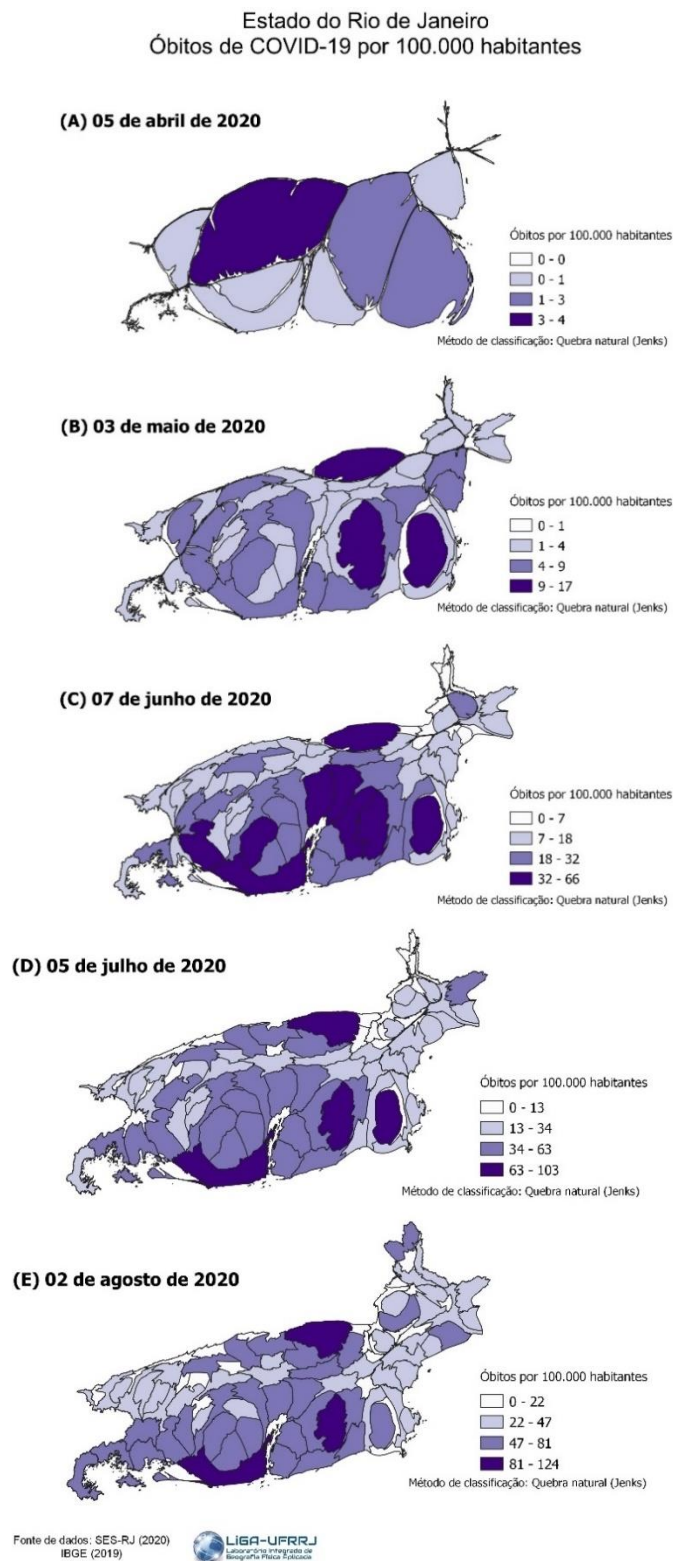
O mês de julho (figura 3D), apresenta uma grande alteração com mais municípios em menor faixa comparativa de casos por 100 mil habitantes, observando a quebra natural de classes no histograma de valores, com a tonalidade mais clara. Nota-se que os municípios de Natividade, Laje do Muriaé, Guapimirim e Niterói representam os maiores casos nessa observação comparativa com a população. Observa-se que as regiões Norte Fluminense e Noroeste Fluminense tiveram uma alta comparando as outras regiões do Estado. A maioria dos municípios da RMRJ e da Região Serrana reduziram o quantitativo de casos, aparecem menos expandidos e na cor mais clara.

No mês de agosto (figura 3E), verifica-se nitidamente a região Noroeste Fluminense com maiores casos. Niterói permanece concentrando maiores casos, desde o início da observação dos períodos do estudo.

Os óbitos de COVID-19 por 100 mil habitantes estão registrados para os meses de abril a agosto de 2020 na figura 4. O mês de abril (figura 4A) tem Miguel Pereira como o município que apresenta maior número de óbitos seguido por Rio Bonito e Arraial do Cabo. A Região Norte Fluminense, Noroeste Fluminense e da Baía da Ilha Grande estão com seus respectivos municípios comprimidos por não terem registros de óbitos.



Figura 4 – Mapas anamórficos de óbitos de COVID-19 por 100.000 habitantes, representados nas datas 05/04/2020 (A); 03/05/2020 (B); 07/06/2020 (C); 05/07/2020 (D); 02/08/2020 (E)



Fonte: SES-RJ (2020), IBGE (2019).

A figura 4B tem o mês de maio (figura 4B) em que os municípios com maiores números de óbitos são Tanguá, Sapucaia e Iguaba Grande. Vê-se que os municípios de grande parte das Regiões do interior do estado começam a se expandir com o início da aceleração de óbitos registrados a partir desse mês.

No mês de junho (figura 4C) surgem mais municípios com maiores números de óbitos, principalmente na RMRJ. Os municípios Iguaba Grande, Tanguá e Sapucaia permanecem com altas taxas de óbitos. No mês de julho (figura 4D), Sapucaia, Tanguá e Iguaba Grande continuam com alta em óbitos. O município do Rio de Janeiro mantém os maiores números de óbitos da RMRJ.

No mês de agosto (figura 4E) tem destaque negativo os municípios de Porciúncula, Quissamã e Itaocara na região do Noroeste Fluminense. O município do Rio de Janeiro permanece com valores elevados de óbitos por 100 mil habitantes assim como Sapucaia e Tanguá.

## Conclusões

Os resultados deste trabalho demonstraram um outro formato de interpretação sobre os dados da pandemia de COVID-19 no Estado do Rio de Janeiro através do uso de representações construídas por anamorfismo. Os cartogramas contribuem para uma visualização dos dados através de uma espacialização não convencional que permite identificar os municípios com maiores dados quantitativos, apresentados por meio de distorções em suas áreas. A espacialização das ocorrências e da evolução da COVID-19, leva informações a população para que se conscientizem da importância de ficar em casa nesse momento em que a comunidade científica busca soluções para essa crise de saúde. No site do Laboratório integrado de Geografia Física Aplicada (LiGA, 2020) estão disponíveis mapas diários e animações da evolução de casos, óbitos e taxas de letalidade por meio do anamorfismo e da cartografia tradicional.

Visando facilitar a compreensão da dinâmica da COVID-19 no Estado do Rio de Janeiro foram elaboradas animações que estão disponíveis no site do Laboratório integrado de Geografia Física Aplicada (LiGA, 2020), no Atlas da Evolução da Pandemia de COVID-19 que representam a evolução dos casos, óbitos e taxas de letalidade durante o período de abril até agosto de 2020.

A intenção deste estudo foi trazer novos esclarecimentos com a comparação entre os registros da COVID-19 e os dados populacionais que são de suma importância até mesmo quando, inclusive, é importante ratificar a necessidade da realização do Censo pelo IBGE referente às características da população ao término da primeira década do século XXI.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Saúde– MS. (2020) *Sobre a doença*. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>> Acesso em 17 de ago. 2020.
- CASTI, Emanuela. (2003) Cartographie. In: Lévy, J; Lussault, M. (Org). *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, pp. 134-135.
- CAVALCANTE, João Roberto; ABREU, Ariane de Jesus Lopes de. (2020) COVID-19 no município do Rio de Janeiro: análise espacial da ocorrência dos primeiros casos e óbitos confirmados. *Epidemiol. Serv. Saúde*. Vol. 29, n.3. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2237-96222020000300302&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222020000300302&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 17 de ago. 2020
- COSINSCHI-MEUNIER, M. (2012) Cartographic fictions (in French), *Scientific Annals of "Alexandru Ioan Cuza" University of Iași - Geography series*, 57(1), pp. 23-40,
- DUTENKFER, Eduardo. (2010) Anamorfose como mapa: história, aplicativos e aplicações. São Paulo : s.n.,3° *Simpósio Iberoamericano de História da Cartografia*. p. 15. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/286770848\\_Anamorfose\\_como\\_mapa\\_historia\\_aplicativos\\_e\\_aplicacoes\\_historia\\_aplicativos\\_e\\_aplicacoes](https://www.researchgate.net/publication/286770848_Anamorfose_como_mapa_historia_aplicativos_e_aplicacoes_historia_aplicativos_e_aplicacoes)> Acesso em: 13 de ago. de 2020.
- LOCH, Ruth E. Nogueira. (2006) *Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais*. Florianópolis: Ed. Da UFSC.
- MENEZES, Paulo Márcio Leal; FERNANDES, Manoel do Couto. (2016) *Roteiro de cartografia*. Oficina de Textos, 2016.
- OLIVEIRA, Ceurio de. (1987) *Dicionário Cartográfico*. Rio de Janeiro : IBGE, 3ª Edição. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=281222>> Acesso em: 12 de ago. de 2020.
- OLIVEIRA, Lívia de. (2006) Os mapas na geografia. *Geografia*, Rio Claro, Vol. 31, n.2, p. 219-239. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/1362/2052>> Acesso em: 14 de ago. 2020
- PETRISOR, Alexandru-Ionut. (2013) Unconventional maps: geography beyond the real territories. *Romanian Review of Regional Studies*, v. 9, n. 1, p. 3. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/243c/e3b3b6f2b1c8194976f0f684605999f09dd9.pdf>> Acesso em: 14 de ago. 2020.
- RIO DE JANEIRO. LiGA- Laboratório integrado de Geografia Física Aplicada. (2020) *Atlas da evolução da pandemia de COVID-19 no estado do Rio de Janeiro*. UFRRJ. Disponível em: <<http://liga.ufrj.br/>>. Acesso em 18 de dez. de 2020.
- TOBLER, Waldo. (2004) Thirty five years of computer cartograms. *ANNALS of the Association of American Geographers*, v. 94, n. 1, pp. 58-73.
- Tobler, W. 2004: Thirty-Five Years of Computer Cartograms. *Annals of the Association of American Geographers*,
- WU, Di; WU, Tiantian; LIU, Qun; YANG, Zhicong. (2020) The SARS-CoV-2 outbreak: what we know. *International Journal of Infectious Diseases*, Vol. 94, pp. 44-48. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971220301235>> Acesso em 15 de ago. 2020