



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

CURSO DE GRADUAÇÃO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

**REPRESENTAÇÕES ANAMÓRFICAS DAS 5 ONDAS DE COVID-19 DA
REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO**

Aluna

Patricia Regina Pires Ferreira

Professor Orientador: Gustavo Mota de Sousa

Setembro de 2022

Seropédica, RJ

Patricia Regina Pires Ferreira

**REPRESENTAÇÕES ANAMÓRFICAS DAS 5 ONDAS DE COVID-19 DA
REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO**

**Monografia apresentada ao
Departamento de Geografia, da
Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do título de
Licenciada em Geografia.**

Orientador: Gustavo Mota de Sousa

Setembro de 2022

Seropédica, RJ

Banca Examinadora

Prof. Dr. Gustavo Mota de Sousa

(Instituto de Geociências – UFRRJ)

Orientador

Prof. Dr. Heitor Soares de Farias

(Instituto de Geociências – UFRRJ)

Prof. Dr. André Santos da Rocha

(Instituto de Geociências – UFRRJ)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força em todos os momentos da graduação, ingressar em uma Universidade Pública sempre foi um sonho.

A toda minha família, em especial a minha prima Danielle pela força principalmente no início da graduação que foi tão difícil para me manter dentro da Universidade.

A Fernanda Cauane, pela parceria por estar comigo desde o ensino fundamental e por ser tão presente na minha vida, tanto nos bons quanto nos maus momentos. Minha melhor amiga e uma irmã que ganhei na vida.

Ao meu namorado Thiago, que acompanhou todos esses anos de graduação. Agradeço pelo companheirismo, pela compreensão e por toda força.

A minha amiga Suellen, pelo apoio ao longo da minha trajetória.

Às minhas amigas de graduação Juliana e Suênia, foram tantos aprendizados, tantas risadas, tantos sufocos desde 2018. Com tudo o que passamos, criamos uma rede de suporte, foi muito bom compartilhar a caminhada com vocês. Conforme lema do nosso grupo “Da Rural pra Vida”.

A Camila, por toda ajuda desde o início do projeto de pesquisa.

Ao Isaias, pela colaboração durante a graduação.

Ao meu orientador Gustavo Mota de Sousa, por ser tão presente e dedicado. Pela contribuição nas pesquisas e confiança que tornou possível a entrega dessa monografia.

A todos professores do curso de Geografia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro por toda contribuição na minha formação.

Ao Edmar, meu professor do ensino fundamental, pelas aulas dinâmicas que despertaram o meu interesse em realizar o curso de Geografia.

Agradeço a todos que contribuíram de alguma forma, direta ou indiretamente, durante a graduação.

RESUMO

O presente trabalho se propõe a analisar as 5 ondas de Covid-19 na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, definida pela Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro (SES-RJ). Em cada onda no Estado, foi verificada a predominância de uma variante, são elas ordenadamente: B.1.1.33, P.2 (Zeta), P.1 (Gama), A.Y.99.2 (Delta) e BA.1 (Ômicron). A Covid-19 é uma doença causada pelo vírus SARS-CoV-2 e dispõe uma alta transmissibilidade, as variantes apareceram por meio de uma ou mais mutações ocorridas em várias partes do mundo durante a pandemia declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2020. Ela foi identificada pela primeira vez em 2019, na cidade de Wuhan, na China e logo se disseminou pelo mundo. A metodologia aplicada utiliza o software QGIS 3.10 para editar e exportar os arquivos em formato shapefile, em seguida, os incorpora no software ScapeToad para a geração dos mapas anamórficos de casos, óbitos, taxa de letalidade, estimativa populacional. Além disso, são calculadas as taxas de prevalência e mortalidade visando uma outra maneira de compreender a ocorrência da doença. Para ampliar a análise, foi incluída a aplicação de vacinação contra a Covid-19 para acompanhar a sua influência no número de óbitos. Os resultados obtidos mostraram que a 3ª onda de Covid-19, com a predominância da variante Gama, foi a mais prolongada e teve os maiores registros de casos, óbitos e taxa de letalidade. Os municípios com maior quantitativo populacional foram os mais afetados pela Covid-19. Foi verificado também que a vacinação contribuiu para o baixo número de óbitos na RMRJ, aliada as medidas de prevenção recomendadas pela OMS. A taxa de letalidade apontou variações na borda metropolitana, enquanto a capital ficava espremida em relação aos outros municípios. Além disso, a taxa de prevalência foi mais elevada no mês de janeiro de 2022 e na comparação entre Capital e Baixada, a Capital possuía números mais altos durante as 5 ondas. Já a taxa de mortalidade foi mais alta no mês de abril de 2022 e, na comparação mencionada, a Capital e a Baixada apresentam a mesma taxa na 5ª onda, o que foi consequência da vacinação com outras medidas de prevenção.

Palavras-chave: Covid-19; Ondas; Anamorfismo; Variantes.

ABSTRACT

The present work proposes to analyze the 5 waves of Covid-19 in the Metropolitan Region of the State of Rio de Janeiro, defined by the State Department of Health of Rio de Janeiro (SES-RJ). In each wave in the State, the predominance of a variant was verified, they are in order: B.1.1.33, P.2 (Zeta), P.1 (Gama), A.Y.99.2 (Delta) and BA.1 (Ômicron). Covid-19 is a disease caused by the SARS-CoV-2 virus and has a high transmissibility, the variants appeared through one or more mutations that occurred in various parts of the world during the pandemic declared by the World Health Organization (WHO) in 2020. It was first identified in 2019 in the city of Wuhan, China and soon spread around the world. The applied methodology uses the QGIS 3.10 software to edit and export the files in shapefile format, then incorporates them into the ScapeToad software to generate anamorphic maps of cases, deaths, fatality rate, population estimation. In addition, prevalence and mortality rates are calculated aiming at another way of understanding the occurrence of the disease. To expand the analysis, the application of vaccination against Covid-19 was included to monitor its influence on the number of deaths. The results obtained showed that the 3rd wave of Covid-19, with the predominance of the Gamma variant, was the most prolonged and had the highest records of cases, deaths and fatality rate. The municipalities with the largest population were the most affected by Covid-19. It was also verified that vaccination contributed to the low number of deaths in the RMRJ, combined with the prevention measures recommended by the WHO. The lethality rate showed variations in the metropolitan border, while the capital was squeezed in relation to the other municipalities. In addition, the prevalence rate was higher in January 2022 and in the comparison between Capital and Baixada, Capital had higher numbers during the 5 waves. The mortality rate was higher in April 2022 and, in the aforementioned comparison, the Capital and Baixada have the same rate in the 5th wave, which was a consequence of vaccination with other prevention measures.

Keywords: Covid-19; Waves; Anamorphism; Variants.

SUMÁRIO

Capítulo I - Introdução	11
1.1 Objetivo Geral	12
1.2 Objetivos Específicos	13
Capítulo II – Base Conceitual.....	14
2.1 Geografia da Saúde.....	14
2.2 Geoprocessamento e Saúde	16
2.3 Covid-19	17
2.4 Mapas Anamórficos.....	19
2.4.1 Software ScapeToad	19
Capítulo III– Área de Estudo.....	21
3.1 Descoberta das 5 Ondas de Covid-19 e suas Variantes.....	23
Capítulo IV- Metodologia	26
4.1 Coleta de Dados.....	26
4.2 Métodos	27
4.3 Resultados.....	27
4.3.1 Estimativa Populacional da Região Metropolitana do Rio de Janeiro	27
4.3.2 Análise das 5 ondas de Casos de Covid-19	29
4.3.4 Análise das 5 Ondas de Óbitos de Covid-19	33
4.3.5 Análise das 5 Ondas da Taxa de Letalidade de Covid-19	35
4.3.6 Taxa de Prevalência de Covid-19.....	37
4.3.7 Taxa de Mortalidade de Covid-19	40
4.3.8 Óbitos X Vacinação na RMRJ	42
4.3.9 Taxa de Prevalência e Taxa de Mortalidade na Capital e na Baixada Fluminense no Período das 5 Ondas de Covid-19	43
5 Considerações Finais	46
6 Referências Bibliográficas.....	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Os Determinantes de Saúde. Traduzido e modificado de Dahlgren & Whitehead, 1991	15
Figura 2: Região Metropolitana do Rio de Janeiro: capital, Leste Metropolitano e Baixada Fluminense, subdividida, além da Baixada “Histórica-Iguaçuana em “Transição Baixada-Leste Metropolitano” e Extremo Oeste Metropolitano	22
Figura 3: Fluxograma Metodológico	26
Figura 4: Estimativa Populacional da RMRJ em 2021	28
Figura 5: Casos em Ondas de Covid-19 na RMRJ	31
Figura 6: Óbitos em Ondas de Covid-19 na RMRJ	34
Figura 7: Taxa de Letalidade em Ondas de Covid-19 na RMRJ	36
Figura 8: Taxa de Prevalência de Covid-19 entre 2020 e 2022	38
Figura 9: Taxa de Prevalência das 5 Ondas de Covid-19	39
Figura 10: Taxa de Mortalidade de Covid-19 entre 2020 e 2022	40
Figura 11: Taxa de Mortalidade das 5 Ondas de Covid-19	41
Figura 12: Comparação entre Óbitos e Vacinação de Covid-19 na RMRJ entre 2021 e 2022	42
Figura 13: 5 Ondas da Taxa de Prevalência de Covid-19 na Capital X Baixada Fluminense	44
Figura 14: 5 Ondas da Taxa de Mortalidade de Covid-19 na Capital X Baixada Fluminense	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estimativa Populacional dos municípios da RMRJ em 2021.....	29
---	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

CNS	Conselho Nacional de Saúde
FIOCRUZ	Fundaco Oswaldo Cruz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organizaco Mundial da Saúde
OPAS	Organizaco Pan-Americana de Saúde
RMRJ	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
SES-RJ	Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro

Capítulo I - Introdução

Em 31 dezembro de 2019, a Organização Mundial de Saúde (OMS) foi notificada sobre casos de pacientes com pneumonia de causa desconhecida na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China. Era um novo coronavírus que não tinha sido identificado em seres humanos, depois, em 11 março de 2020, a OMS declarou a Covid-19 como uma pandemia devido ao seu rápido espalhamento em vários países e regiões do mundo (OPAS, [202-]). A doença começou no país atingindo as classes elitizadas e depois foi avançando para as áreas precarizadas, visto que, ela escancara as desigualdades sociais e consequentemente a população pobre é a mais vulnerável, principalmente na adoção de medidas de prevenção (SOBREIRA, 2020).

De acordo com a OPAS (2021) a Covid-19 pode se espalhar através da boca ou do nariz de uma pessoa infectada por meio de pequenas partículas líquidas quando ela tosse, espirra, fala, respira ou canta. Bem como, a transmissão pode ocorrer por contato, gotícula ou aerossol.

A pandemia colocou em evidência o papel do Estado nas medidas para evitar a propagação do vírus e das suas consequências, com isso teve uma cobrança para que governos e lideranças políticas explicassem as suas ações frente a pandemia. No Brasil, o presidente Jair Bolsonaro, dispôs de um posicionamento “negacionista” e marcado por omissões e ações insuficientes que levou a morte de milhares de vítimas (MOISÉS e MORAES, 2021). Com o aumento vírus, estados e municípios publicaram decretos relativos à sua realidade de acordo com os números de casos, internações, óbitos e a disponibilidade dos sistemas de saúde para atender aos pacientes (MOURA et al., 2021).

Por conseguinte, cada país passou a implementar de forma gradual e distinta, medidas para reduzir a transmissão do vírus que incluem o isolamento de casos; o incentivo à higienização das mãos, à adoção de etiqueta respiratória e ao uso de máscaras faciais caseiras; e medidas progressivas de distanciamento social, com o fechamento de escolas e universidades, a proibição de eventos de massa e de aglomerações, a restrição de viagens e transportes públicos, a conscientização da população para que permaneça em casa, até a completa proibição da circulação nas ruas,

exceto para a compra de alimentos e medicamentos ou a busca de assistência à saúde (AQUINO et al., 2020, p. 2424).

Dentre as medidas de prevenção da doença, cabe a vacinação. No dia 18 de janeiro de 2021 se iniciou Campanha Nacional de Vacinação no Brasil, orientada pelo Plano Nacional de Operacionalização (PNO) da Vacinação contra a Covid-19, que reduziu o agravamento da doença, das internações e da mortalidade (BOLETIM VIGIVAC, 2021).

O recorte da pesquisa é a Região Metropolitana do Rio de Janeiro que possui 22 municípios, tendo como foco os casos, óbitos e taxa de letalidade no período das 5 ondas de Covid-19 estipuladas pela SES-RJ (1º onda- 05/04/2020 a 23/05/2020; 2º onda- 08/11/2020 a 16/01/2021; 3º onda- 28/02/2021 a 12/06/2021; 4º onda- 01/08/2021 a 21/08/2021; 5º onda- 26/12/2021 a 29/01/2022) e esses dados serão representados pelos mapas anamórficos que distorcem as áreas com maiores dados quantitativos. Como também, contará com as taxas de prevalência e mortalidade para a compreensão das vulnerabilidades e das gravidades dos municípios que compõe a região.

A representação cartográfica utilizada para a análise dos dados consiste na anamorfose também chamados de mapas anamórficos ou cartogramas. A palavra anamorfose vem do grego anamórphosis - transformação- imagem disforme (TOBLER, 2004, p.59). Como foi apontado pelos autores (FERREIRA, DE SOUSA, MARINO, 2020, p.2) os mapas anamórficos distorcem as áreas com maiores dados quantitativos e se adaptam ao tema proposto, de forma simples e visual.

Espera-se que este trabalho contribua para que se entenda a disseminação da pandemia da Covid-19 na RMRJ. A doença muitos olhares para a habitação precária, economia, esgotamento sanitário, política, transporte, abastecimento de água.

1.1 Objetivo Geral

Essa pesquisa tem como objetivo geral analisar a disseminação da Covid-19 na Região Metropolitana do Rio de Janeiro no período das 5 ondas e suas respectivas

variantes estipuladas pela SES-RJ, utilizando os mapas anamórficos para a representação dos dados.

1.2 Objetivos Específicos

-Representar os dados de Covid-19 e estimativa populacional da Região Metropolitana do Rio de Janeiro por meio do anamorfismo no período determinado das 5 ondas.

-Observar as dinâmicas das taxas de mortalidade e das taxas de prevalência.

-Compreender a relação entre a Capital e a Baixada Fluminense na disseminação da Covid-19.

-Compreender a importância do geoprocessamento para o monitoramento da doença.

-Reconhecer a relação entre a vacinação contra a Covid-19 e óbitos.

Capítulo II – Base Conceitual

Este capítulo está dividido em 4 subtópicos que abordam questões importantes para esse trabalho. O primeiro consiste na “geografia da saúde”, uma área importante que demonstra preocupações com a saúde no espaço geográfico. O segundo corresponde ao “geoprocessamento e saúde”, que busca mostrar a contribuição do geoprocessamento para tomadas de decisão e monitoramento de doenças, destacando a Covid-19. O terceiro é denominado “Covid-19”, traça o seu contexto histórico, as medidas de prevenção e as comorbidades que podem agravar a doença. O quarto aborda os “mapas anamórficos” que traz uma explicação dessa diferente representação dos dados e prossegue o com o “software ScapeToad”, utilizado para a geração desses mapas.

2.1 Geografia da Saúde

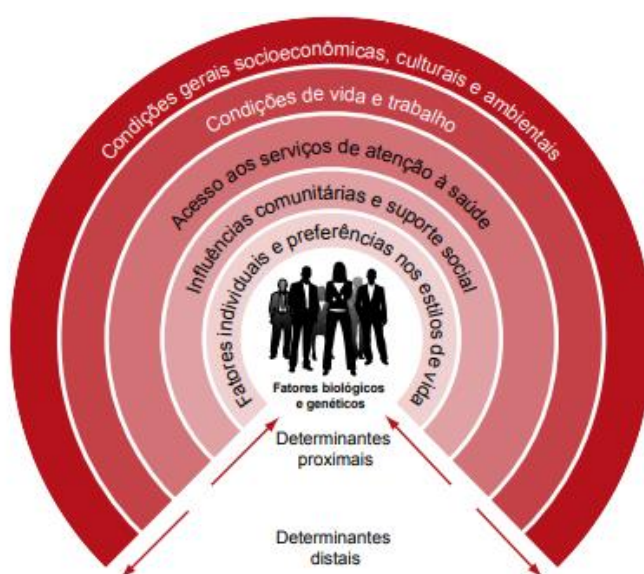
A geografia da saúde é uma área que proporciona o encontro entre a geografia e a epidemiologia, dessa forma, possibilita a compreensão da espacialização da doença em determinadas localidades e o descobrimento de fatores que estão contribuindo para a disseminação de doenças. De acordo com Santana (2014) a Geografia da Saúde tem ganhado destaque desde a segunda metade do século XX e permite que o estudioso tenha um olhar para as desigualdades entre a doença, a saúde e a morte. Antes era denominada Geografia Médica e houve uma modificação para Geografia da Saúde, porque o seu viés está mais voltado para assuntos relacionados a saúde do que médicos. As questões que envolvem a Geografia da Saúde estão voltadas ao deslocamento pendular, alterações climáticas, mudanças no estilo de vida, busca por serviços de saúde.

As desigualdades em acesso à saúde estão relacionadas com o avanço das desigualdades sociais, visto que, a ausência de serviços de saúde prejudica a vida dos menos favorecidos economicamente (TRAVASSOS, 1997). Se realça com a disparidade de pessoas de alto poder aquisitivo concentradas em determinados locais que demonstra os contrastes sociais (SANTANA, 2014).

O Relatório realizado pelo Ministro de Saúde do Canadá, ganhou uma grande repercussão internacional, Lalonde (1974, Tradução nossa, p.31-32) define o “Campo da Saúde” e divide em quatro elementos que podem afetar a saúde: 1-biologia humana:

agrega todos os aspectos da saúde como a herança genética, o envelhecimento, os sistemas internos complexos do corpo; 2- meio ambiente: incorpora pontos relacionados a saúde exterior ao corpo humano quem se tem pouco ou nenhum controle como: água e alimentos contaminados, propagação de doenças transmissíveis, descarte de lixo e de esgoto; 3- estilo de vida: está relacionado a vida adotada com base em decisões pessoais e hábitos ruins que são prejudiciais à saúde, conseqüentemente favorecem doença ou morte; 4- organização da assistência à saúde: engloba o sistema de saúde e o modo da oferta do serviço.

Figura 1: Os Determinantes de Saúde. Traduzido e modificado de Dahlgren & Whitehead, 1991



Fonte: Organização Pan-Americana da Saúde. Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades, 2010.

Este modelo de Dahlgren e Whitehead (1991), mostra como os determinantes de saúde influenciam diretamente a vida dos indivíduos. A figura 1 possui várias camadas, no centro observa-se os determinantes a nível individual: idade, sexo e fatores individuais. De acordo com OPAS (2010) os determinantes proximais ou os microdeterminantes estão relacionados ao nível individual e englobam o estilo de vida adotado, a influência das redes comunitárias e o suporte social. Enquanto os determinantes distais ou macrodeterminantes estão relacionados ao coletivo e envolvem a condição de vida e trabalho, as condições gerais socioeconômicas, as ambientais, culturais e ao acesso a serviços de atenção à saúde.

2.2 Geoprocessamento e Saúde

O geoprocessamento é um conceito muito amplo, vários autores trazem suas concepções e a sua aplicação vem se difundindo cada vez mais em diversas áreas. No campo da saúde, o geoprocessamento tem auxiliado no processamento dos dados georreferenciados que facilitam na análise da distribuição da doença, outrossim, nas tomadas de decisão.

Uma definição é apresentada por Piroli (2010, p.5)

“O termo pode ser separado em geo (terra – superfície – espaço) e processamento (de informações – informática). Desta forma, pode ser definido como um ramo da ciência que estuda o processamento de informações georreferenciadas utilizando aplicativos (normalmente SIGs), equipamentos (computadores e periféricos), dados de diversas fontes e profissionais especializados.”

Câmara e Davis (2001) complementam e exemplificam as áreas que fazem o uso do geoprocessamento, bem com a incorporação dos dados e o georreferenciamento.

“[...] denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional. As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (GIS), permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados geo-referenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos.”

Os autores reforçam que o geoprocessamento no Brasil teve o seu início nos anos 80, com o professor Jorge Xavier da Silva, que contribuiu no desenvolvimento do Sistema de Análise Geo-Ambiental (SAGA) no Laboratório de Geoprocessamento da UFRJ e seguidamente outros grupos tiveram o interesse em se debruçar na área.

Já Rosa (2013) analisa o geoprocessamento em uma esfera de tecnologias, que se direciona para a coleta e o tratamento das informações espaciais podendo ser aplicados na cartografia digital, no processamento digital de imagens e nos sistemas de informação geográfica.

O conhecimento do geoprocessamento aplicado a área da saúde por meio da coleta de dados torna possível a confecção de mapas temáticos que auxiliem em tomadas de decisões, no monitoramento da propagação da doença. Reforça Nardi et al (2013) que o geoprocessamento contribui para a análise da distribuição dos casos, permitindo compreender os fatores relacionados, elucidando as populações mais vulneráveis e facilitando na distribuição de medicamento, na ação dos profissionais, nas medidas de vigilância e na realocação de recursos.

Para a análise da disseminação da pandemia de Covid-19, tem sido muito utilizado o geoprocessamento na espacialização do vírus em diferentes escalas. Até mesmo em sites é observado o uso do geoprocessamento, por exemplo “Painel Covid-19 do Rio de Janeiro”. Como reforça Cardoso et al (2022, p.43) “Essa forma de tratar os dados pode então revelar particularidades de grupos sociais e até mesmo variáveis que podem avaliar como habitantes de determinada população estão se contaminando, como estão buscando assistência médica e como estão morrendo.”

2.3 Covid-19

O nome Covid se refere a junção de letras (co)rona (vi)rus (d)isease, que na tradução para o português seria "doença do coronavírus" (FIOCRUZ, 2021). A Covid-19 é uma infecção respiratória aguda provocada pelo coronavírus SARS-CoV-2 que tem uma alta transmissibilidade e pode acarretar casos graves. O SARS-CoV-2 foi descoberto devido a vários casos de pneumonia de causa desconhecida na China em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, província de Hubei (MS, 2021).

De acordo com OPAS ([202-]) em 7 de janeiro de 2020, descobriram um novo tipo de coronavírus na China. Existem sete tipos de coronavírus humanos: HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1, SARS-COV (que causa síndrome respiratória aguda grave), MERS-COV e o, mais recente, novo coronavírus (que em 11 de fevereiro de 2020 foi nomeado de SARS-CoV-2). Reforça que a OMS em 30 de janeiro de 2020 anunciou que o surto do novo coronavírus faz parte de uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), que caracteriza o maior nível de alerta e em 11 de março de 2020, decretou como pandemia a Covid-19. Por conseguinte, a pandemia faz referência ao espalhamento e alta transmissão da doença em vários países do mundo.

O primeiro caso confirmado do novo coronavírus no Brasil ocorreu em 26 de fevereiro de 2020 no estado de São Paulo, de um homem de 61 anos que veio de uma viagem da Itália, região de Lombardia (CNS, 2020). No estado do Rio de Janeiro o primeiro caso confirmado foi em 5 de março de 2020, uma mulher de 27 anos do município de Barra Mansa, que tinha viajado para a Europa no dia 9 de fevereiro e voltou no dia 23 (SES-RJ, 2020).

De acordo com o MS (2021), a transmissão da infecção pelo SARS-CoV-2 pode acontecer de 3 formas: por contato (contato direto com a pessoa infectada), por gotículas (exposição a gotículas respiratórias lançadas, principalmente quando espirra) ou por aerossol (exposição a gotículas respiratórias menores que podem ficar suspensas no ar). A infecção se propaga na maioria dos casos por contato de menos de 1 metro, o período estimado para a incubação está entre 1 e 14 dias, com a média entre 5 e 6 dias.

Segundo a OMS (2021) as medidas de prevenção da Covid-19 são: distância de pelo menos 1 metro de outras pessoas, uso de máscaras, se afastar de lugares cheios e mal ventilados, evitar tocar em superfícies, higienizar as mãos com água e sabão ou gel hidroalcológico, cobrir o nariz e a boca com o cotovelo ou um lenço de papel ao espirrar, vacinação.

A idade avançada é um fator que contribui para o agravamento da doença (SOUZA et al., 2021). Os fatores de risco que podem ocasionar as complicações da Covid-19, de acordo com o MS (2021) são:

“Idade igual ou superior a 60 anos; Tabagismo; Obesidade; Miocardiopatias de diferentes etiologias (insuficiência cardíaca, miocardiopatia isquêmica etc.); Hipertensão arterial; Doença cerebrovascular; Pneumopatias graves ou descompensadas (asma moderada/grave, DPOC); Imunodepressão e imunossupressão; Doenças renais crônicas em estágio avançado (graus 3, 4 e 5); Diabetes melito, conforme juízo clínico; Doenças cromossômicas com estado de fragilidade imunológica; Neoplasia maligna (exceto câncer não melanótico de pele); Cirrose hepática; Algumas doenças hematológicas (incluindo anemia falciforme e talassemia); Gestação.”

Os impactos da Covid-19 são desiguais na sociedade. A população pobre sofreu mais com o desemprego, com dificuldade em acesso a serviços de saúde, em realizar o isolamento, enquanto os mais ricos logo conseguiram se recuperar em um curto período de tempo (PIRES, 2020).

2.4 Mapas Anamórficos

Os mapas anamórficos também podem ser chamados de cartogramas, eles provocam uma distorção nas áreas que apresentam os maiores dados quantitativos e se ajustam a determinado tema que está sendo representado (FERREIRA et al., 2021).

Os cartogramas contíguos mantêm a conectividade entre áreas geográficas adjacentes, mas tendem a distorcer drasticamente a forma. Talvez o mais amplamente utilizado seja o cartograma de Gastner-Newman (também conhecido como cartograma equalizador de densidade populacional; Gastner & Newman, 2004) que faz um excelente trabalho ao reter algum caráter da forma geral de áreas individuais (CAMPO, 2017). Apesar de ser uma representação que desperta a curiosidade e promove a visualização instantânea das áreas que tem os maiores dados em relação ao tema, essas distorções podem dificultar a interpretação da área.

Sobre a variação do conceito em outras línguas, Tobler (2004, p.59-60 apud DUTENKEFER, 2010, p.3) “Anamorfose vem do grego anamórphosis – transformação – imagem disforme. Em francês, “anamorfose” [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].”

De acordo com o dicionário cartográfico de Oliveira (1987, p.21), a palavra anamorfose significa:

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

Oliveira (1987, p.86) também traz a definição da palavra cartograma e designa como “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.”

2.4.1 Software ScapeToad

O ScapeToad é um software livre e gratuito, utilizado para a criação dos mapas anamórficos. De acordo com Dutenkefer (2010, p.11) o ScapeToad:

“[...] 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). Escrito em Java [código aberto] e projetado como uma aplicação independente usando o formato da ESRI – Shapefile - para a entrada e a saída de bases cartográficas em formato vetorial. Também é baseado no método de Gastner T.M. & Newman M.E.J., “Diffusion-based method for producing density-equalizing maps”. O diferencial deste aplicativo é que permite a introdução de uma escala - no exemplo representado por quadrados que são proporcionais ao número de habitantes - e um “grid” [grade] que proporciona uma imagem impactante do fenômeno cartografado.”

Por meio do algoritmo de Gastner e Newman (2004), ele ajusta as superfícies do mapa deixando os polígonos lado a lado e insere uma grade regular sobre toda a camada do mapa e calcula a densidade de cada ponto através de uma variável estatística tendo como finalidade a geração das distorções nos limites geográficos (SCAPETOAD, 2008).

Capítulo III– Área de Estudo

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro foi criada em 1974, após a fusão dos estados do Rio de Janeiro e da Guanabara (Lei Complementar Federal nº 20/1974) e um ano depois da constituição das oito regiões metropolitanas do Brasil (MODELAR A METROPOLE, c2022). Vale ressaltar que no decorrer do tempo a região passou por desmembramentos, emancipações e diversas modificações.

A Lei complementar nº 184 de 27 de dezembro de 2018, redefine a região metropolitana, com a constituição de 22 municípios: Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, Queimados, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica e Tanguá. Para as análises, o município de Petrópolis não está incluído devido as suas inconstâncias na RMRJ.

A RMRJ concentra o maior número de pessoas, serviços, economia e infraestrutura quando comparada com outras regiões do estado. Embora o Rio de Janeiro tenha perdido a sua posição de capital do país, mantém o seu poder de atrair pessoas, que também gerou influência na ocupação da região metropolitana.

Segundo Abreu (1987) a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (Figura 2) pode ser dividida em quatro partes: núcleo central, periferia imediata, periferia intermediária e periferia distante. A figura 2, mostra a divisão da RMRJ.

Figura 2: Região Metropolitana do Rio de Janeiro: capital, Leste Metropolitano e Baixada Fluminense, subdividida, além da Baixada “Histórica-Iguaçuana em “Transição Baixada-Leste Metropolitano” e Extremo Oeste Metropolitano



Fonte: Organização e Elaboração: Laboratório Integrado de Geografia Física Aplicada (LiGA-UFRRJ) e Laboratório de Geografia Econômica e Política (LAGEP-UFRRJ) [2020].

A Baixada Fluminense é composta por 13 municípios: Itaguaí, Seropédica, Paracambi, Japeri, Queimados, Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Belford Roxo, São João de Meriti, Mesquita e Nilópolis, Magé e Guapimirim. Na linguagem popular está relacionada a pobreza, miséria, fome, violência, periferia, lugar distante. Não é reconhecida pelo IBGE, todavia, tem estado cada vez mais presente em discursos políticos e nas ações do governo (ROCHA, 2009).

O Extremo Oeste Metropolitano abrange os municípios: Itaguaí, Seropédica, Queimados, Japeri e Paracambi. Esses municípios se localizam na borda da Região Metropolitana. Conforme Oliveira (2015) essa subdivisão passou por uma reestruturação territorial produtiva com implantações de empreendimentos logísticos e industriais, também é cortada por vias expressas importantes e rodovias secundárias. Os municípios do Extremo Oeste Metropolitano apresentam características menos urbanizada e com dificuldades em acesso a saúde, infraestrutura, saneamento básico,

habitação (FARIAS et al., 2021). Já a transição Baixada-Leste-Metropolitano inclui os municípios de Magé e Guapimirim.

A cidade do Rio de Janeiro é a capital que concentra o dinamismo da economia, da infraestrutura, da administração e de serviços. Se apresenta como o núcleo metropolitano, onde há uma população maior que seis milhões de habitantes e os outros municípios que fazem parte da periferia (RIBEIRO e NUNES, 2019).

O Leste Metropolitano engloba: Niterói, São Gonçalo, Maricá, Itaboraí, Tanguá, Cachoeiras e Macacu e Rio Bonito. O município de Itaboraí, na periferia da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, vem sofrendo mudanças desde o anúncio da construção da COMPERJ, que se caracteriza pelo maior investimento individual da história da Petrobras (FERREIRA, 2013). Por causa do atual contexto da Região Metropolitana do Rio de Janeiro é notável um destaque para os investimentos em projetos estruturantes no Leste Metropolitano (IPEA, 2015).

3.1 Descoberta das 5 Ondas de Covid-19 e suas Variantes

De acordo com Rocha (2021) o termo onda não tem como embasamento os critérios científicos do campo da epidemiologia, mas está relacionado principalmente ao aumento no número de casos da Covid-19 que reflete o comportamento da pandemia. O especialista José Eduardo Levi, da Universidade de São Paulo (USP) explica “O movimento natural é que a escalada nos índices atinja um pico, permaneça em estabilização por um tempo – o chamado platô (quando não há aumento nem redução significativas dos números), e então comece a descer, indicando o final da onda”. O autor reforça que os especialistas notificam alguns critérios contribuem para o aumento dos casos e dos óbitos da Covid-19, são eles: surgimento de novas variantes, o ritmo lento de vacinação e a flexibilização das medidas de restrição.

A Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro (SES-RJ) divulgou o “Boletim Epidemiológico dos Casos de Covid-19 no Estado do Rio de Janeiro” com as 5 ondas e suas respectivas variantes. Uma variante é designada:

“Uma variante é um genoma viral (código genético) que pode conter uma ou mais mutações. Em alguns casos, um grupo de variantes com alterações

genéticas semelhantes, como uma linhagem ou grupo de linhagens, pode ser designado por organizações de saúde pública como Variante de Preocupação (VOC) ou Variante de Interesse (VOI), devido a atributos compartilhados e características que podem exigir uma ação de saúde pública.” (SES-RJ, 2022, p.4)

De acordo com a OMS (2021) o aparecimento das variantes que causava um risco sobre a saúde pública global durante o ano de 2020 propiciou a designação de variantes de preocupação (VOCs) e variantes de interesse (VOIs) com foco no monitoramento global da mudança do vírus.

A primeira onda de Covid-19 foi detectada entre 03 de abril de 2020 a 23 de maio de 2020, com a predominância da variante B.1.1.33 que não é considerada uma VOC, mas apresentou uma alta transmissibilidade nos continentes (SES-RJ, 2022). De acordo com a Rede Genômica Fiocruz [202-] essa variante teve a prevalência maior que 80% no estado do Rio de Janeiro e a sua origem tem relação com uma variante ancestral, suspostamente da Europa, B.1.1.33-like.

A segunda onda de Covid-19 foi identificada entre 08 de novembro de 2020 a 16 de janeiro de 2021, com a predominância da variante P.2 (Zeta) apontada como uma VOI, teve a sua descoberta no estado do Rio de Janeiro (SES-RJ, 2022). Segundo a Rede Genômica Fiocruz [202-] essa variante passou por 5 mutações. No mês de outubro se tornou evidente pelo seu aumento de casos perante as amostras coletadas no estado do Rio de Janeiro.

A terceira onda de Covid-19 foi detectada entre 28 de fevereiro de 2021 a 12 de junho de 2021, o período mais extenso, com a predominância da variante P.1 (Gama), que foi identificada primeiramente em Manaus. De acordo com a Rede Genômica Fiocruz [202-] a variante Gama foi descoberta em janeiro de 2021 a partir de amostras de turistas japoneses que tinham viajado para o estado de Amazonas, foi classificada como uma VOC e possui 21 mutações de linhagem.

A quarta onda de Covid-19 foi constatada entre 01 de agosto de 2021 a 21 de agosto de 2021, com a predominância da variante A.Y.99.2 (Delta) e teve um período mais curto (SES-RJ, 2022). É válido lembrar que a vacinação tinha iniciado em janeiro de 2021 para os grupos prioritários. Reforça a Rede Genômica Fiocruz [202-] que essa variante foi identificada como uma VOC e foi detectada pela primeira vez na Índia e logo se propagou para os outros países.

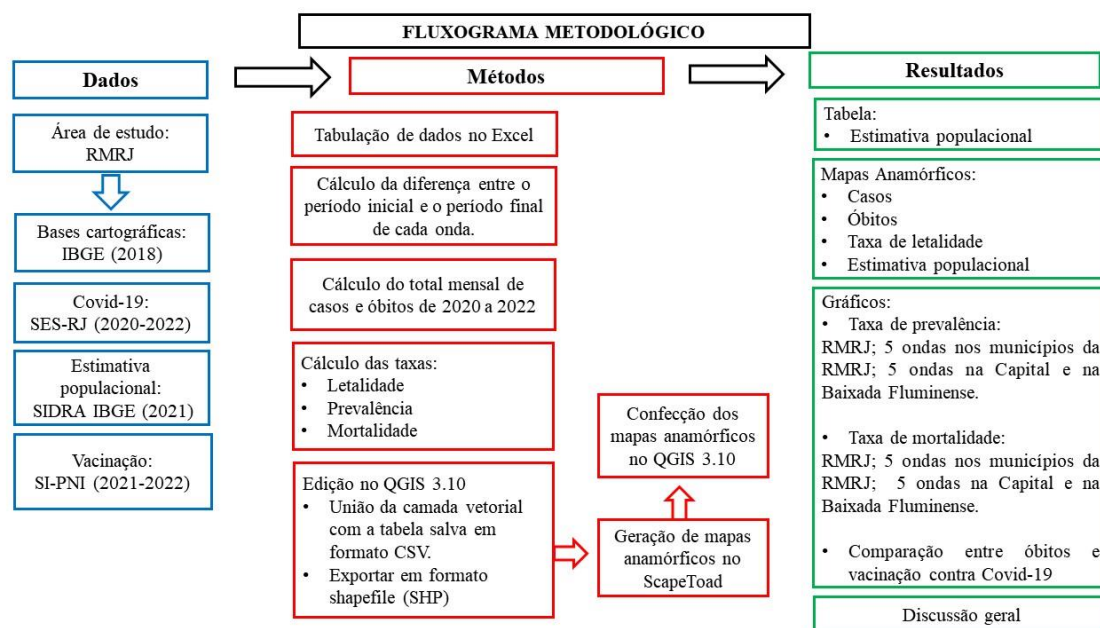
A quinta onda de Covid-19 foi identificada entre 26 de dezembro de 2021 a 29 de janeiro de 2022, com a predominância da variante BA.1 (Ômicron), que apresentou a maior curva de casos, todavia, com a população se vacinando contra a Covid-19 procedeu em menor número de óbitos e internações (SES-RJ, 2022). É classificada como uma VOC e foi detectada pela primeira vez na África do Sul e Botswana em novembro de 2021, caracterizada por uma alta transmissão (REDE GENÔMICA FIOCRUZ, [202-]).

Para ajudar nas discussões públicas a OMS convocou um grupo de especialista, tendo como objetivo aderir nomes fáceis de pronunciar e de lembrar, esse grupo tem sugerido o uso do alfabeto grego, esse é o motivo dos nomes: Zeta, Gama, Delta, Ômicron (OMS, 2021).

Capítulo IV- Metodologia

A metodologia (figura 3) utilizada para esse trabalho foi dividida em 3 etapas: coleta de dados nos sites, métodos que consistiu na tabulação de dados Excel e inserção de arquivos nos softwares QGIS 3.10 e ScapeToad e, por fim nos resultados que serão analisados ao longo do capítulo.

Figura 3: Fluxograma Metodológico



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

4.1 Coleta de Dados

Para iniciar o trabalho, foi realizado o download das bases cartográficas do estado do Rio de Janeiro no site do IBGE. Em seguida, a coleta dos casos e dos óbitos de Covid-19 dos municípios do Estado do Rio de Janeiro pela SES-RJ. Depois, foram obtidos os dados da estimativa populacional de 2021 dos municípios do estado pelo SIDRA-IBGE.

Posteriormente, foram coletados os dados das doses de vacinas da Covid-19 aplicadas mensalmente pelo município do estabelecimento oriundas do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI).

4.2 Métodos

O próximo passo foi a tabulação dos dados no Microsoft Excel, primeiramente foi realizado o cálculo (data final da onda – data inicial da onda) dos municípios da RMRJ para obter os números referente aquele intervalo. A partir da aquisição dos dados, foi feito o cálculo (óbitos X 100) / casos, para descobrir a taxa de letalidade.

Em seguida, foram elaborados cálculos para a obtenção das taxas de mortalidade e prevalência, segundo Farias et al (2021) a fórmula para cálculo da prevalência é (total de casos / população) X 100.000 e o da mortalidade é (total de óbitos / população) X 100.000. A periodicidade dos cálculos foi dos totais mensais desde o início da pandemia de Covid-19 na RMRJ e das 5 ondas de Covid-19 nos municípios da RMRJ.

Foi inserida no QGIS 3.10 a camada vetorial da RMRJ e seguidamente as tabelas de casos, óbitos, taxa de letalidade e estimativa populacional, foi feita a união da camada com a tabela. Logo depois, foi exportado em formato shapefile (.shp) e incorporados no ScapeToad para a geração do anamorfismo. O próximo passo foi inserir esses mapas no QGIS para a confecção.

4.3 Resultados

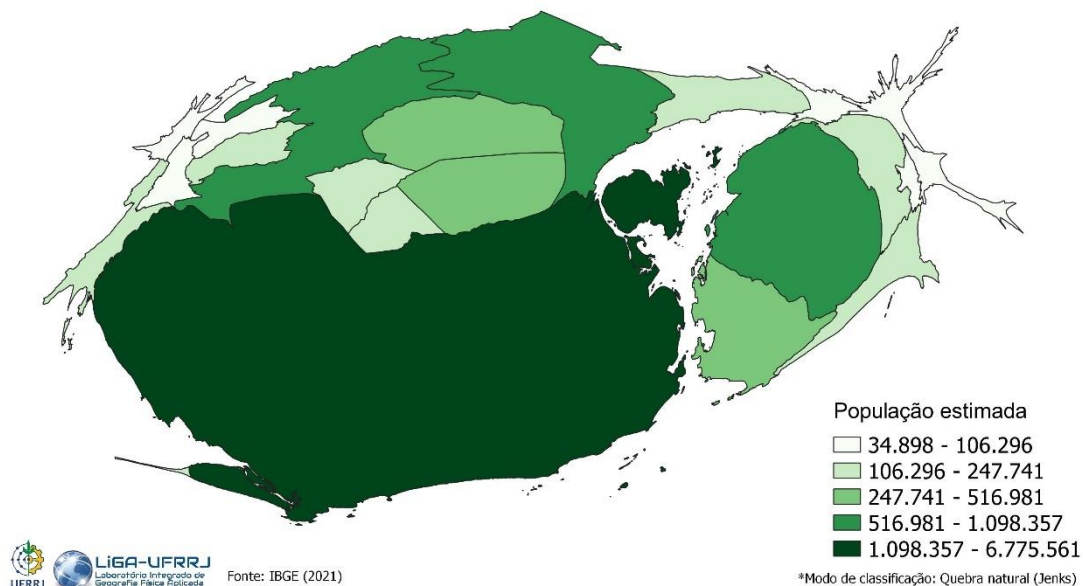
A partir das técnicas de geoprocessamento foram gerados os mapas anamórficos. E com a organização das planilhas no Excel foram elaborados gráficos para analisar a Covid-19. Desse modo, neste subtópico será levantado uma discussão geral.

4.3.1 Estimativa Populacional da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro é a 2º mais populosa, ficando atrás da Região Metropolitana de São Paulo (IBGE, 2021). Ao analisar a figura 4 percebe-se que os municípios mais populosos da região são: Rio de Janeiro, São Gonçalo, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Niterói, Belford Roxo, São João de Meriti.

Figura 4: Estimativa Populacional da RMRJ em 2021

Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Estimativa Populacional em 2021
Total da População: 12.883.887



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na figura 4 foi utilizado o modo de classificação quebra natural (Jenks). “O critério das quebras naturais busca identificar limites que provoquem maior homogeneidade dos dados dentro de cada classe e maior heterogeneidade entre as classes, ou seja, busca-se reduzir a variabilidade dentro das classes e maximizar as diferenças entre as classes.” (CARVALHO, 2018, p. 105).

A partir da tabela 1, observamos a quantidade de habitantes nos municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro. Verifica-se que o município de Tanguá possui a menor população da RMRJ.

Tabela 1: Estimativa Populacional dos municípios da RMRJ em 2021

Estimativa Populacional dos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro	
Rio de Janeiro	6.775.561
São Gonçalo	1.098.357
Duque de Caxias	929.449
Nova Iguaçu	825.388
Niterói	516.981
Belford Roxo	515.239
São João de Meriti	473.385
Petrópolis	307.144
Magé	247.741
Itaboraí	244.416
Mesquita	177.016
Maricá	167.668
Nilópolis	162.893
Queimados	152.311
Itaguaí	136.547
Japeri	106.296
Seropédica	83.841
Guapimirim	62.225
Rio Bonito	60.930
Cachoeiras de Macacu	59.652
Paracambi	53.093
Tanguá	34.898

Fonte: IBGE (2021).

Sobre a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, a Modelar a MetrÓpole (c2022) revela:

“Com um Produto Interno Bruto (PIB) da ordem de R\$ 405 bilhões, e população estimada em 12,2 milhões de habitantes, os 21 municípios integrantes da RMRJ ocupam uma área de 6.7 milhões de km² e contribuem com cerca de 64% do PIB do Estado do Rio de Janeiro. A primazia do núcleo central – a cidade do Rio de Janeiro – sobre os municípios vizinhos configurou um desenvolvimento baseado em um núcleo central e uma periferia.”

4.3.2 Análise das 5 ondas de Casos de Covid-19

Na figura 5, representada pela técnica de anamorfismo, encontra-se os casos confirmados das 5 ondas de Covid-19. Na 1º onda, os municípios em destaque são: Rio

de Janeiro (19.975), Niterói (1.896), Nova Iguaçu (1.173), Duque de Caxias (1.163). Em seguida, São Gonçalo (858), São João de Meriti (605) e Itaboraí (520). Apresentou um total de 29.192 casos confirmados na RMRJ.

A cidade do Rio de Janeiro concentra 6.775.561 habitantes e possui a maior densidade demográfica do estado, de acordo com o IBGE (2021). Apresenta uma dinâmica econômica e social de alta conectividade com outros centros urbanos, o que favorece sua transformação num polo de disseminação da doença para outros territórios e reforça a necessidade de compreender o padrão de transmissão da doença para uma melhor implementação de medidas de mitigação e de controle (CAVALCANTE e ABREU, 2020, p.2).

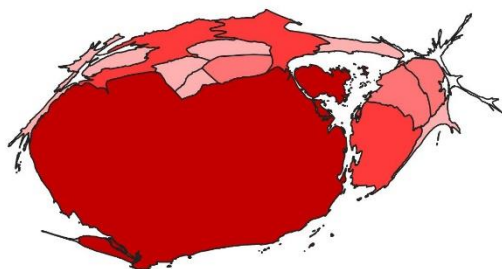
Cabe ressaltar que esses municípios em destaque agregam uma grande quantidade de habitantes. O município de Niterói decretou o isolamento total no dia 23 de março de 2020 quando todos os estabelecimentos comerciais e industriais, exceto os serviços essenciais foram fechados, ademais, a partir do dia 04 de abril de 2020 todos os acessos ao município foram fechados para quem não fosse os moradores e, realizavam campanhas de comunicação com o uso de disque-denúncia e carros de som na rua (DA SILVA JUNIOR et al., 2020).

De acordo com o IBGE (2021) o município de Duque de Caxias apresenta 929.449 habitantes, estando em 3º lugar dentre os municípios mais populosos do estado do Rio de Janeiro. Segundo a SES-RJ (2022) o primeiro caso de Covid-19 notificado foi em 24 de março de 2020. No mesmo dia o prefeito Washington Reis deu uma entrevista direcionada para os fiéis e pastores da igreja universal do reino de Deus e de outras denominações, para assegurar que os templos continuarão em funcionamento sem serem afetados pelo isolamento social e reforça “Nossa orientação desde a primeira hora foi manter as igrejas abertas, porque a cura virá de lá, dos pés do senhor. Nós vamos, se Deus quiser, orar, agora mesmo estou indo para o Monte, buscando que Duque de Caxias tenha a proteção de Deus”, diz ele (MACEDO e SEARA, 2020).

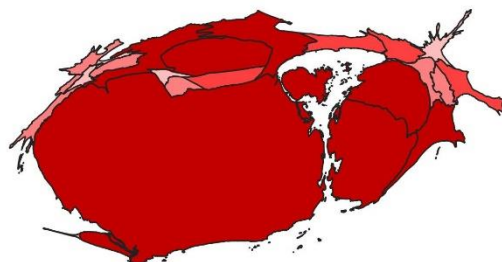
Figura 5: Casos em Ondas de Covid-19 na RMRJ

Região Metropolitana do Rio de Janeiro Casos confirmados nas 5 ondas de Covid-19

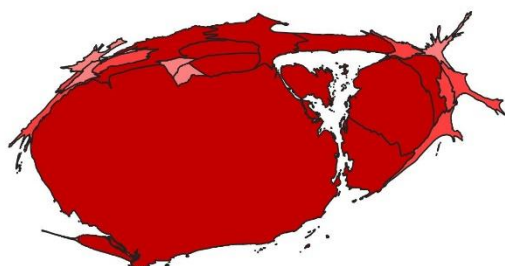
1º Onda (23/03 a 05/04/20)



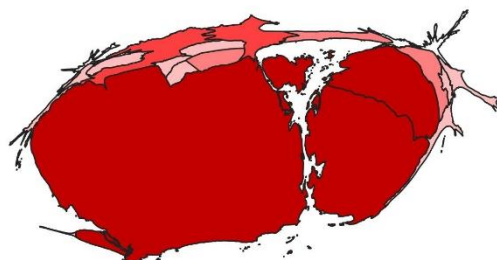
2º Onda (08/11/20 a 16/01/21)



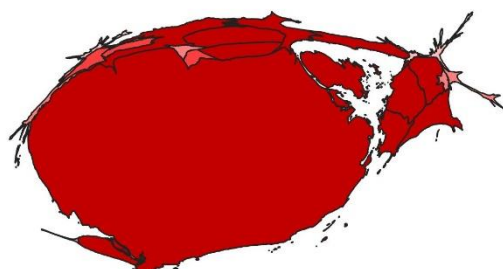
3º onda (28/02 a 12/06/21)



4º Onda (01/08 a 21/08/21)



5º Onda (26/12/21 a 29/01/22)



Número de casos confirmados*



Fonte dos dados: SES-RJ (2020-2022)
IBGE (2018)



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A população Caxiense não realizou o isolamento social de acordo com as medidas de prevenção, mas a prefeitura atuou com o fechamento de comércios e

serviços que não fossem essenciais, além da recomendação uso de máscaras, higienização das mãos, trabalho home-office, todavia, foi percebido um afrouxamento nas medidas do governo, do estado e da prefeitura que resultou no aumento da proporção dos casos em abril de 2020. Principalmente porque a população ficava nas ruas, o comércio aberto e hospitais e postos de atendimentos permaneciam cheios (SOUZA, SACRAMENTO e SILVA, 2022).

De acordo com Machado (2020) o município de Nova Iguaçu possui a quarta maior população do estado do Rio de Janeiro e ocupa uma posição central fornecendo serviços para a Baixada Fluminense, bem como o seu sistema de saúde se amplia para o atendimento aos municípios próximos. Ainda reforça que “a situação do sistema de saúde iguaçuano rapidamente se provou incapaz de lidar com o avanço da doença; do primeiro caso confirmado de contaminação no município, em 28 de março, ao dia 31 de março, 80% dos leitos médicos do município encontravam-se ocupados”.

Percebe-se na 2º onda de casos confirmados (Figura 5), os municípios que revelaram os maiores números de casos: Rio de Janeiro (57.321), Niterói (9.320), São Gonçalo (4.774), Belford Roxo (4.443), Duque de Caxias (3.430), Nova Iguaçu (2.474), Maricá (2.041). Em seguida, Magé (1.283), São João de Meriti (1.259), Rio Bonito (1.115), Guapimirim (1.008). O decreto nº47.300, de 02 de outubro de 2020 permite a volta das aulas presenciais de acordo com a Secretaria de Estado de Educação - SEEDUC e da Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia e Inovação – SECTI (RIO DE JANEIRO, 2020). Essa onda compreendeu o mês de dezembro, com as festas de fim de ano que reúnem amigos e familiares, a aglomerações aumentam a possibilidade de contágio. Observou-se um total de 94.961 casos confirmados de Covid-19.

Verifica-se que a 3º onda de casos (Figura 5) é a mais transmissível devido ao espalhamento e registro número dos casos nos municípios: Rio de Janeiro (1.376.38), São Gonçalo (16.557), Niterói (9.134), Duque de Caxias (5.782), Nova Iguaçu (5.008), Magé (4.006), São João de Meriti (3.416), Itaboraí (3.297), Belford Roxo (2.955). Apresentou um total de 2.063.74 casos confirmados na Região Metropolitana.

Podemos observar na 4º onda de casos (Figura 5) uma redução de municípios que estavam em alta, deixando em destaque para os municípios: Rio de Janeiro (34.739), Niterói (9.785) e São Gonçalo (4.382) que possuem casos acima de 2.000 habitantes. Em seguida, os municípios: Nova Iguaçu (1.533), Duque de Caxias (1.138).

Foi revelado um número total de 86.082 casos confirmados de Covid-19. A variante Delta se mostrou menos transmissível que as outras variantes. Todavia, nesse período já tinha um quantitativo maior da população vacinada contra a Covid-19.

Na 5ª onda de Covid-19 (Figura 5) encontra-se um novo aumento de casos nos municípios: Rio de Janeiro (2.780.49), Belford Roxo (7.482), São Gonçalo (6.703), Nova Iguaçu (6.622), Maricá (5.055), Itaboraí (5.026), São João de Meriti (4.712), Niterói (4.614), Duque de Caxias (3.839), Magé (3.817). No dia 9 de janeiro de 2022, a secretaria de saúde iniciou o agendamento online para a realização de testes rápidos de antígenos e RT-PCR em um dos nove centros de testagens abertos pelo Governo do Estado, disponibilizando 2.100 vagas por dia para o monitoramento da doença, devido ao aumento da variante Ômicron (SES-RJ, 2022). Durante as outras ondas, era perceptível uma dificuldade na realização dos testes, seja pelo preço nas farmácias ou hospitais particulares ou pela falta de testes nas UPAs e em hospitais públicos.

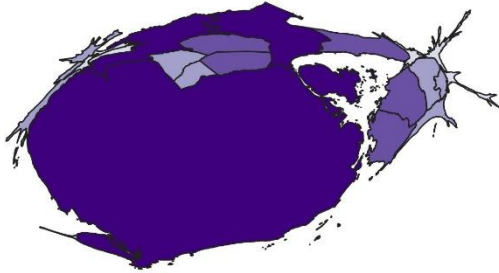
4.3.4 Análise das 5 Ondas de Óbitos de Covid-19

A figura 6 retrata os óbitos confirmados nas 5 ondas de Covid-19 na RMRJ. A 1ª onda observada, revela os municípios com maiores números de óbitos: Rio de Janeiro (2.660), Duque de Caxias (177), Nova Iguaçu (131). Esses municípios estão entre os cinco mais populosos do estado do Rio de Janeiro, como no começo da doença havia uma dificuldade na realização de testes, resultou em óbitos decorrente do agravamento da doença. Nessa onda foi totalizado 3.609 óbitos confirmados.

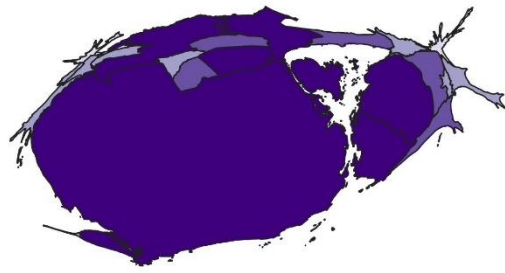
Figura 6: Óbitos em Ondas de Covid-19 na RMRJ

Região Metropolitana do Rio de Janeiro Óbitos confirmados nas 5 ondas de Covid-19

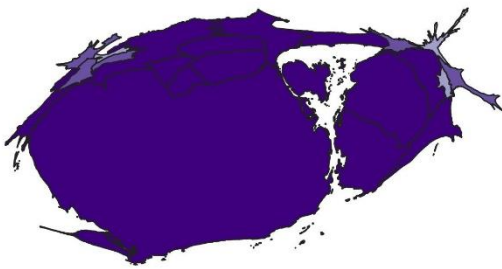
1° Onda (23/03 a 05/04/20)



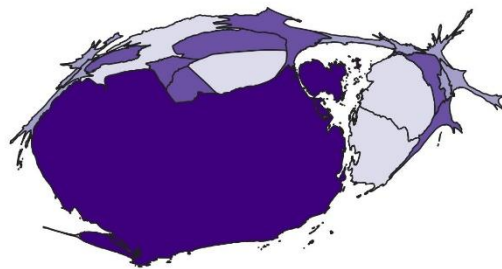
2° Onda (08/11/20 a 16/01/21)



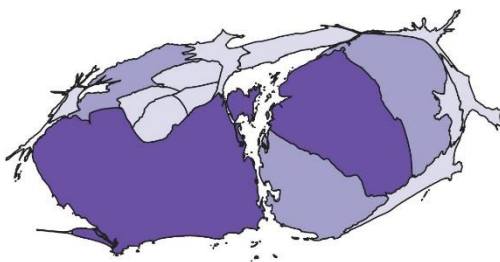
3° onda (28/02 a 12/06/21)



4° Onda (01/08 a 21/08/21)



5° Onda (26/12/21 a 29/01/22)



Número de óbitos confirmados



Fonte dos dados: SES-RJ (2020-2022)
IBGE (2018)



Fonte: elaborado pela autora (2022).

Os municípios com os maiores números de óbitos na 2ª onda (Figura 6) são: Rio de Janeiro (3.789), São Gonçalo (345), Nova Iguaçu (242), Niterói (219), Duque de

Caxias (172), São João de Meriti (122). Respectivamente, esses municípios estão entre os 10 mais populosos do Estado do Rio de Janeiro. Essa onda resultou em um total de 5.566 óbitos confirmados.

Identifica-se na 3ª onda de óbitos de Covid-19 (figura 6) um espriamento de óbitos entre os municípios: Rio de Janeiro (8.534), São Gonçalo (1.018), Niterói (759), São Joao de Meriti (361), Duque de Caxias (362), Itaboraí (280), Belford Roxo (245), Maricá (240), Magé (172), Itaguaí (138), Mesquita (132), Nilópolis (125). A variante Gama teve a maior duração e provocou o maior número de óbitos, manifestou um total de 140.11 de óbitos confirmados.

A partir da 4ª onda de óbitos de Covid-19 (figura 6) revela-se que uma queda de óbitos nos municípios ao comparado com as ondas anteriores. Somente o município do Rio de Janeiro (988) permaneceu em alta, com a tonalidade mais forte. Em seguida, outros municípios ainda apresentaram um número alto de óbitos: São Gonçalo (90), Niterói (79), São João de Meriti (66), Nova Iguaçu (58). Com o avanço da variante Delta, surgiram preocupações do Ministério da Saúde para manter o esquema vacinal completo, que solicitou a 3ª dose da vacina principalmente para idosos e imunossuprimidos (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2021).

Na 5ª onda de óbitos em Covid-19 (figura 6) percebe-se um baixo registro de óbitos, nenhum município passou de 100 óbitos. Os maiores valores apontados são do município do Rio de Janeiro (100) e de São Gonçalo (51). Foi caracterizado como uma onda por causa do aumento do registro de casos sem precedentes (SES-RJ, 2021). Todavia, apresentou o menor número de óbitos que foi consequência da vacinação. Essa onda evidenciou um total de 288 óbitos confirmados.

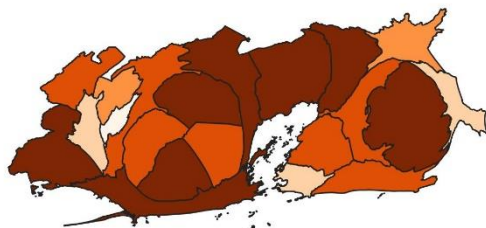
4.3.5 Análise das 5 Ondas da Taxa de Letalidade de Covid-19

Podemos observar na 1ª da taxa de letalidade (figura 7) que exibe a gravidade da doença, ao trazer o percentual de morte entre os doentes. municípios com os maiores percentuais são: Tanguá (28,26%), Magé (19,79%), Itaguaí (16,89%), Duque de Caxias (15,22%), Belford Roxo (14,29%), Rio de Janeiro (13,32%), Guapimirim (12,73%), Nilópolis (12,4%).

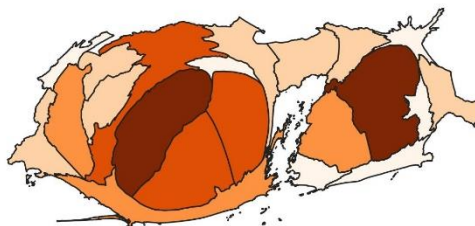
Figura 7: Taxa de Letalidade em Ondas de Covid-19 na RMRJ

Região Metropolitana do Rio de Janeiro Taxa de letalidade nas 5 ondas de Covid-19

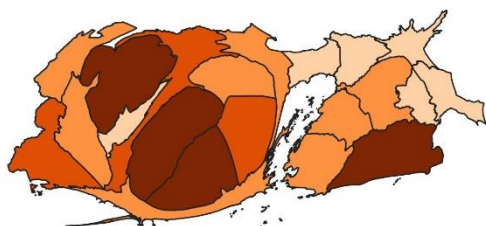
1º Onda (23/03 a 05/04/20)



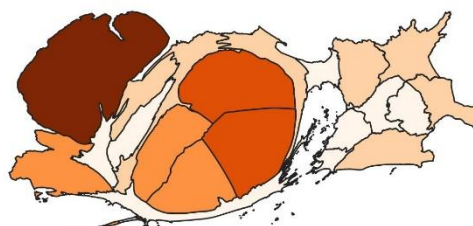
2º Onda (08/11/20 a 16/01/21)



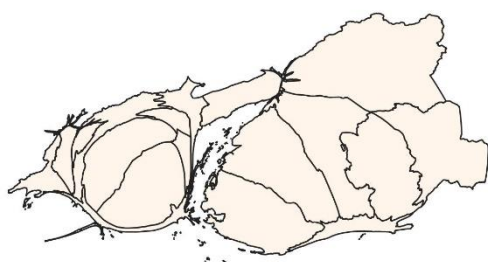
3º onda (28/02 a 12/06/21)



4º Onda (01/08 a 21/08/21)



5º Onda (26/12/21 a 29/01/22)



Taxa de letalidade



Fonte dos dados: SES-RJ (2020-2022)
IBGE (2018)



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Conforme a figura 7 elucidada, na 2º onda da taxa de letalidade verifica-se uma redução dos valores nos municípios quando comparados com a 1º onda. Aparecem em

destaque: Mesquita (13,03%) e Itaboraí (12,68%). Em seguida, Nilópolis (11,44%), Nova Iguaçu (9,78%), São João de Meriti (9,69%), São Gonçalo (7,23%), Rio de Janeiro (6,61%), Seropédica (6,32%).

Há um aumento na taxa de letalidade na 3ª onda (figura 7), os municípios que revelaram esses altos valores são: Japeri (17,22%), Mesquita (16,4%), Maricá (13,11%). Logo depois, se destacam: Itaguaí (10,87%), Nova Iguaçu (10,7%), São João de Meriti (10,57%).

É explícito na figura 7, que durante a 4ª onda o município de Paracambi (20,83%) é o mais expressivo, com o maior número da taxa de letalidade da Região Metropolitana. Posteriormente, os municípios de Belford Roxo (10,34%), São João de Meriti (9,87%). Todavia, a grande parte dos municípios apresenta um baixo percentual, são eles: Niterói (0,81%), Magé (1,41%), Seropédica (1,82%), São Gonçalo (2,05%), Itaboraí (2,17%), Tanguá (2,75%), Rio de Janeiro (2,84%), Rio Bonito (3,03%).

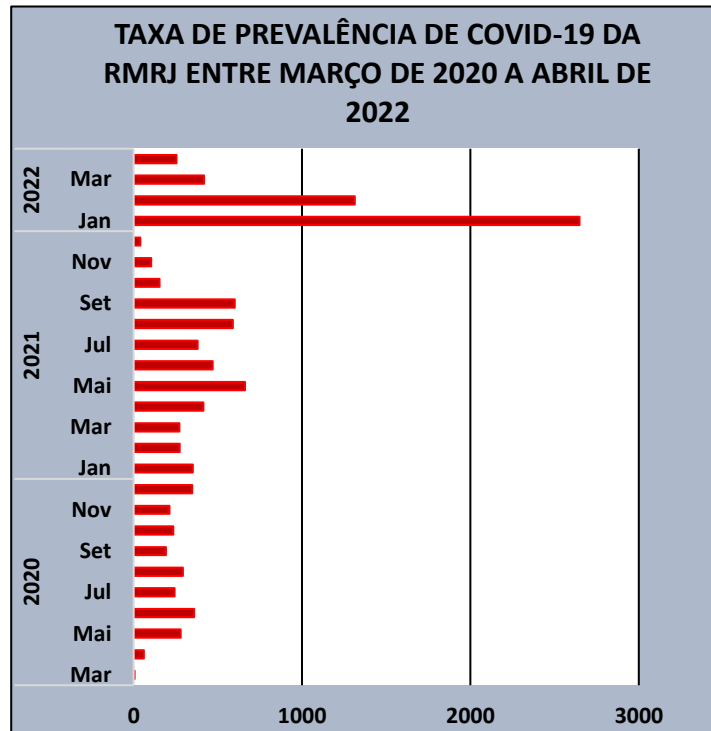
O percentual cai bruscamente na 5ª onda de Covid-19 (figura 7), todos os municípios apresentam uma tonalidade clara, que indica um percentual até 3%. Essa queda procede da vacinação que diminuiu a gravidade da doença.

A taxa de letalidade tem influência na subnotificação de casos e óbitos de Covid-19, a pouca testagem e principalmente quando os testes são voltados para pacientes em casos graves resulta em taxas de letalidade maiores, devido a não considerar todos os pacientes. Assim como, há casos que sucederam para óbitos sem ter a confirmação da doença (SOUZA et al., 2020). Bem como, é importante ter um cuidado na análise dos municípios com uma menor população e com baixo número de casos e de óbitos (FERREIRA et al., 2021). Por exemplo, o município de Tanguá na 1ª onda teve 46 casos e 13 óbitos e apresentou uma taxa de 28,26%. Pode-se observar que o município do Rio de Janeiro ficou espremido, com o percentual mais baixo, enquanto os outros municípios a sua ficaram com percentuais maiores, tiveram muitas variações na borda metropolitana.

4.3.6 Taxa de Prevalência de Covid-19

A figura 8 exhibe o índice de prevalência de Covid-19 da região metropolitana de março de 2020 a abril de 2022. O mês de janeiro de 2022 apresentou a maior taxa, com 2.648 casos a cada 100.000 habitantes na RMRJ.

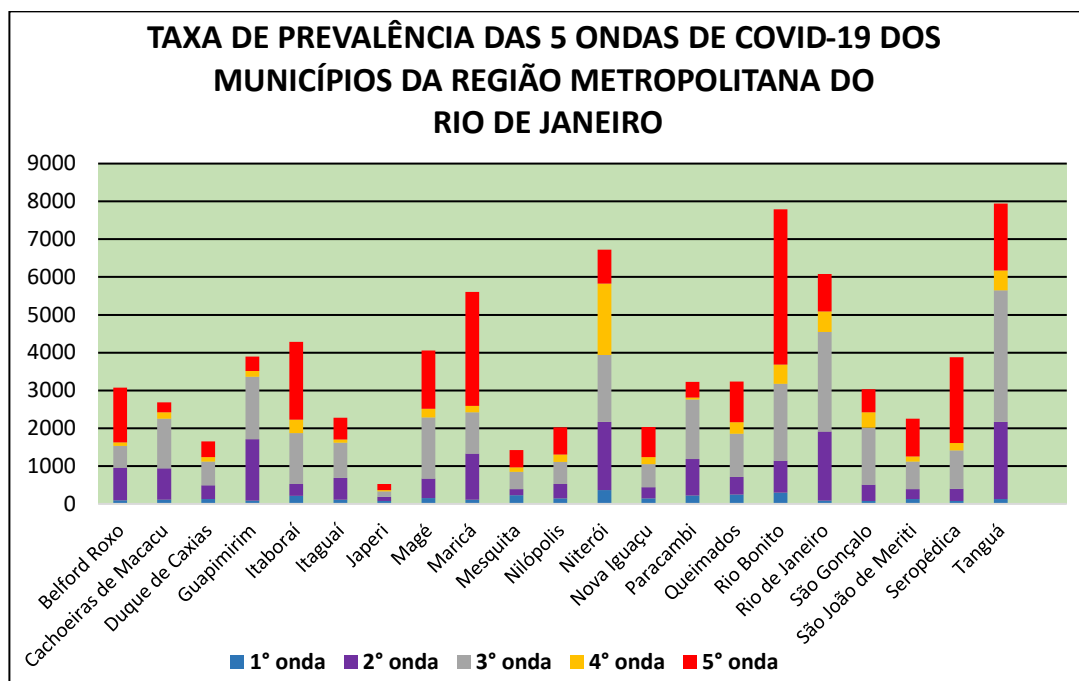
Figura 8: Taxa de Prevalência de Covid-19 entre 2020 e 2022



Fonte: Elaboração própria da autora a partir dos dados do SES-RJ (2020-2022) / IBGE (2021).

No mês de janeiro de 2022 a variante Ômicron ainda estava presente. Em fevereiro demonstrou uma queda, com 1.313 casos a cada 100.000 habitantes e em março caiu ainda mais. No mês de dezembro acontecem as festas de final de ano, em que há uma aglomeração e pode acarretar a propagação da doença no mês de janeiro. Assim, como o aumento da testagem possibilitou ter um maior número de casos confirmados.

Figura 9: Taxa de Prevalência das 5 Ondas de Covid-19



Fonte: Elaboração própria da autora a partir dos dados do SES-RJ (2020-2022) / IBGE (2021).

Através da figura 9, é possível analisar de forma mais aprofundada a distribuição da taxa de prevalência nos municípios. A 1ª onda apresentou os índices mais baixos quando comparado com as outras ondas. Todavia, os municípios que tiveram os maiores registros a cada 100.000 habitantes foram: Niterói (367), Rio Bonito (295), Queimados (251). O município de Japeri (77) manifestou o menor registro.

É perceptível um aumento da taxa de prevalência na 2ª onda (figura 9) nos seguintes municípios: Tanguá (2.037), Rio de Janeiro (1.830), Niterói (1.803), Guapimirim (1.620), Maricá (1.207). Do mesmo modo, Japeri (115) apresentou a menor taxa.

Podemos observar que na 3ª onda (figura 9), surgiu um aumento da gravidade da Covid-19 nos municípios, pela subida na taxa de prevalência: Tanguá (3.479), Rio de Janeiro (2.631), Niterói (1.767), Guapimirim (1.657), Magé (1.617), Paracambi (1.576), São Gonçalo (1.507). O município de Japeri (142) continua com a taxa mais baixa da região.

Constata-se na 4ª onda (figura 9), uma queda na taxa de prevalência. Ainda assim, os municípios que apresentaram os maiores registros foram: Niterói (1.893), Rio

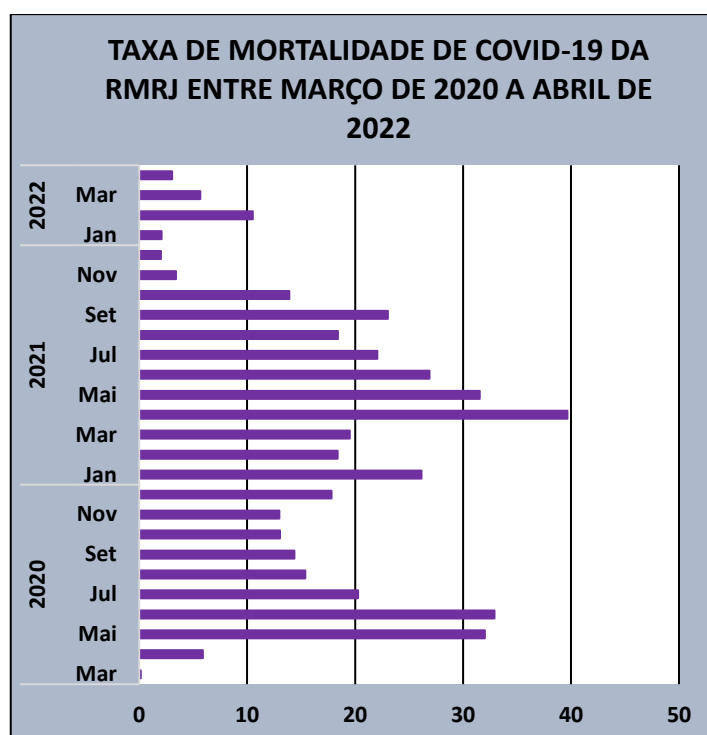
de Janeiro (542), Tanguá (522), Rio Bonito (513). Conforme as outras ondas, o município de Japeri (28) apresentou a menor taxa.

Na 5ª onda de Covid-19 (figura 9), há um aumento da taxa de prevalência nos municípios, com destaque para: Rio Bonito (4.104), Maricá (3.015), Seropédica (2.266), Itaboraí (2.056), Tanguá (1.777), Magé (1.541), Belford Roxo (1.452). Ademais, Japeri (163) se manteve como menor taxa da RMRJ.

4.3.7 Taxa de Mortalidade de Covid-19

Ao observar a figura 10, podemos verificar a taxa de mortalidade ocorridas entre 2020 e 2022.

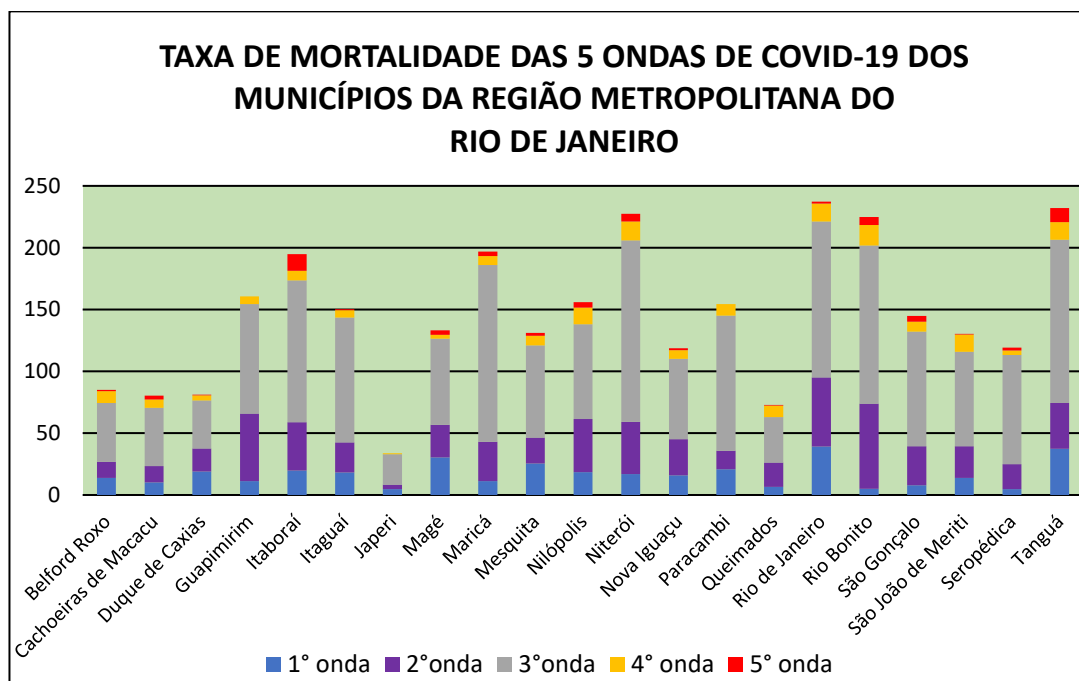
Figura 10: Taxa de Mortalidade de Covid-19 entre 2020 e 2022



Fonte: Elaboração própria da autora a partir dos dados do SES-RJ (2020-2022) / IBGE (2021).

Na taxa de mortalidade (figura 10) há uma dinâmica distinta, percebe-se que no mês abril de 2021 foi o mês mais elevado com 40 óbitos a cada 100.00 habitantes na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, com as maiores taxas de mortalidade enquanto em setembro de 2021 teve 23 óbitos a cada 100.00 habitantes. No ano de 2022, apresenta os números mais baixos, que também é decorrente da vacinação e de medidas de prevenção adotadas.

Figura 11: Taxa de Mortalidade das 5 Ondas de Covid-19



Fonte: Elaboração própria da autora a partir dos dados do SES-RJ (2020-2022) / IBGE (2021).

Como podemos observar a taxa de mortalidade 1º onda de Covid-19 (figura 11), percebe-se que os municípios que apresentaram as maiores taxas foram: Rio de Janeiro (39), Tanguá (37), Magé (30), Mesquita (25), Paracambi (21), Itaboraí (20). Os municípios que apresentaram os números mais baixos: Japeri (5) e Rio Bonito (5).

Verifica-se na 2º onda (figura 11) o aumento da taxa de mortalidade, que aparece em alta nos seguintes municípios: Rio Bonito (69), Rio de Janeiro (56), Guapimirim (55), Nilópolis (43), Niterói (42), Itaboraí (39), Tanguá (37). O município de Japeri apontou a menor taxa calculada com base nos registros que equivalem a 4 óbitos a cada 100.000 habitantes.

Ao analisar a figura 11, a 3º onda da taxa de mortalidade possui o maior índice em relação as outras ondas, provocou o maior impacto nos municípios são respectivamente: Niterói (147), Maricá (143), Tanguá (132), Rio Bonito (128), Rio de Janeiro (126), Itaboraí (115). O município de Japeri (24) se manteve com o menor índice.

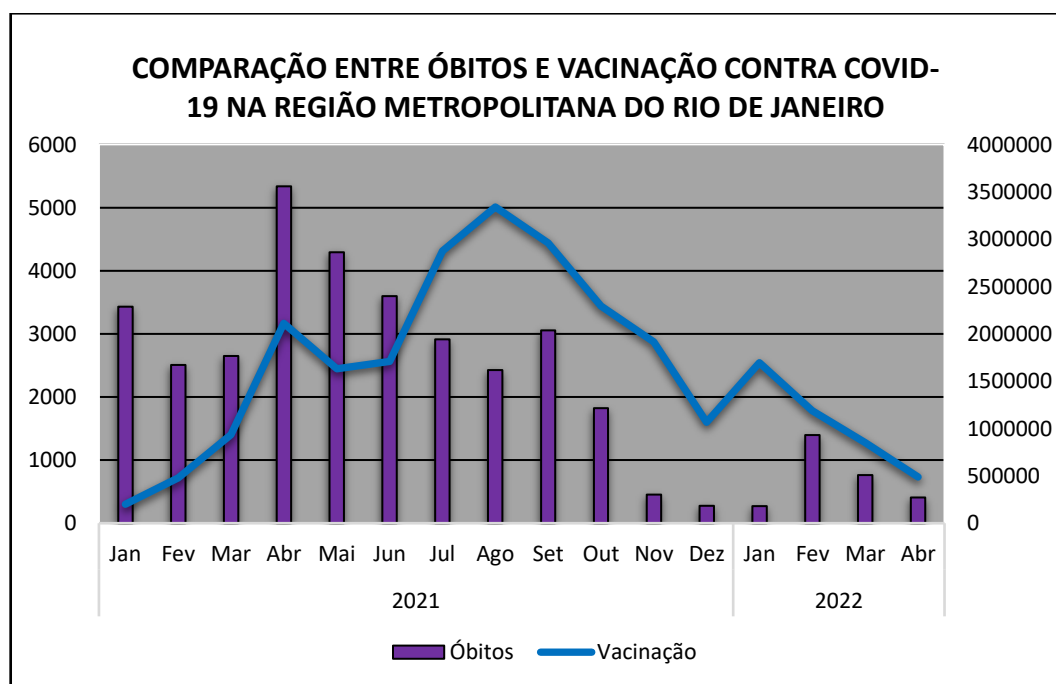
Há uma queda na 4º onda (figura 11) e os municípios que ficam em maior evidência são: Rio Bonito (16), Rio de Janeiro (15), Niterói (15), Nilópolis (14), São João de Meriti (14), Tanguá (14).

Os valores continuam caindo nos municípios na 5ª onda (figura 11), a maioria apresenta valores abaixo de 7 óbitos a cada 100.000 habitantes. Somente os municípios de Itaboraí (14) e Tanguá (11) tiveram valores acima.

4.3.8 Óbitos X Vacinação na RMRJ

No dia 18 de janeiro de 2021 se iniciou a Campanha Nacional de Vacinação contra a Covid-19 após a aprovação para uso emergencial das vacinas Sinovac/Butantan e AstraZeneca/Fiocruz em 17 de janeiro de 2021, começando pelos seguintes grupos prioritários de acordo com o Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a Covid-19: idosos (60 anos ou mais), indígenas que vivem em terras indígenas, povos e comunidades tradicionais ribeirinhas, povos e comunidades tradicionais quilombolas e, pessoas com determinadas comorbidades (MS, 2021).

Figura 12: Comparação entre Óbitos e Vacinação de Covid-19 na RMRJ entre 2021 e 2022



Fonte: Elaboração própria da autora a partir dos dados do SES-RJ (2021-2022) / SI-PNI (2021-2022).

Cada município possui um calendário de vacinação contra a Covid-19 que revela os grupos prioritários ou idades convocadas para tomar determinada dose da vacina. De acordo com a figura 12, a aplicação de vacinação teve o seu pico no mês de agosto de 2021 (33.421.200) e os óbitos tiveram uma queda nesse mês (2.428). Já em setembro de 2021 (29.61.550), a vacinação apresentou uma queda e foi observado um aumento no número dos óbitos (3.059). A vacinação continua caindo ao longo dos meses e os óbitos

também. Em dezembro de 2021 (10.669.84) tem uma queda brusca junto com os óbitos (275). Nos outros meses, a vacinação continua descendo e os óbitos apresentam uma alta em fevereiro de 2022 (1.399) no mês de janeiro de 2022, havia a predominância da variante Ômicron que provocou um aumento na curva dos casos.

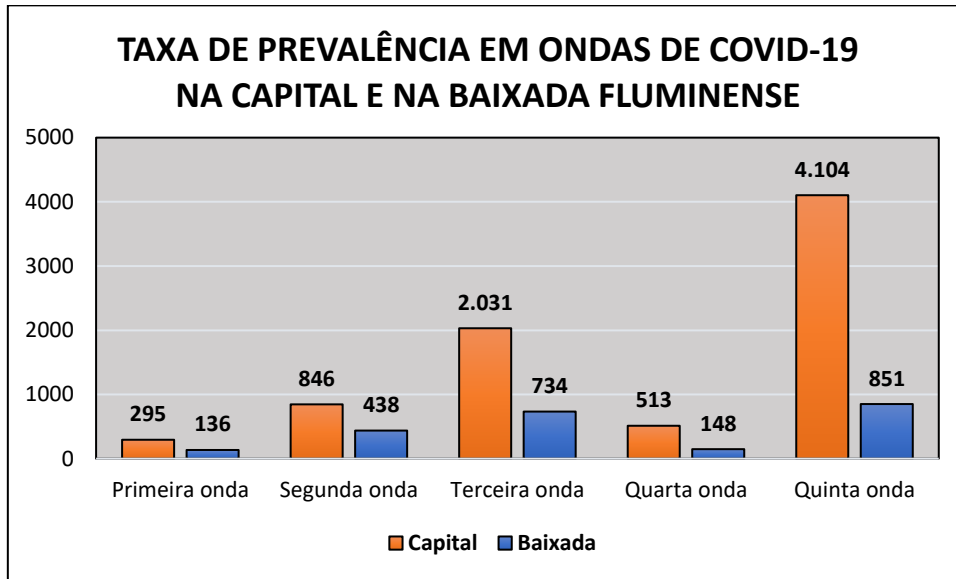
Muitas pessoas não completaram o esquema vacinal e nem tomaram as doses de esforços, de acordo com um levantamento realizado até o dia 21 de junho de 2022 pela SES-RJ, pouco mais de 1,5 milhão de pessoas com idade acima de 5 anos que moram no Estado do Rio de Janeiro não retornaram aos postos de saúde para tomar a 2^o dose da vacina contra a Covid-19 e completar o esquema vacinal. Sendo que, há outras 2 milhões de pessoas que não tomaram a primeira dose da vacina (SES-RJ, 2022).

4.3.9 Taxa de Prevalência e Taxa de Mortalidade na Capital e na Baixada Fluminense no Período das 5 Ondas de Covid-19

A cidade do Rio de Janeiro, capital, é a mais populosa do estado e possui um papel central no fluxo de pessoas, trabalho e concentração de serviços (RIBEIRO et al., 2021). A capital está organizada em 33 regiões administrativas (RA) e 160 bairros, sendo que para fins de planejamento de saúde desde 1993 a Secretaria Municipal de Saúde trabalha com a divisão da cidade em 10 áreas de planejamento (AP), além disso a cidade é muito heterogênea com diferentes graus de desenvolvimento que resultam em desigualdades na distribuição e utilização de recursos, principalmente de saúde (PMS-RJ, 2013, p.20).

A Baixada Fluminense é composta por Guapimirim, Magé, Duque de Caxias, Belford Roxo, São João de Meriti, Nilópolis, Mesquita, Nova Iguaçu, Queimados, Japeri, Paracambi, Seropédica e Itaguaí, totalizando uma população estimada de 3.925.424 habitantes, segundo os dados do IBGE (2021). É uma região associada à pobreza, à violência e ao descaso social, sendo uma periferia que possui conurbação com a capital marcada pelo adensamento populacional, problemas sociais e de infraestrutura (ROCHA, 2020).

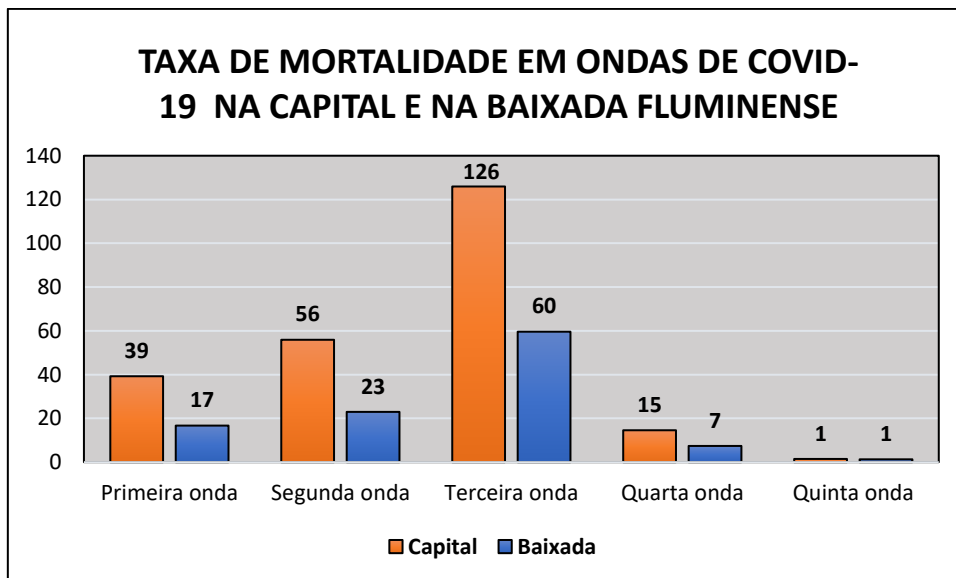
Figura 13: 5 Ondas da Taxa de Prevalência de Covid-19 na Capital X Baixada Fluminense



Fonte: Elaboração própria da autora a partir dos dados do SES-RJ (2020-2022) e IBGE (2021).

Quando se verifica a figura 13 é nítido que a Capital apresenta a taxa de prevalência mais alta em relação a Baixada Fluminense. Ela concentra quase o dobro da população do total dos municípios da Baixada Fluminense. Na 5ª onda foi apresentado o registro mais alto, em que a Capital expressou 4.104 casos a cada 100.00 habitantes, enquanto a Baixada Fluminense 851 casos a cada 100.000 habitantes.

Figura 14: 5 Ondas da Taxa de Mortalidade de Covid-19 na Capital X Baixada Fluminense



Fonte: Elaboração própria da autora a partir dos dados do SES-RJ (2020-2022) e IBGE (2021).

Por outro lado, figura 14 mostra a taxa de mortalidade durante as 5 ondas. A partir da análise do gráfico a 3° onda é a que possui as maiores taxas, visto que, a Capital se sobressai com 126 óbitos a cada 100.000 habitantes, à medida que a Baixada Fluminense apresenta 60 óbitos a cada 100.000 habitantes. Durante a 4° percebe-se uma queda, já na 5° onda a Capital e a Baixada Fluminense apontam para 1 óbito a cada 100.000 habitantes, isso é decorrente do efeito da vacinação na população que diminui o agravamento da doença, mas da mesma forma a capital tem os maiores números.

5 Considerações Finais

Este trabalho procurou demonstrar a propagação das 5 ondas de Covid-19 na Região Metropolitana do Rio de Janeiro por meio da técnica do anamorfismo, com as suas respectivas variantes de acordo com a Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. A 3ª onda, com a predominância da variante Gama que foi a mais duradora e agressiva nos casos, óbitos e taxa de letalidade.

Os municípios que estão entre os mais populosos da RMRJ tiveram os maiores registros de casos e óbitos durante as 5 ondas. Dessa forma, observou-se que o quantitativo de habitantes tem uma influência direta no aumento do contágio e até em agravamentos da Covid-19.

Já na taxa de letalidade, foi observada uma dinâmica distinta, onde a cidade do Rio de Janeiro não apareceu e o destaque ficou para outros municípios, principalmente da borda metropolitana, que iam se modificando em cada onda. Deve ser levado em conta que os municípios com um número menor da população e um baixo número de casos e óbitos ficam com os percentuais maiores.

A taxa de prevalência demonstrou que o mês de janeiro de 2022 apresentou os maiores números da RMRJ a cada 100.000 habitantes, também é consequência da disponibilidade de agendamentos para a realizações de testes pela SES. Foi observado que o município Rio Bonito esteve presente em todas as ondas com altos registros. Por meio da taxa de mortalidade constatou-se que o mês de abril de 2021, resultou no maior registro. Foi percebido que ao longo das ondas, os municípios Rio de Janeiro e Tanguá estavam presentes. O município de Japeri teve o menor registro no cálculo das taxas.

Por meio do gráfico da comparação entre óbitos e vacinação, foi notório que as vacinas contribuíram para a diminuição da gravidade da doença e dos óbitos. Certamente, manter o esquema vacinal completo aliado ao uso das máscaras e higienização das mãos é fundamental para o controle da pandemia de Covid-19.

Na comparação entre a Capital e a Baixada Fluminense verificou-se que no período das 5 ondas, a capital sozinha se mostrou superior com a taxa de prevalência. Já na taxa de mortalidade foi observado uma queda na Capital e na Baixada a partir da 4ª onda, que resulta na 5ª onda em 1 óbito a cada 100.000 habitantes em ambas.

Além disso, é importante mencionar as subnotificações que ocorreram principalmente pela falta de testes para a população e vários casos que evoluíram para óbitos sem antes ter o resultado. Somente durante a 5ª onda, foi realizada o maior número de testes para a população em massa, mesmo em pessoas que só tinham sintomas leves, diferente das outras ondas que as pessoas encontravam dificuldades.

Há outros elementos que podem contribuir para a análise mais ampliada no processo da disseminação da Covid-19 na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, como renda, habitação precária, falta de hospitais, superlotação de transporte público. Cabe ressaltar que as lideranças políticas possuem um papel fundamental para mitigar os efeitos da pandemia por meio de ações para o enfrentamento da doença.

Os mapas anamórficos consistem em uma diferente representação dos dados, que foi escolhida para representar a estimativa populacional, casos, óbitos e taxa de letalidade das 5 ondas de Covid-19. Esses mapas deixam maiores as áreas que possuem os maiores registros de determinada temática. Conforme foi mencionado na base teórica, quem conhece o mapa da RMRJ consegue identificar os municípios, mas quem não conhece pode encontrar dificuldade para interpretar.

De acordo com Reys Nuñez (2019) as vantagens do anamorfismo para a geografia consistem: na representação diagramática, que logo traz uma ideia do tema representado; em enfatizar a diferença entre os dados, proporcionando uma comparação mais rápida. Já as desvantagens, estão relacionadas a distorção do terreno, que pode tornar difícil a identificação devido ao deslocamento no ponto de referência dos dados.

6 Referências Bibliográficas

ABREU, M. **Evolução Urbana do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: IPLANRIO, Zahar, 1987. 147 p. Acesso em 27 de mai. de 2022.

AQUINO, Estela ML et al. **Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. suppl 1, p. 2423-2446, 2020. Disponível em: <<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/116/>>. Acesso em 30 de set. de 2022.

BOLETIM VIGIVAC. **Avaliação digital da campanha de vacinação contra COVID-19 no Brasil: informe referente à situação em novembro de 2021**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2021. 13 p. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/50370>>. Acesso em 30 de set. de 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em 05 de mai. de 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde (CNS). **Brasil confirma o primeiro caso do novo coronavírus, porém não há motivo para pânico**. 2020. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/1042-brasil-confirma-primeiro-caso-do-novo-coronavirus-porem-nao-ha-motivo-para-panico>>. Acesso em 23 de abr. de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Atendimento e Fatores de risco**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/atendimento-tratamento-e-fatores-de-risco>> Acesso em 24 de abr. de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **O que é a Covid-19?**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>>. Acesso em 23 de abr. de 2022.

BRASÍLIA. Câmara dos Deputados. **Com avanço da variante Delta, governo anuncia terceira dose da vacina contra Covid**. 2021. Agência Câmara de Notícias. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/798937-com-avanco-da-variante-delta-governo-anuncia-terceira-dose-da-vacina-contr-covid/>>. Acesso em 05 de jul. de 2022.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Introdução à ciência da geoinformação**. 2001. Disponível em: // <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em 25 abr. de 2022.

CAMPO, K. **Cartogramas**. The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge (Edição do 3º trimestre de 2017), John P. Wilson (ed). DOI: 10.22224/gistbok/2017.3.8. Disponível em: <https://gistbok.ucgis.org/bok-topics/2021-quarter-03/cartograms>. Acesso em 30 de abr. de 2022

CARVALHO, Paulo Fernando Braga. **Classificação de dados geográficos e representação cartográfica: discussões metodológicas**. *Revista Geografias*, v. 26, n. 1, p. 91-111, 2018. Disponível em: <

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/19217>>. Acesso em 29 de set. de 2022.

CAVALCANTE, João Roberto; ABREU, Ariane de Jesus Lopes de. **COVID-19 no município do Rio de Janeiro: análise espacial da ocorrência dos primeiros casos e óbitos confirmados**. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 29, n.3. 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ress/a/Dg6LJRhyfqzTRgKyq3Wx9Lz/>>. Acesso em 06 de abr. de 2022.

DA SILVA JUNIOR, Aluísio Gomes et al. **A experiência de Niterói no enfrentamento da COVID 19: notas preliminares sobre a articulação de políticas sociais e de saúde**. APS em Revista, v. 2, n. 2, pág. 128-136, 2020. Disponível em: <<https://apsemrevista.org/aps/article/view/126>>. Acesso em 05 de mai. de 2022.

DUTENKEFER, Eduardo. **Anamorfose como mapa: história, aplicativos e aplicações**. 3º Simpósio Ibero americano de História da Cartografia, 2010. p.15. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/286770848_Anamorfose_como_mapa_historia_aplicativos_e_aplicacoes_historia_aplicativos_e_aplicacoes>. Acesso 25 de abr. de 2022.

FARIAS, Heitor Soares et al. **O impacto da Covid-19 nas periferias: uma análise espacial a partir dos casos e óbitos no Rio de Janeiro**. Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasilera de geografia, n. 52, 2021. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/confins/40727>>. Acesso em 21 de abr. de 2022.

FERREIRA, Patricia Regina Pires; DE SOUSA, Gustavo Mota; MARINO, Tiago Badre. **Dinâmica Espacial da Pandemia de Covid-19 através de mapas anamórficos do estado do Rio de Janeiro**. GEOgraphia, v. 23, n. 50, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/47006>>. Acesso em 21 de abr. de 2022.

FERREIRA, Taís de Santana. **Políticas de qualificação profissional no Leste Metropolitano Fluminense**. Espaço e Economia, 2, 2013. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/espacoeconomia/312>>. Acesso em 14 de agos. de 2022.

FORTES, Alexandre; OLIVEIRA, Leandro Dias de; SOUSA, Gustavo Mota de. **A COVID-19 na Baixada Fluminense: Colapso e apreensão a partir da periferia metropolitana do Rio de Janeiro**. Espaço e Economia, 18, 2020. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/espacoeconomia/13591>>. Acesso em 29 abr. de 2022.

FIOCRUZ. **Glossário**. Rede Genômica Fiocruz. Rio de Janeiro. [202-]. Disponível em: <<http://www.genomahcov.fiocruz.br/glossario/>>. Acesso em 02 de jul. de 2022. Acesso em 07 de mai. de 2022.

FIOCRUZ. **Por que a doença causada pelo novo coronavírus recebeu o nome de Covid-19?**. 2020. Disponível em: < <https://portal.fiocruz.br/pergunta/por-que-doenca-causada-pelo-novo-coronavirus-recebeu-o-nome-de-covid-19>>. Acesso em 18 de abr. de 2022.

GÖRAN, Dahlgren; WHITEHEAD, Margaret. **Policies and strategies to promote social equity in health**. 1991. p.67 Disponível em: <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/187797/GoeranD_Policies_and_s

trategies_to_promote_social_equity_in_health.pdf?sequence=1>. Acesso em 22 de abr. de 2022.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População estimada do país chega a 213,3 milhões de habitantes em 2021**. Agência IBGE Notícias, 2021. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/31458-populacao-estimada-do-pais-chega-a-213-3-milhoes-de-habitantes-em-2021>>. Acesso em 29 de jul. de 2022.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Caracterização e Quadros de Análise Comparativa da Governança Metropolitana no Brasil: arranjos institucionais de gestão metropolitana (Componente 1)**. Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/governanca_metropolitana/150820_relatorio_arranjos_riode_janeiro.pdf>. Acesso em 30 de jul. de 2022.

LALONDE, Marc. **A new perspective on the health of Canadians: a working document**. Ottawa: Government of Canadá. 1974. 77p. <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/registro/A_new_perspective_on_the_health_of_canadians__a_working_document/59>. Acesso em 22 de abr. de 2022,

LEONEL, Filipe. **Brasil celebra um ano da vacina contra Covid-19**. Fiocruz, 2022. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/brasil-celebra-um-ano-da-vacina-contracovid-19>>. Acesso em 21 de abr. de 2022.

MACEDO, Aline; SEARA, Berenice. **‘Cura virá das igrejas’, diz prefeito de Duque de Caxias sobre coronavírus**. EXTRA. 2020. Disponível em: <<https://extra.globo.com/noticias/extra-extra/cura-vira-das-igrejas-diz-prefeito-de-duque-de-caxias-sobre-coronavirus-24325703.html>>. Acesso em 05 de jul. de 2022.

MACHADO, Matheus Vitorino. Nova Iguaçu: Déficit e enfrentamento. **Núcleo de Estudos sobre Política Local (NEPOL)**. 2020. Disponível em: <<https://nepolufjf.wordpress.com/2020/04/08/nova-iguacu-deficit-e-enfrentamento/>>. Acesso em 30 de jul. de 2022.

MATTA, G.C., REGO, S., SOUTO, E.P., and SEGATA, J., eds. **Os impactos sociais da Covid-19 no Brasil: populações vulnerabilizadas e respostas à pandemia**. Rio de Janeiro: Observatório Covid 19; Editora FIOCRUZ, 2021, 221 p. Informação para ação na Covid-19 series. Disponível em: <<https://doi.org/10.7476/9786557080320>>. Acesso em 03 de out. de 2022.

MODELAR A MÉTROPOLE. RMRJ: **Histórico e legislação**. c2022. Disponível em: <<https://www.modelarametropole.com.br/rmrj/>>. Acesso em 30 de jul. de 2022.

MOISÉS, J. Álvaro; MORAES, D. **Apresentação**. Revista USP, [S. l.], v. 1, n. 131, p. 7-12, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/193301>. Acesso em 4 de out. de 2022.

MOURA, Marta Aparecida et al. **Políticas públicas de enfrentamento do isolamento social da pandemia da COVID-19 no interior de São Paulo- Brasil**. Revista Tamoios, v. 17, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/tamoios/article/view/52627>>. Acesso em 03 de out. de 2022

NARDI, Susilene Maria Tonelli et al. **Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 72, n. 3, p. 185-191, 2013. Disponível em: <<https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2013/ses-30117/ses-30117-5455.pdf>>. Acesso em 24 de abr. de 2022.

OLIVEIRA, Ceurio de. **Dicionário Cartográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 3º Edição, 1987. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=281222>> Acesso em 06 mai. de 2022.

OLIVEIRA, Leandro Dias de. **A emergência da região logístico-industrial do Extremo Oeste Metropolitano fluminense: reflexões sobre o processo contemporâneo de reestruturação territorial-produtiva**. Espaço e Economia. Revista brasileira de geografia econômica, n. 7, 2015. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/espacoeconomia/1814>>. Acesso em 29 de abr. de 2022.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Perguntas e respostas sobre a transmissão do COVID-19**. 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-Covid-19-how-is-it-transmitted>>. Acesso em 22 de abr. de 2022.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Rastreamento de variantes do SARS-CoV-2**. 2022. Disponível em: <<https://www.who.int/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>>. Acesso em 17 de agosto de 2022.

OPAS. Organização Pan Americana de Saúde. **Módulo de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades (MOPECE)- Apresentação e marco conceitual**. Brasília, 2010. Disponível em: <https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/modulo_principios_epidemiologia_1.pdf>. Acesso em 18 de abr. de 2022.

OPAS. Organização Pan Americana de Saúde. **Transmissão do SARS-CoV-2: implicações para as precauções de prevenção de infecção**. 2020. Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBRACOVID-1920089_por.pdf>. Acesso em 21 de abr. de 2022.

OPAS. Organização Pan Americana de Saúde. **Histórico da pandemia de Covid-19**. [202-]. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-Covid-19>>. Acesso em 21 de abr. de 2022.

PIRES, R.R.C. **Os Efeitos Sobre Grupos Sociais e Territórios Vulnerabilizados das medidas de enfrentamento à crise sanitária da Covid-19: Propostas para o aperfeiçoamento da ação pública**. IPEA. 2020. Disponível em: <<https://sinapse.gife.org.br/download/os-efeitos-sobre-grupos-sociais-e-territorios-vulnerabilizados-das-medidas-de-enfrentamento-a-cri-se-sanitaria-da-Covid-19-propostas-para-o-aperfeicoamento-da-acao-publica>>. Acesso em 24 de abr. de 2022.

PIROLI, Edson Luís. **Introdução ao geoprocessamento**. Ourinhos: Unesp/Campus Experimental de Ourinhos, 2010. 46 p. Disponível em: <http://vampira.ourinhos.unesp.br:8080/cediap/material/livro_introducao_ao_geoproc_samento.pdf>. Acesso em 24 de abr. de 2022.

PMS- Plano Municipal de Saúde do Rio de Janeiro. **PMS 2014-2017**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <

http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/3700816/4128745/PMS_20142017.pdf>. Acesso em 13 de jul. de 2022.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 47.300 de 02 de outubro de 2020**. Altera o Decreto nº 47.287, de 18 de setembro de 2020, que dispõem sobre as medidas de enfrentamento da propagação do Novo Coronavírus (Covid19), em decorrência da situação de emergência em saúde, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 02 de outubro de 2020. Disponível em: <<https://pge.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTE4NjU%2C>>. Acesso em 28 de junho de 2022.

RIO DE JANEIRO. **Lei Complementar nº 184 de 27 de dezembro de 2018**. Dispõe sobre a região metropolitana do rio de janeiro, sua composição, organização e gestão, define as funções públicas e serviços de interesse comum, cria a autoridade executiva da região metropolitana do rio de janeiro e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ: Governo do Estado, 2018. Disponível em: <<http://aerj.net.br/file/2019/PDF-.pdf>>. Acesso em 05 de jul. de 2022.

REYES NUÑEZ, José Jesús. **Um método alternativo de representação na Geografia: os cartogramas ou anamorfoses**. Aula realizada no PPGG-UFRJ em maio de 2019. Acesso em 20 de abr. de 2022.

RIBEIRO, M.A; NUNES, N. da S. **Geografia do Estado do Rio de Janeiro - Volume Único**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2019. Disponível em: <<https://canal.cecierj.edu.br/022020/6a6bfdba31d1653c8e1cb37b757a531a.pdf>>. Acesso em 27 de abr. de 2022.

ROCHA, A. S. **Baixada Fluminense: representações espaciais e disputas de legitimidades na composição territorial municipal**. 2009, 141p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia- Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp120367.pdf>>. Acesso em 27 de abr. de 2022.

ROCHA, André Santos da. **Globalização, gestão e acesso aos sistemas público e privado de saúde: A Baixada Fluminense no contexto da pandemia**. Espaço e Economia. Revista brasileira de geografia econômica, n. 18, 2020. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/espacoeconomia/12672>>. Acesso em 31 de jul. de 2022.

ROCHA, Lucas. **O que são ondas da Covid-19 e por que o Brasil pode estar diante da terceira**. CNN Brasil, São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/o-que-sao-ondas-da-covid-19-e-por-que-o-brasil-pode-estar-diante-da-3/>>. Acesso em 26 de set. de 2022.

ROSA, Roberto; BRITO, Jorge Luis Silva. **Introdução ao geoprocessamento**. UFU: Apostila. Uberlândia, 2013. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5551878/mod_resource/content/2/Apostila_Geoprocessamento.pdf>. Acesso em 25 de abr. de 2022

SANTANA, Paula. **Introdução à geografia da saúde: território, saúde e bem-estar**. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 2014. Disponível em: <<https://digitalisdsp.uc.pt/jspui/bitstream/10316.2/31820/6/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20Geografia%20da%20Sa%C3%BAde.pdf>>. Acesso em 22 de abr. de 2022.

SCAPETOAD. **ScapeToad: não apenas uma métrica.** 2008. Disponível em: <<http://ScapeToad.choros.place/>>. Acesso em: 01 de jul. de 2022.

SES-RJ. Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. **Boletim Epidemiológico dos casos de Covid-19 no estado do Rio de Janeiro 2020-2021.** 2022. Disponível em: <https://painel.saude.rj.gov.br/arquivos/Boletim_2020_2021_2611.pdf>. Acesso em 20 de abr. de 2022.

SES-RJ. Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. **Secretaria de Saúde divulga estudo com avaliação das cinco ondas da Covid-19 no estado do Rio de Janeiro.** 2022. Disponível em: < <https://www.saude.rj.gov.br/noticias/2022/03/secretaria-de-saude-divulga-estudo-com-avaliacao-das-cinco-ondas-da-Covid-19-no-estado-do-rio-de-janeiro>>. Acesso em 22 de abr. de 2022>.

SES-RJ. Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. **Secretaria de Saúde divulga estudo com avaliação das cinco ondas da Covid-19 no estado do Rio de Janeiro.** 2022. Disponível em: <<https://www.saude.rj.gov.br/noticias/2022/03/secretaria-de-saude-divulga-estudo-com-avaliacao-das-cinco-ondas-da-Covid-19-no-estado-do-rio-de-janeiro>>. Acesso em 04 de jul. de 2022.

SES-RJ. Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. **Secretaria de Saúde abre agendamento on-line para realização de teste para Covid-19.** 2022. Disponível em: <<https://www.saude.rj.gov.br/noticias/2022/01/secretaria-de-saude-abre-agendamento-on-line-para-realizacao-de-teste-para-Covid-19>>. Acesso em 05 de jul. de 2022.

SES-RJ. Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. **Mais de 1,5 milhão de pessoas não voltaram aos postos para receber a segunda dose contra Covid-19 no estado do Rio de Janeiro.** 2022. Disponível em: <<https://www.saude.rj.gov.br/noticias/2022/03/governo-do-estado-publica-decreto-sobre-uso-de-mascara>>. Acesso em 16 de jul. de 2022.

SOBREIRA, A. **Covid-19 acentua desigualdades existentes no Brasil. Fiocruz Brasília.** 2020. Disponível em: <<https://www.fiocruzbrasil.fiocruz.br/Covid-19-acentua-desigualdades-existent-no-brasil/>>. Acesso em 22 de agos. de 2022.

SOUZA FILHO, Zilmar Augusto de et al. **Fatores associados ao enfrentamento da pandemia da COVID-19 por pessoas idosas com comorbidades.** Escola Anna Nery, v. 25, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ean/a/xzndmwKbd54gmVZG5t3SqvP/>> Acesso em 24 de abr. de 2022.

SOUZA, C. V.; SACRAMENTO A.C.R.; SILVA.A.G. O ensino da Geografia e o fenômeno Covid-19: Da escala global à escala local e os impactos em Duque de Caxias (RJ). In: SEABRA.V.S.; CARDOSO, P. V. **COVID-19: Análises e representações espaciais da pandemia no estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Consequência Editora, 2022. p. 93-118.

SOUZA, Thaisa Guerreiro de; FONSECA, Isabel Silva Izidoro da. **Saneamento básico adequado: uma realidade distante nos núcleos informais da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro.** 2021. Disponível em: <<https://sistemas.rj.def.br/publico/sarova.ashx/Portal/sarova/imagem->

dpge/public/arquivos/7._Agenda_2030_-_Saneamento_REVISADO_ANA_final.pdf>. Acesso em 10 de jul. de 2022.

TOBLER, Waldo. **Trinta e cinco anos de cartogramas computadorizados**. ANAIS da Associação de Geógrafos Americanos, v. 94, n. 1, pág. 58-73, 2004. Disponível em: < <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8306.2004.09401004.x>>. Acesso em 24 de abr. de 2022.

TRAVASSOS, Claudia. **Equidade e o Sistema Único de Saúde: uma contribuição para debate**. Cadernos de Saúde Pública, v. 13, p. 325-330, 1997. Disponível em: < <https://www.scielo.org/article/csp/1997.v13n2/325-330/pt/>>. Acesso em 22 de abr. de 2022.

VALVERDE, Ricardo. **O que são mutações, linhagens, cepas e variantes?**. Fiocruz. 2021. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/o-que-sao-mutacoes-linhagens-cepas-e-variantes-1>>. Acesso em 17 de agos. de 2022.

WU, Di et al. **The SARS-CoV-2 outbreak what we know**. International Journal of Infectious Diseases. 2020. Disponível em: <<http://www.toledo.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2020/03/O-surto-da-SARS-CoV-2-o-que-no%CC%81s-sabemos.pdf.pdf>>. Acesso em 06 de abr. de 2022.

SOUZA, Carlos Dornels Freire de et al. **Evolução espaçotemporal da letalidade por COVID-19 no Brasil, 2020**. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 46, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/bBv9xVPJX3YqFXftJvxGcYq/?lang=pt>>. Acesso em 30 de set. de 2022.