

DIFUSÃO ESPACIAL DO SARS-CoV-2 (NOVO CORONAVÍRUS) NO MUNICÍPIO DE NITERÓI – RJ

SPATIAL DIFFUSION OF SARS-CoV-2 (NEW CORONAVIRUS) IN THE MUNICIPALITY OF NITERÓI – RJ

DIFUSIÓN ESPACIAL DEL SARS-CoV-2 (NUEVO CORONAVIRUS) EN EL MUNICIPIO DE NITERÓI – RJ

RESUMO

Após o surgimento do coronavírus na China em 2019, houve rápida disseminação por todos os continentes, levando a Organização Mundial da Saúde declarar uma situação de pandemia em 11 de março de 2020. Portanto, um esforço global se desenvolveu no combate à COVID-19, envolvendo a promulgação de atos administrativos em caráter emergencial como o isolamento social, fechamento de fronteiras e, mais recentemente, a implementação dos calendários vacinais. Nessa perspectiva, o município de Niterói, localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, foi escolhido como área de estudo para compreender como ocorreu a difusão espacial do Sars-CoV-2 no primeiro ano de pandemia (janeiro de 2020 a julho de 2021), com prevalência da variante gama. No que tange aos procedimentos metodológicos, foi empregado uma análise exploratória dos dados epidemiológicos: casos e óbitos na intenção de revelar padrões espaço-temporais de difusão. Primeiramente, foi aplicado o teste estatístico de Pettitt para identificar o ponto de ruptura e mudança de tendência da série de dados. Posteriormente à aplicação do teste e estabelecimento do recorte temporal, foi utilizado a estatística da Densidade de Kernel com a produção de mapas coropléticos do padrão de difusão espacial nos bairros por semanas epidemiológicas e também mapas da taxa de incidência por bairros. Como resultado foi possível entender que a difusão espacial do vírus se deu prioritariamente via eixo de estruturação viária/mobilidade da população, estabelecido pela influência da hierarquia intramunicipal, onde bairros centrais tiveram o primeiro caso e após a estabilização houve a interiorização da disseminação.

Palavras-chave: Covid-19. Difusão Espacial. Condicionantes Sociais. Município de Niterói – RJ. Processo Saúde-Doença

ABSTRACT

With the emergence of the new coronavirus, in 2019, in China, in record time, its spread to all continents, leading the World Health Organization to declare a pandemic situation on March 11, 2020. Therefore, a global effort was developed in the fight against COVID-19, involving the enactment of administrative acts on an emergency basis, such as social isolation, closing borders and, more recently, the implementation of the vaccination schedule. In this perspective, the municipality of Niterói, located in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro, was chosen as a study area to understand how the spatial diffusion of Sars-CoV-2 occurred in the first year of spatialization (January 2020 to July 2021, the year of prevalence of the gamma variant). Regarding the methodological procedures, an exploratory analysis of the epidemiological data was used: cases and deaths with the intention of revealing spatiotemporal patterns of diffusion. First, the Pettitt statistical test was applied to identify the point of rupture and trend change of the universe of data. After applying the test and establishing the temporal clipping, Kernel Density statistics were used with the production of choropleth maps of the pattern of spatial diffusion among neighborhoods over epidemiological weeks and also maps of the rate of incidence by neighborhoods. As a result, it was possible to understand that the spatial spread of the virus took place primarily via road structuring axis/population mobility, established by the influence of the intra-municipal hierarchy, where central neighborhoods had the first case and after stabilization there was the interiorization of the dissemination.

Keywords: Covid-19. Spatial Diffusion; Social Conditions. Municipality of Niterói – RJ. Health-Illness Process

 Marcelle dos Santos

Rodrigues ^a

 Antonio Carlos Oscar Júnior ^a

^a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

DOI: 10.12957/geouerj.2023.77135

Correspondência:

cellesrodrigues@gmail.com

antonio.junior@uerj.br

Recebido em: 22 mar. 2023

Revisado em: 18 mai. 2023

Aceito em: 13 jun. 2023



RESUMEN

Con la aparición del nuevo coronavirus, en 2019, en China, en tiempo récord, se propagó a todos los continentes, lo que llevó a la Organización Mundial de la Salud a declarar una situación de pandemia el 11 de marzo de 2020. Por ello, se desarrolló un esfuerzo mundial en la lucha contra el COVID-19, implicando la promulgación de medidas administrativas con carácter de emergencia, como el aislamiento social, el cierre de fronteras y, más recientemente, la implementación del calendario de vacunación. En esta perspectiva, el municipio de Niterói, ubicado en la Región Metropolitana de Río de Janeiro, fue elegido como área de estudio para comprender cómo ocurrió la difusión espacial del Sars-CoV-2 durante el primer año de espacialización (enero de 2020 a julio de 2021), año en que prevaleció la variante gamma. En cuanto a los procedimientos metodológicos, se utilizó un análisis exploratorio de los datos epidemiológicos: casos y defunciones con la intención de revelar patrones espaciotemporales de difusión. Primero, se aplicó la prueba estadística de Pettitt para identificar el punto de ruptura y cambio de tendencia del universo de datos. Luego de aplicar la prueba y establecer el recorte temporal, se utilizaron estadísticos Kernel Density con la elaboración de mapas coropléticos del patrón de difusión espacial en los barrios durante las semanas epidemiológicas y también mapas de la tasa de incidencia por barrios, por lo que se pudo entender que la propagación espacial del virus se dio principalmente a través del eje de estructuración vial/movilidad de la población, establecido por la influencia de la jerarquía intramunicipal, donde los barrios centrales tuvieron el primer caso y luego de la estabilización se produjo la interiorización de la dispersión.

Palabras-clave: Covid-19. Difusión Espacial. Condiciones Sociales. Municipio De Niterói – RJ. Proceso Salud-Enfermedad



INTRODUÇÃO

No final do ano de 2019, a cidade de Wuhan, capital da província de Hubei na China, foi considerada o epicentro de um vírus até então desconhecido. Seu vertiginoso ritmo de disseminação fez com que a Organização Mundial da Saúde (OMS), declarasse em 30 de janeiro de 2020, que o vírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2), fosse configurado uma ameaça global, atingindo o status de Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional – ESPII (ou Public Health Emergency of International Concern – PHEIC).

Sua altíssima taxa de transmissibilidade somada a pouca familiaridade da comunidade médica internacional sobre os efeitos do vírus no corpo humano fez o mundo colapsar principalmente no que tange ao acesso/produção dos serviços e equipamentos de saúde, mas não somente isto, escancarou ainda mais as desigualdades já postas em um cenário capitalista globalizado.

Nesse sentido, foi no dia 11 de março de 2020 que a OMS decretou que a doença havia alcançado patamar de pandemia, presente em dezenas de países e nos cinco continentes. Sua frenética difusão espacial foi inaugurada principalmente a partir do fluxo nas zonas aeroportuárias (no primeiro momento) com intensa movimentação de pessoas. Portanto, o vírus que “viajou” de avião carrega em sua primazia as rotas desenvolvidas pela globalização e desdobramentos do capital, e escancara como essas redes comerciais/econômicas também configuram fluxos para a expansão e disseminação de doenças (CASTILHO, 2020).

Esse mesmo vírus que possui figuradamente o DNA da profunda crise ambiental contemporânea (LEFF, 2007) somado à globalização, impactou de forma significativa a dinâmica socioespacial e socioeconômica de diversos países, incluindo o Brasil que desde 2013 tenta se recuperar de um cenário de desequilíbrio fiscal, nos episódios que ficaram conhecidos como as Jornadas de Julho. Portanto, foi nesse cenário de crise ambiental, política e econômica que o vírus teve como plano de fundo seu meio propagador.

É possível perceber, à vista disso, que tratar sobre os efeitos da COVID-19 é não perder de vista como a produção desigual do espaço favoreceu sua rápida difusão e contribuiu para uma maior expansão e consequente exposição do vírus por determinados grupos sociais. Neste mesmo sentido, compreender que as condições de vida e saúde que certas populações possuem para o enfrentamento da crise – ou seja, a capacidade de resposta – é igualmente impactada pela produção destoante do espaço.

Isso significa que, quanto mais frágil e mais empobrecido for o contexto de determinada sociedade ou grupo populacional, menor é o acesso aos recursos, que nesse caso se desdobram aos recursos em saúde disponíveis para o enfrentamento e/ou recuperação da crise (OSCAR JÚNIOR, 2018).

Tal afirmativa pode ser evidenciada em Santos (2020), quando o autor estabelece que alguns grupos sofreram e ainda sofrem com os efeitos da pandemia, tais indivíduos são chamados de “sul da quarentena”. Segundo o autor, o grupo é formado por mulheres, trabalhadores informais/autônomos, idosos, portadores de deficiência e populações em situação de rua que já sofriam com as ausências oriundas do capitalismo a partir da legitimação da pobreza e fortalecimento das desigualdades foram ainda mais castigados pelos agravos do vírus e toda gama de consequências socioeconômicas e de saúde. Isto é, a pandemia da COVID-19 reforçou um problema social já existente culminando em um efeito “movediço” para os grupos supracitados.

Em Santos (1978), que lançou as bases sobre a discussão de espaço como produto do acúmulo desigual de tempos, teve tal conceituação deslocada para os estudos em Geografia da Saúde no que diz respeito a busca da compreensão do perfil de problemas de saúde, associados às posições pelos grupos sociais no espaço



(GUIMARÃES, 2015). Dessa forma, é necessário entender que a determinação social da doença está intrinsecamente relacionada ao onde se vive, abarcando entre si as condições de vida, ambientais, de saúde, mas não somente isto, também deve ser avaliado a estrutura social a qual determinado grupo pertence.

Portanto, para consolidar os estudos geográficos em saúde não cabe apenas avaliar o adoecimento do corpo a partir de determinada enfermidade ou patógeno por si, tendo como escopo principal a unicausalidade como era feito nas Teorias Miasmática e Microbiana de forma isolada, mas sim, entender que o processo saúde-doença deve ser analisado enfatizando o contexto em que os sujeitos se encontram. Por isso, faz-se mister a importância dos estudos em saúde voltados ao entendimento do espaço geográfico pois reforçam a necessidade da compreensão vetor-patógeno-ambiente: tríade estabelecida por Sorre (1951).

Um bom exemplo da complementariedade entre os estudos geográficos sobre a produção desigual do espaço somado aos estudos em saúde pode ser evidenciado em Barata (2009). A autora destaca que a produção social do espaço se configura como elemento fundamental à compreensão do processo saúde-doença, uma vez que é capaz de escancarar as cicatrizes e estigmas de uma organização social que privilegia determinados grupos sociais em detrimentos de outros. Segundo a autora:

Compreender as desigualdades sociais, portanto, vai muito além da simplificação habitual presente nas dicotomias 'doenças de pobre' vs 'doenças de rico' ou 'doenças sociais' vs 'doenças biológicas'. Toda e qualquer doença e sua distribuição populacional são produtos da organização social, não tendo sentido falar, portanto, em doenças sociais e doenças não sociais. As desigualdades sociais em saúde podem manifestar-se de maneira diversa no que diz respeito ao processo saúde-doença em si, bem como ao acesso e utilização de serviços de saúde. As desigualdades no estado de saúde estão de modo geral fortemente atreladas à organização social e tendem a refletir o grau de iniquidade existente em cada sociedade. (BARATA, 2009. p. 20).

Isso quer dizer que o espaço enquanto categoria de análise dos estudos em saúde, incorpora a premissa de construto social, ou seja, o que é produzido pelas sociedades ao longo do tempo, carregando as relações promovidas pelo Sistema de Produção Capitalista, sobretudo, com a atenção para o tempo e suas relações de trabalho desiguais. (LEFEBVRE, 2000).

À vista disso, é possível destacar que existem explicações sócio-históricas que abarcam as desigualdades em saúde, posto que elas se baseiam na lógica de que saúde, assim como o espaço, é um produto social e que algumas formas de organização social são mais sadias que outras (OSCAR JÚNIOR; ARAÚJO, 2021). Essas explicações e consequentemente seus processos seriam responsáveis pelos acontecimentos que (re)estruturam as sociedades e, consequentemente, legitimam as desigualdades e produzem perfis epidemiológicos mais propensos ao adoecimento sob a ótica do processo saúde-doença (BARATA, 2009).

Nesse contexto, é possível destacar que embora o primeiro caso confirmado no Brasil tenha sido importado via circulação aeroportuária feita fundamentalmente por uma pessoa de alto poder econômico, - recém chegado da Itália - através da rota aérea Milão-Guarulhos, com origem na Itália, (CÂNDIDO et al., 2020), foram nas periferias e áreas mais vulneráveis, dada as dimensões anteriormente destacadas, que o percentual de contaminados e principalmente óbitos prevaleceu, reforçando as desvantagens históricas dos indivíduos em situação de pobreza ou condições precárias e precarizadas. (ESTRELA et al., 2020)

Sob a égide das conexões globais que potencializaram o avanço da COVID-19 no Brasil e no mundo sua difusão pode ser compreendida como uma doença transescalar. Isso quer dizer que se trata de um fenômeno que ultrapassa/ultrapassou as barreiras territoriais e se expandiu de maneira voraz em todas as áreas e



direções do globo. Alinhado ao processo transescalar, a COVID-19 também incorporou premissas do processo de difusão espacial principalmente quando se trata sobre os efeitos de hierarquia.

O efeito de hierarquia, segundo Guimarães et al., (2020), é fundamental para a compreensão dos estudos da difusão de doenças, principalmente quando se trata do nível de acesso. Segundo o autor, algumas pessoas e/ou alguns lugares terão acesso imediato às inovações e patógenos, enquanto outros terão acesso, porém, mais tardiamente e alguns nunca terão acesso. À vista disso, pode-se destacar as duas dimensões da difusão: a contiguidade espacial e a hierarquia, ambas fundamentais para os estudos em nível regional e local.

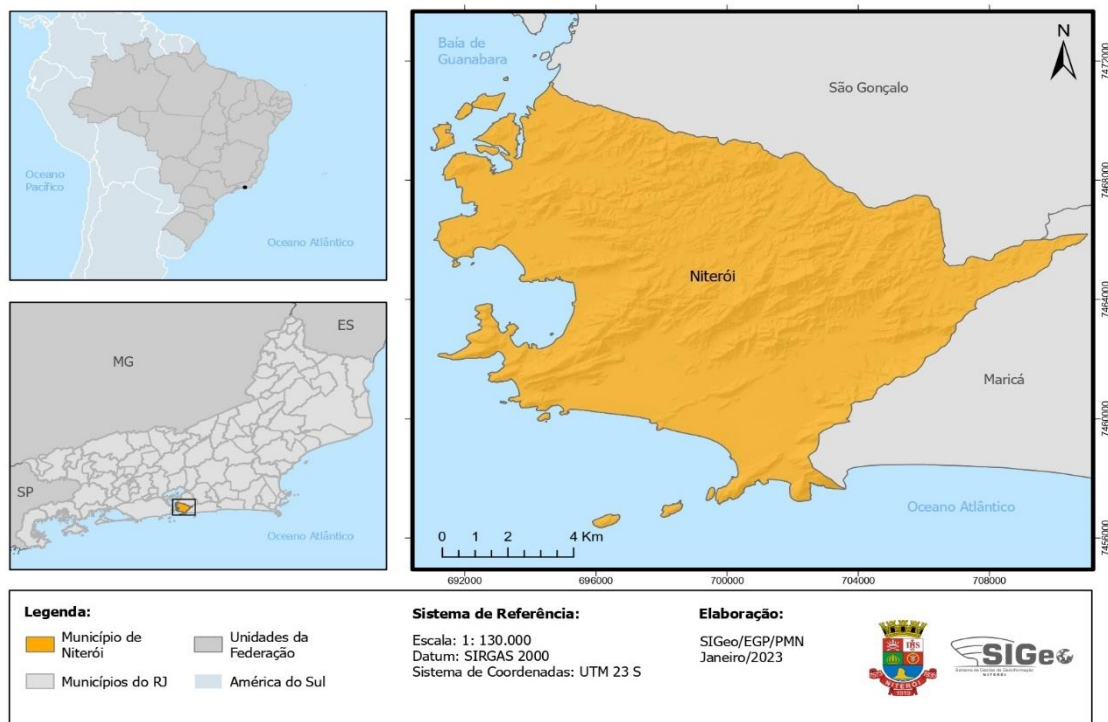
Nesse sentido, partindo para uma análise mais ampla, a própria difusão espacial da COVID-19 esteve relacionada ao acesso a equipamentos, tratamentos e medicamentos de ponta. No primeiro momento grupos hierarquicamente privilegiados tiveram acesso imediato a profilaxias básicas para o momento inicial de combate ao vírus como máscaras, álcool em gel, a possibilidade do auto isolamento e até mesmo condições de saneamento básico eficiente, enquanto grupos menos abastados tiveram as mesmas condições mais tardiamente ou nem tiveram, tais aspectos se somam às inequidades em saúde, fato também expresso na atual Geopolítica da vacina para a COVID-19 (BARRETO FILHO, 2021).

É a partir desse contexto que o estudo em tela tem como principal objetivo compreender como ocorreu a difusão espacial do novo coronavírus no município de Niterói – RJ de janeiro de 2020 a julho de 2021, que abrange o período inicial e também o período de estabilização da doença em relação a sua primeira variante (gama). No que diz respeito a estrutura, o estudo conta com a subdivisão nos seguintes tópicos: O primeiro conta com um panorama global introdutório sobre a temática, o segundo apresenta brevemente as principais características da área de estudo e como ocorreu o enfrentamento e gestão à doença, o terceiro dedica-se a explicação do percurso metodológico e por fim se apresentam os resultados e também as considerações finais.

Município de Niterói no contexto metropolitano: Principais características e enfrentamento à COVID-19

O município foi escolhido como área de estudo tendo em vista sua importância no cenário metropolitano fluminense (Figura 1). Niterói, possui influência em sua megarregião, pois, no passado entre 1894 e 1975 ocupou o posto de capital fluminense, que lhe garantiu a permanência de condições indispensáveis à sociedade, além da manutenção de toda infraestrutura urbana (FERREIRA, 1997). Como antiga capital, o município foi responsável por desenvolver diversos eixos de circulação por todo estado, como exemplo destaca-se a construção da Ponte Rio-Niterói, oficialmente Ponte Presidente Costa e Silva, como um eixo de mobilidade que fortaleceu economicamente todo o Leste Fluminense.

Figura 1. Mapa de localização do município de Niterói - RJ



Fonte: PMN, 2022.

Além disso, o município também se destaca no cenário econômico, com receitas baseadas principalmente na indústria naval e segmento de petróleo e gás - devido a concentração de estaleiros navais e empresas *off-shore*. Sua renda média domiciliar é a segunda maior do Brasil e o montante referente ao PIB per capita é equivalente a R\$ 78.854,60 (IBGE, 2010). Quando se refere aos valores estabelecidos pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal — IDHM (2010), Niterói também apresenta expressividade, com 0,837, de modo que tal estatística aponta a qualidade de vida da população de maneira geral.

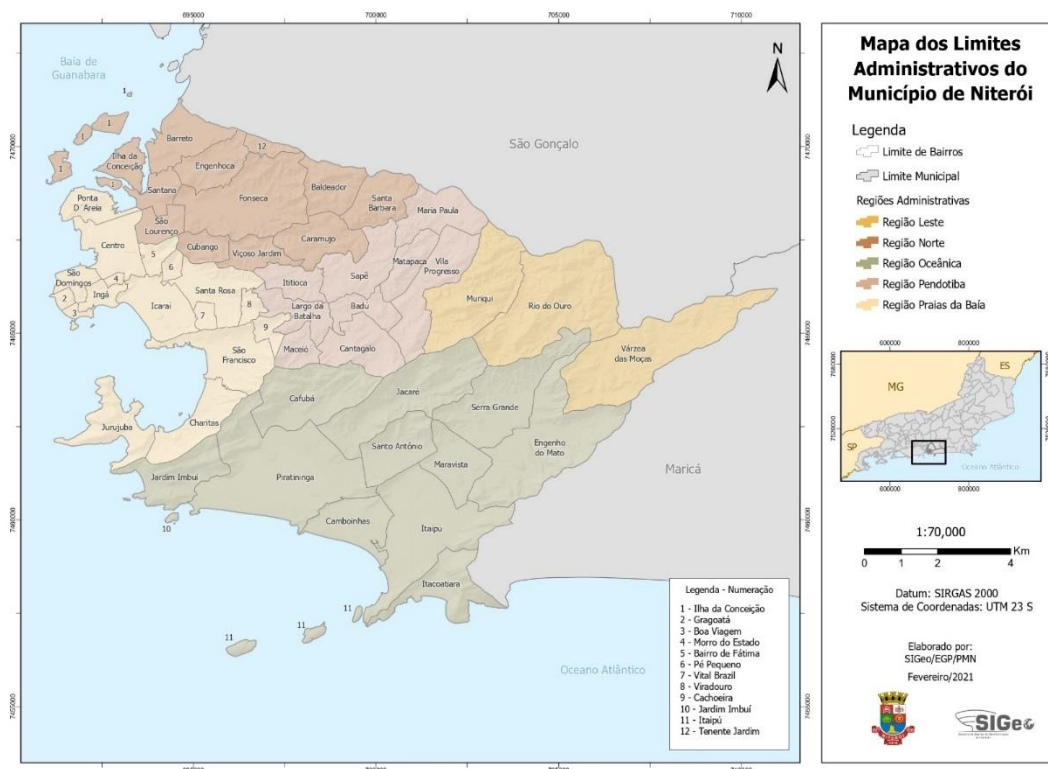
É importante salientar, que embora Niterói esteja inserido em um contexto metropolitano de centralidade urbana, seu território conta com mais de 50% de áreas protegidas por unidades de conservação, incluindo as áreas cobertas pelo Parque Estadual da Serra da Tiririca; apresenta o índice de 137,9 m² de área verde por habitante, considerado elevado. Sua divisão territorial é feita a partir da fragmentação em cinco regiões administrativas, sendo elas: Praias da Baía, Pendotiba, Região Leste, Região Oceânica e Região Norte. Ademais, seu abairramento contém 52 bairros divididos nas referidas regiões (Figura 2).

No que diz respeito à assistência em saúde, o município de Niterói foi um dos primeiros do estado a estabelecer uma rede de atenção de saúde hierarquizada a partir de um conjunto de unidades de Atenção Primária a Saúde (APS), em 1979. A principal estratégia para utilização da APS é baseada na Estratégia de Saúde da Família (ESF), que através dos agentes de saúde e das Unidades de Saúde da Família (USF), leva serviços às comunidades com maior vulnerabilidade socioambiental no município. O atendimento é feito por meio de

consultas, exames, vacinas, entre outros procedimentos que são oferecidos aos usuários nas USF, que, em Niterói, são chamadas de Módulos de Médico de Família. (FeSaúde Niterói, 2020).

Nesse fio, uma vez possuindo uma arquitetura de saúde definida e mapeada para as doenças já conhecidas e catalogadas, o município conseguiu atuar no enfrentamento da COVID-19 de forma mais setorizada. Em 10 de março de 2020, registrou-se o primeiro caso confirmado na cidade e por conta disso, em decorrência do aumento vertiginoso de casos confirmados na Região Metropolitana, Niterói declarou estado de Emergência em Saúde Pública no dia 16 de março de 2020, quando determinou o fechamento de espaços públicos e instalação de regime de tele-trabalho para seus servidores.

Figura 2. Mapa contendo as regiões administrativas e bairros de Niterói – RJ



Fonte: PMN, 2022

O primeiro óbito confirmado no município ocorreu no dia 19 de março de 2020, por um homem que chegou da Itália, tal fato levou o município a estabelecer o decreto de isolamento social total a partir de 23 de abril de 2020. Em virtude disso, todos os estabelecimentos, assim como os serviços não essenciais, foram fechados e, no dia 04 de abril de 2020, os acessos da cidade também foram bloqueados com presença de barreiras sanitárias em pontos estratégicos do município, permitindo apenas a entrada de moradores mediante comprovante de residência. Além disso, a gestão instituiu por meio do DECRETO Nº 13.505/2020, a criação do Gabinete de Crise — centralizador das tomadas de decisão — além da integração e alinhamento das iniciativas no município na prevenção da população.



Assim, a respeito do enfrentamento à doença, o município adotou a segmentação de medidas a partir do seu Plano de Contingenciamento. Tal plano foi dividido em dois eixos de esquematização. O primeiro relacionado a medidas sanitárias e o segundo correspondente as medidas de proteção social. Tais medidas podem ser melhor detalhadas no quadro abaixo.

Quadro 1: Medidas adotadas pela Prefeitura Municipal de Niterói através de seu plano de contingência

Plano de contingência desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Niterói – RJ no combate à COVID-19.	
Eixo 1 – Medidas sanitárias	Eixo 2 – Proteção social
Distribuição de Kit's de higiene e máscaras para população;	Arrendamento de hotel com 70 vagas para pessoas em situação de rua;
Sanitização de vias públicas e comunidades;	Criação do Programa Renda Básica Temporária para os cadastrados no CADÚNICO;
Contratação emergencial de profissionais da saúde;	Criação do Programa Empresa Cidadã para microempreendedores;
Testagem em massa nos postos <i>Drive-thru</i> ;	Crédito para capital de giro de microempresas;
Reforço do isolamento social e bloqueio de vias para os não residentes;	Plano de Comunicação Social para informar as pessoas sem acesso a tecnologias.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em paralelo ao plano de contingência o município também articulou ações em parcerias com os Centros de Referência em Atenção Social (CRAS) e também com as escolas públicas municipais na intenção de mapear as populações vulneráveis que poderiam acessar as medidas de proteção social e consequentemente, a disseminação de informações sobre prevenção da doença com medidas de proteção individual e coletiva.

Houve também a implementação de programas de transferência de renda e auxílio social que contou com mais de R\$ 1 bilhão em investimentos. PMN, (2021). A decisão de utilizar recursos do fundo soberano dos *royalties* de petróleo para a garantia de renda da população menos favorecida econômica e socialmente teve papel destacado na adesão da população às medidas de distanciamento social, de modo que conseguiram manter-se isoladas com garantias econômicas para tal.

O Programa Empresa Cidadã, por exemplo, teve como objetivo auxiliar financeiramente as micro e pequenas empresas do município com recursos para o pagamento de sua folha. O programa atendeu empresas, entidades religiosas e organizações sindicais com contingente de até 40 funcionários, que possuem o auxílio mensal e ajudam no pagamento de um salário mínimo para até nove empregados, diminuindo as chances de o empreendimento fechar as portas e consequentemente, demitir seus funcionários.

Além disso, o Programa Renda Básica Temporária, criado através da Lei nº 3.488 de 2020, beneficiou cerca de 50 mil famílias niteroienses, com a disponibilização do auxílio no valor de R\$ 500 por mês, que pode



ser acumulado com o auxílio do Governo Federal. O referido programa contempla famílias em situação de vulnerabilidade social inscritas no CadÚnico – Cadastro Único, além de famílias de alunos da rede municipal de ensino que não estão inscritas no programa.

O Programa Busca Ativa, por sua vez, foi outra estratégia desenvolvida pela prefeitura para combater os efeitos danosos da pandemia a determinados grupos. O benefício foi destinado para aqueles que exerciam atividades produtivas específicas e possuem cadastro no município. Estão inseridos nesse programa: vendedores ambulantes regularizados, artesãos, trabalhadores da economia solidária, catadores de recicláveis, produtores agroecológicos e quiosqueiros. Esses trabalhadores foram extremamente impactados pela necessidade do isolamento social paralisando completamente suas atividades e o programa pode de certa maneira pormenorizar os efeitos nocivos do vírus em seu cotidiano.

Isso significa que a partir da disponibilização de crédito para as micro e pequenas empresas e a subsequente manutenção do emprego e renda, além dos auxílios para famílias em situação de vulnerabilidade o enfrentamento à doença pode ser sentido de forma menos impactante. As medidas de proteção social foram um diferencial no enfrentamento, pois não apenas contiveram a expansão do vírus com estratégias sanitárias a partir do reforço positivo do isolamento, mas fomentou que pessoas em situações de vulnerabilidade e condições de pobreza extrema pudessem cumprir o isolamento social de forma segura, sem perda do poder de compra.

Dessa forma, tendo apresentado de forma incipiente por conta da limitação de escopo, como Niterói manejou recursos e investimento no enfrentamento à COVID-19 se faz necessário entender como de fato ocorreu a difusão espacial em seu território tendo como plano de fundo as infraestruturas territoriais de saneamento e acesso a água encanada e também as infraestruturas de mobilidade tendo em vista que o deslocamento da população foi o caminho preferencial de disseminação do vírus e consequentemente seu meio difusor.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo em tela teve como principal objetivo entender como ocorreu a difusão espacial do novo coronavírus no município de Niterói – RJ. Como recorte temporal ficou estabelecido o universo de dados de casos confirmados e óbitos de janeiro de 2020 a julho de 2021. Para melhor manejo do método, os procedimentos foram divididos em algumas fases de execução.

A primeira fase esteve pautada no levantamento de dados referentes a notificação de casos confirmados e óbitos diários no município. Esses dados foram submetidos ao Teste de Pettitt, que está inserido no software XLSTAT, a partir de uma ferramenta estatística agregada na tipologia *Time Series Analysis*, escolhendo o gráfico de *Homogeneity Tests*. Sua utilização teve como intenção identificar a mudança de tendência e ponto de ruptura no universo de dados inseridos.

Após a identificação dessa quebra de tendência gerada a partir da aplicação do teste foi possível apontar o recorte temporal desenvolvido no estudo. O universo total foram as notificações diárias de casos confirmados e óbitos de janeiro de 2020 a 14 de março de 2022. Como resultado encontrou-se a quebra de tendência no mês de julho de 2021, de modo que esse período configurou a unidade temporal do estudo.

Além disso, também foi utilizado dados da inserção de novas variantes e seus períodos de surgimento no município a fim de confrontar com os dados já obtidos no teste de Pettitt e encontrar relações sobre a tendência da disseminação do vírus, tendo em vista que com a implementação do calendário vacinal já iniciada para os grupos com comorbidades, fez com que fossem menos suscetíveis ao vírus.



Portanto, com o recorte temporal já estabelecido, o recorte espacial adotado para o estudo foi o nível bairro, em detrimento de região administrativa, pela necessidade de detalhamento mais aprofundado, a fim de examinar como a dinâmica de redes a partir da mobilidade urbana e infraestrutura de saneamento influenciaram na difusão da doença.

Além disso, para consolidar o estudo também foi desenvolvido análises a partir das taxas de incidência das notificações totais por bairro (casos e óbitos) adicionando informação vetorial do eixo de estruturação viária municipal contendo as principais rotas de mobilidade (meio preferencial de difusão do vírus).

Seguindo com a explanação dos procedimentos, o estudo também desenvolveu análises a respeito do mapeamento da difusão dos bairros por semanas epidemiológicas. A intenção foi analisar os bairros com maior ou menor potencial difusor, para isso, utilizou-se a densidade de Kernel (K) que significa uma estimativa não paramétrica para calcular a densidade de probabilidade no universo de variáveis aleatórias. Com a utilização da densidade (K) foi possível identificar visualmente os agrupamentos das notificações de casos confirmados por bairros garantindo o entendimento da difusão espacial intramunicipal.

Com o input dos casos confirmados e óbitos em ambiente SIG, mais precisamente no software ArcMap 10.8, criou-se no *shapefile* de bairros um centroide para a aplicação da densidade de Kernel onde os dados (casos confirmados e óbitos) já haviam sido organizados por semana epidemiológica.

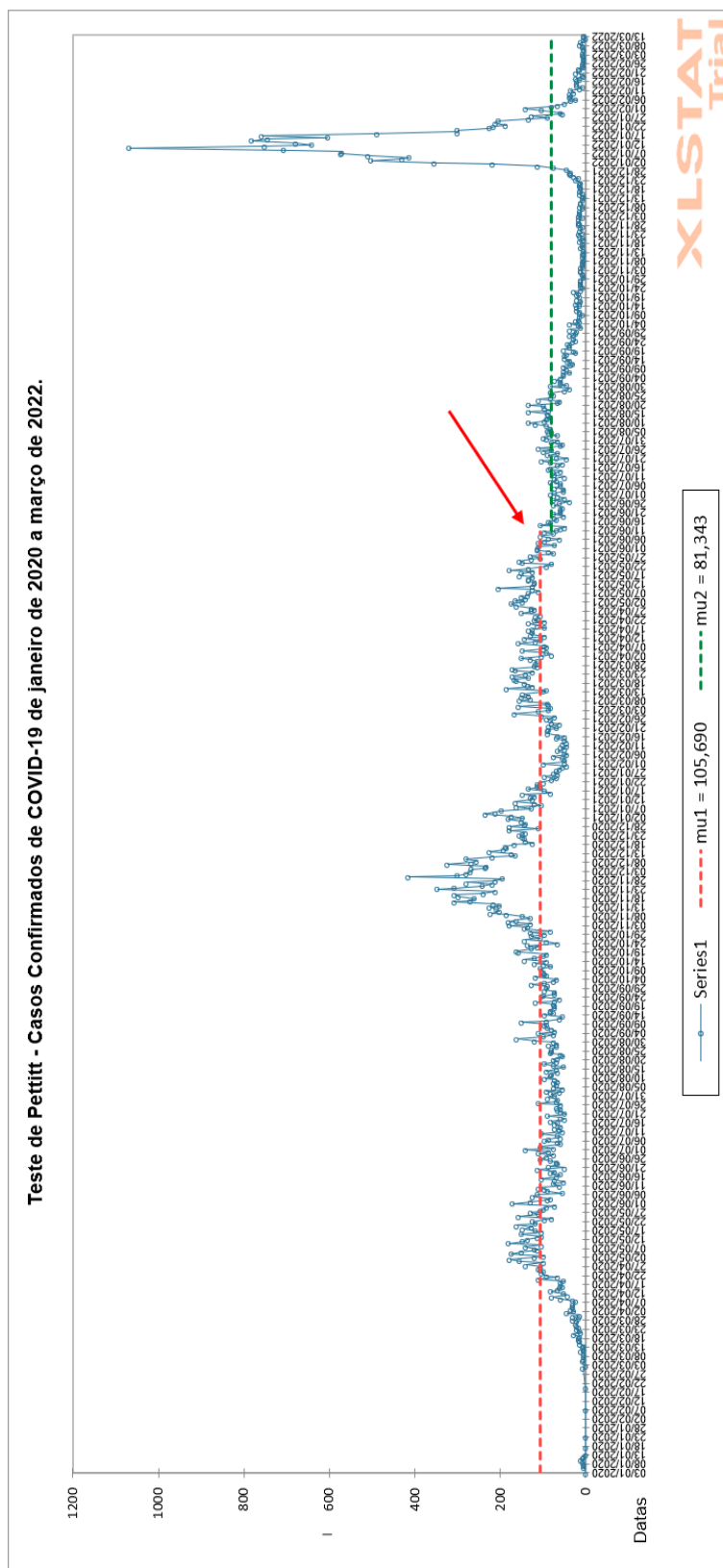
A intenção é analisar em qual semana epidemiológica houve a inserção do 1º caso confirmado por bairro uma vez que o primeiro caso marca a chegada do vírus no local/bairro. Além disso, tomou-se para o estudo o acumulado dos 50 casos confirmados que segundo a metodologia proposta por Cavalcante et al., (2020), após tal quantitativo a contaminação deixa de ser importada e passa a ser comunitária, fortalecendo e consolidando a presença do vírus no território.

Portanto, como produto da densidade de Kernel foram desenvolvidos mapas coropléticos incluindo a vetorização da infraestrutura territorial de saneamento e de mobilidade que segundo Guimarães et al., (2020), são as principais chaves (ou indutores) territoriais para entender como ocorreu a difusão espacial do vírus.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

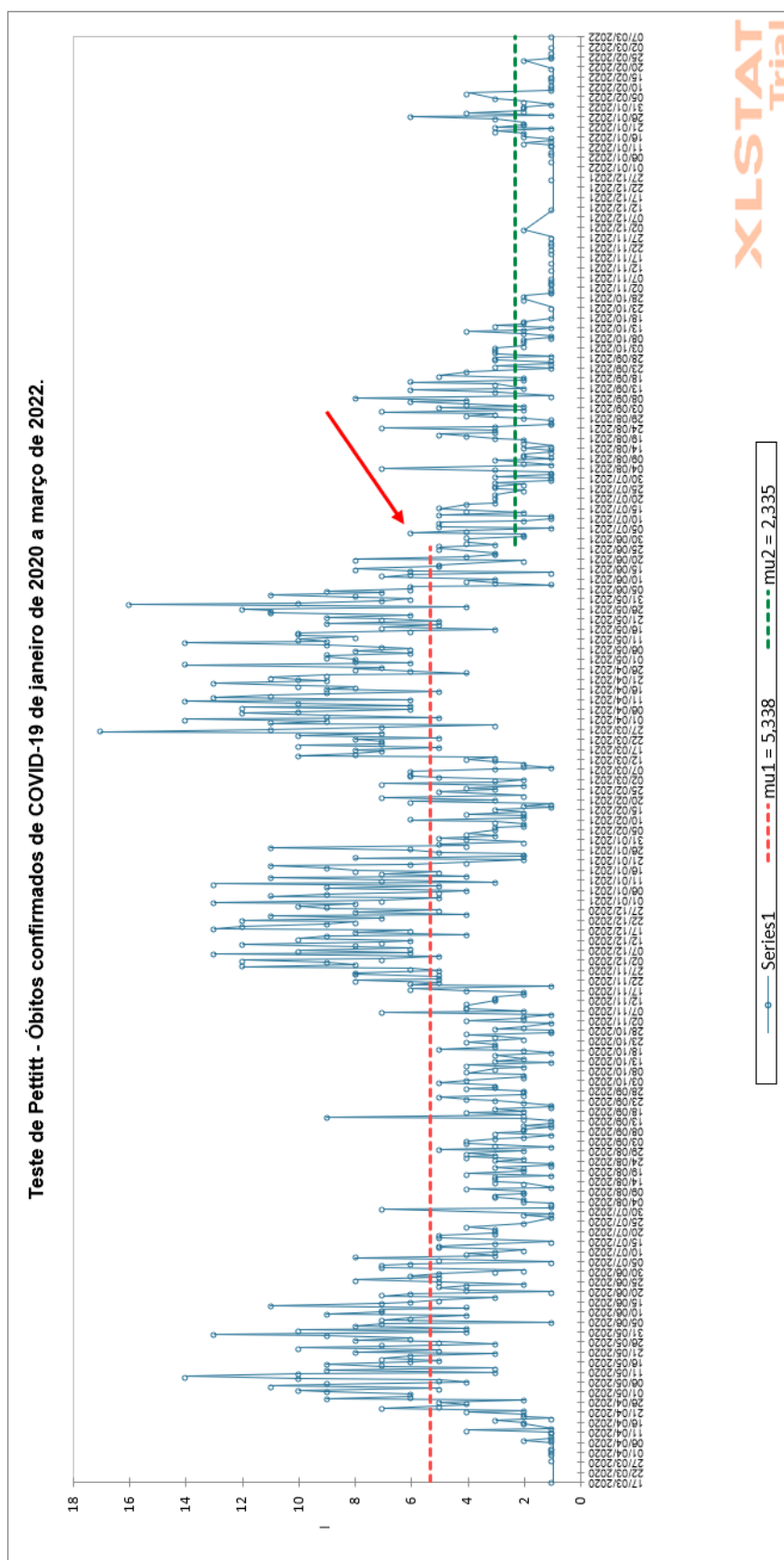
Examinar como as infraestruturas territoriais abordadas em Guimarães et al., (2020) foram preponderantes na configuração da COVID-19 no município de Niterói se faz premente. Com a aplicação do teste de Pettitt, para os casos confirmados (Gráfico 1) e óbitos diários (Gráfico 2) a técnica remeteu a um ponto de ruptura de tendência em julho de 2021. Conforme o objetivo do estudo de análise da pandemia da COVID-19 em sua fase inicial de difusão, assumiu-se como recorte temporal o período de janeiro de 2020 a julho de 2021.

Gráfico 1. Teste do Pettitt para casos confirmados de COVID-19



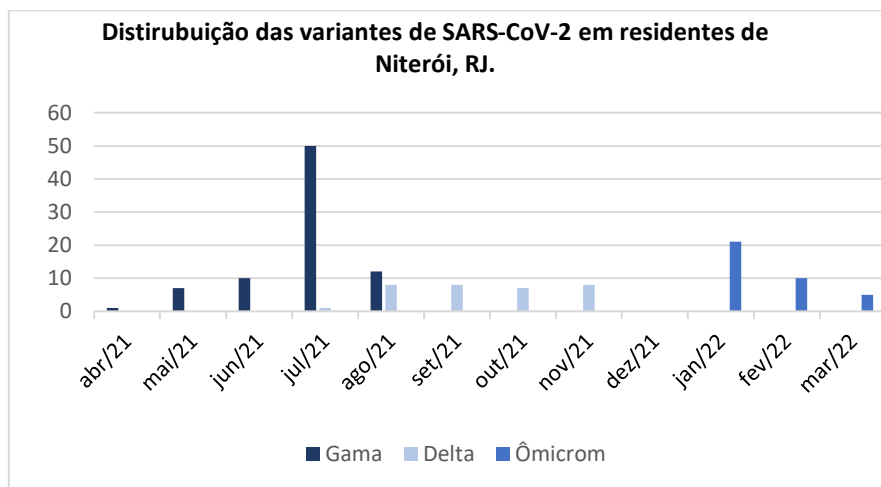
Fonte dos dados: Prefeitura Municipal de Niterói, 2022. Elaborado pelos autores.

Gráfico 2: Teste de Pettitt para óbitos de COVID-19.



Fonte dos dados: Prefeitura Municipal de Niterói, 2022. Elaborado pelos autores.

Gráfico 3: Gráfico da inserção de novas variantes no município de Niterói.



Fonte: Prefeitura Municipal de Niterói, 2022. Elaborado pelos autores.

A partir da leitura do gráfico acima é possível perceber em quais meses ocorreram a inclusão das novas variantes no município de Niterói. Percebe-se que no mês de julho de 2021, a variante gama foi a que apresentou resultados mais representativos dentro do universo exposto. Segundo o Instituto Butantan (2021), com a introdução da variante gama do vírus SARS-CoV-2 oriunda no estado do Amazonas, a contaminação de jovens e mulheres entre casos graves e óbitos por COVID-19 teve resultados significativos.

Isso se deu, provavelmente, pelo fato de o calendário vacinal já ter sido iniciado com a vacinação em massa para pessoas do grupo de risco e com comorbidades, culminando assim com o crescimento na taxa de mortalidade em pessoas de 20 a 59 anos hospitalizadas de ambos os sexos.

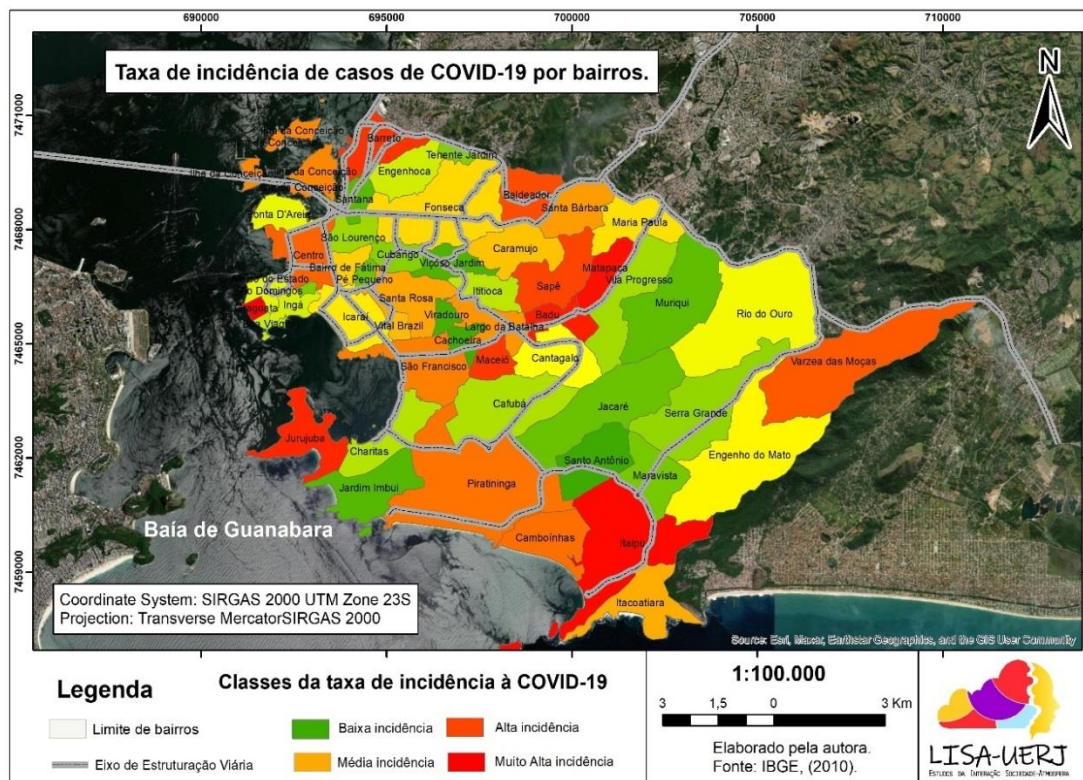
Em termos temporais, os resultados obtidos apontam para a constância da pandemia no período de janeiro de 2020 a julho de 2021 dentro do recorte estudado, em seguida houve a diminuição de casos confirmados e óbitos levando em consideração a inserção de novas variantes menos letais, além da implementação do calendário vacinal colocando os grupos de risco menos propensos à contaminação.

Cabe destacar que o calendário vacinal de Niterói foi iniciado no dia 19 de janeiro de 2021 e até o dia 26 de fevereiro de 2021 já haviam sido imunizados mais de 27 mil profissionais de saúde e idosos, coincidindo assim com a queda de óbitos destacados pelo teste de Pettitt a partir de julho do mesmo ano (Secretaria Municipal de Saúde, 2021).

Segundo o Instituto Butantan (2021) “a média de idade entre os óbitos por Covid-19 era de 69 anos entre abril e maio de 2020 e, em janeiro de 2021, de 65 anos”. Isso mostra a mudança de tendência de infecção à COVID-19 dada a implementação da vacina. O Instituto destaca ainda que o aumento de casos graves e mortes em pacientes sem comorbidades foi significativo, onde antes era de 43% e 31% na primeira onda, respectivamente, para 56% e 50% na segunda.

Dando continuidade com as análises, antes de entender como de fato ocorreu a difusão espacial da doença intramunicipal se faz necessário apresentar mapas coropléticos das taxas de incidência de casos confirmados e óbitos para os bairros, dentro do recorte estudado (janeiro de 2020 a julho de 2021). Cabe destacar que para a elaboração dos mapas foi incluído a vetorização do eixo de estruturação viária a fim de comparar como a mobilidade da população modulou a disseminação do vírus e consequentemente sua incidência.

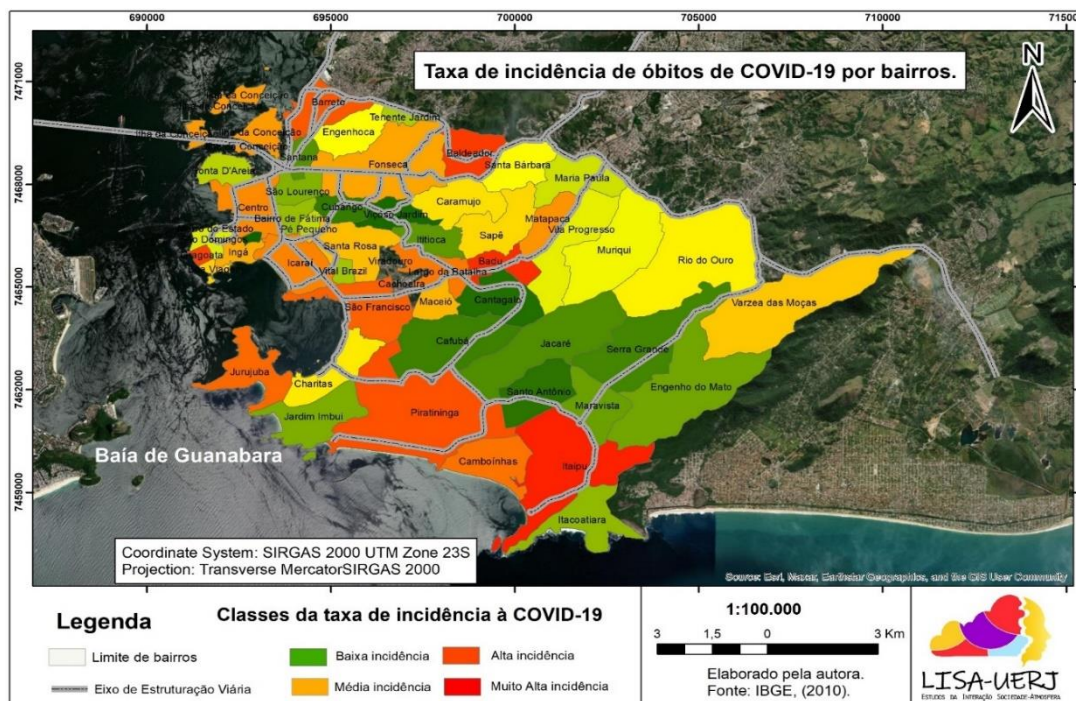
Figura 3. Mapa da taxa de incidência de casos confirmados de COVID-19.



Fonte: PMN, 2022. Elaborado pelos autores.

A partir da leitura do mapa acima é possível concluir que a taxa de incidência de casos confirmados se concentrou nos bairros com maior número populacional, em destaque para o bairro de Icaraí e São Francisco (Praias da Baía) e Cambolinas e Itacoatiara (Região Oceânica). Bairros com maior influência na hierarquia urbana necessariamente também foram os que contiveram maior taxa de incidência, destacando como o eixo de estruturação viária corrobora fortemente como o caminho preferencial do vírus reforçando como o efeito de hierarquia se apresenta espacialmente.

Figura 4. Mapa da taxa de incidência de óbitos de COVID-19.



Fonte: PMN, 2022. Elaborado pelos autores.

O mapa da taxa de incidência de óbitos por COVID-19 também segue a mesma premissa de conceituação, é possível concluir que a taxa de óbitos se concentrou nos bairros com maior número populacional, em destaque para o bairro de Icaraí e São Francisco (Praias da Baía) e Camboinhas e Itacoatiara (Região Oceânica). O eixo de estruturação viária corrobora fortemente com o caminho preferencial do vírus que se dá pelo deslocamento da população.

Cabe destacar que em Niterói, a Região Praias da Baía possui posição hierárquica superior quando comparada com as demais – Pendotiba, Norte, Leste e Oceânica segundo o plano diretor urbanístico. E, por essa razão os primeiros casos e consequentemente óbitos estiveram lá concentrados como pode ser analisado nos mapas de incidência acima.

Em vista do exposto acima, foi possível analisar a espacialização da taxa de incidência de casos confirmados e óbitos nos bairros de Niterói. Assim, cabe apresentar como de fato ocorreu a difusão espacial do vírus a partir de mapas coropléticos de dispersão. Com isso, na intenção de mapear como ocorreu a dispersão inicial da doença foi empregada a Densidade de Kernel (K).

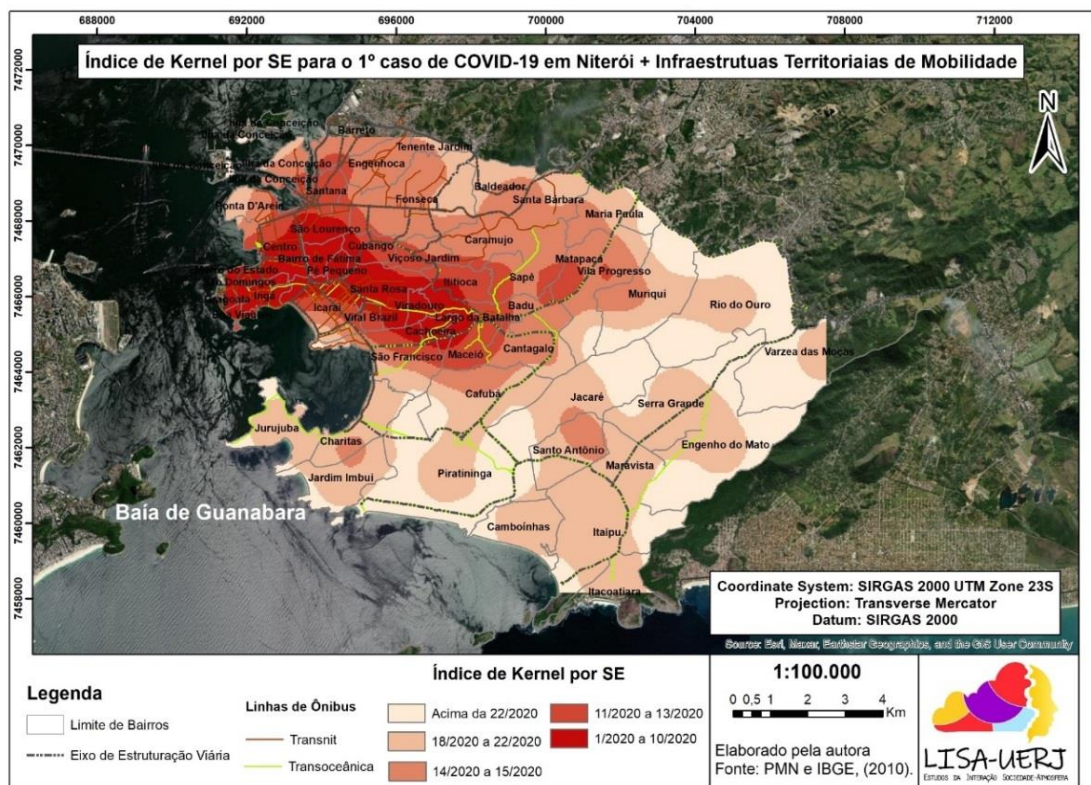
Como mencionado anteriormente, optou-se por trabalhar com a organização dos dados por semanas epidemiológicas, em detrimento dos dados diários pelo volume de informação extenso e pouco representativo; adicionalmente é o padrão utilizado pelo Ministério da Saúde, facilitando para a padronização dos resultados. O referido Índice de Kernel (K) tem por objetivo quantificar as relações dos pontos dentro de um raio de influência, que no caso do estudo foi o centroide dos bairros estudados.

Como resultado da aplicação do Índice de Kernel, utilizou-se a vetorização de dados sanitários e de mobilidade, pois tais variáveis são responsáveis pela principal condicionante de propagação do vírus. A primeira relativa a quantidade banheiros, fator básico para manter-se higienizado (profilaxia inicial pré-vacina) e a segunda referente ao deslocamento da população ser o caminho preferencial de disseminação do vírus.

Importante destacar que a metodologia tomou como referência o primeiro caso confirmado e o 50º utilizando como escopo para as análises a infraestrutura de saneamento e o eixo viário de circulação da população

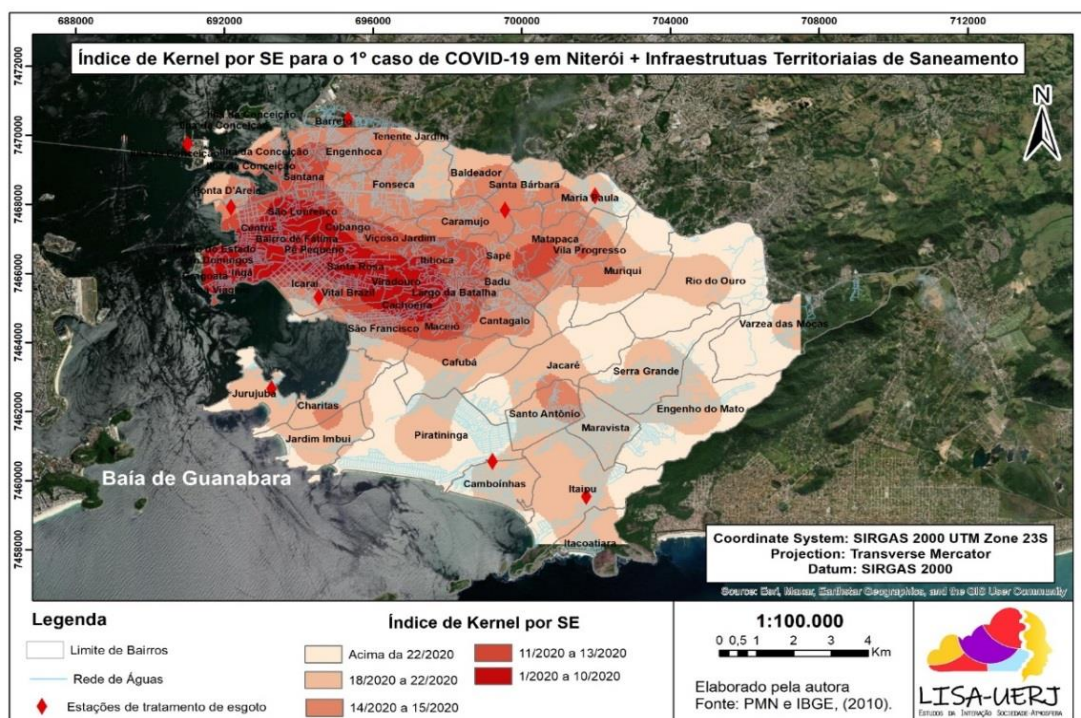
Os mapas a seguir (Figura 5 e Figura 6), explicitam como tais variáveis (saneamento e mobilidade) foram peremptórias na difusão da doença no território niteroiense tanto para o primeiro caso confirmado, como para os 50 casos acumulados.

Figura 5. Índice de Kernel por SE e variáveis de mobilidade para o 1º caso confirmado.



Fonte: PMN, 2022. Elaborado pelos autores.

Figura 6. Índice de Kernel por SE e variáveis de saneamento para o 1º caso confirmado.



Fonte: PMN, 2022. Elaborado pelos autores.

A partir da leitura dos mapas acima é possível inferir que os primeiros bairros a terem seu primeiro caso confirmado se localizam na região administrativa Praias da Baía, não atoa é a região concentradora de serviços e com maior número de postos de trabalho onde se localizam os bairros Centro, Icaraí e São Francisco o que explica sua alta taxa de incidência exposta anteriormente.

Cabe destacar que o bairro Centro possui relação direta com a capital Rio de Janeiro, pela presença da estação das Barcas Araribóia e também o Terminal Rodoviário destino de inúmeras conexões intermunicipais. Isso significa que de fato a mobilidade da população teve papel preponderante na configuração e disseminação do vírus com o primeiro caso confirmado.

Além disso, o bairro Icaraí foi responsável por receber o primeiro caso importado do vírus no território vindo de um homem recém chegado da Itália. Esse bairro é considerado com maior poder aquisitivo do município e também o m² mais valorizado do mercado imobiliário, (CRECI, 2021), além de apresentar-se como bairro de maior montante absoluto de notas fiscais emitidas (PMN, 2022). Não atoa ter sido lá o primeiro caso confirmado oriundo de um indivíduo financeiramente estável.

É possível perceber, à vista disso que a disseminação da doença está intrinsecamente relacionada aos diversos fluxos potencializados pela globalização, que no caso do estudo relacionada ao fluxo aeroportuário (no primeiro momento) e após a consolidação da doença via caso importado ocorre sua disseminação via eixo de estruturação viária. De acordo com Pereira Júnior *et al.*, (2020):

Em geral, defendem que as circulações e as velocidades são importantes vetores de disseminação do SARS-CoV-2 no território, sobretudo num mundo onde ampliam-se os cruzamentos entre as mais diversas escalas da vida e da economia, (GUIMARÃES *et al.*, 2020), e onde o constante movimento das

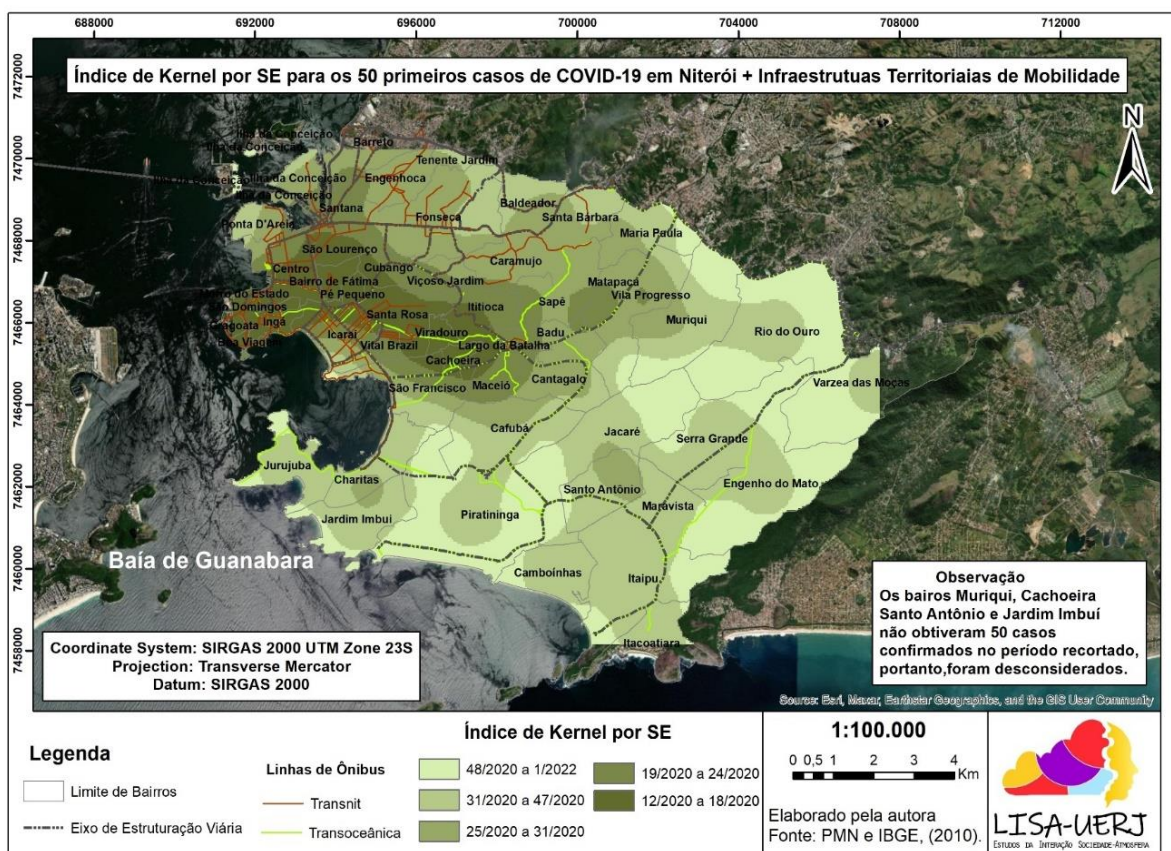
peças tornam os meios de transporte importantes mecanismos na rede de contaminação. (Pereira Júnior, *et al.*, 2020 p. 36-37).

Portanto, seguindo a mesma lógica da disseminação da doença via eixo de estruturação viária, ocorreu a mesma conformação para a difusão com as estruturas de saneamento. Os bairros centrais que possuíam a melhor rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário também foram os primeiros bairros a terem o 1º caso confirmado, trazendo complementariedade às análises já descritas.

Com isso, uma vez estabelecido o primeiro caso confirmado nos bairros centrais e concentradores como o caso de Icaraí e Centro o vírus teve sua disseminação interiorizada para outros bairros mais afastados via eixo de estruturação viária principal. É nesse contexto que o efeito de hierarquia se articula, onde o primeiro caso ocorre em uma região de grande relevância e após sua consolidação tem seu salto de escala interiorizado. Guimarães *et al.*, (2020) destaca que vários estudos de difusão em cidades maiores e com hierarquias urbanas mais elevadas recebem as inovações primeiro e as difundem na rede urbana posteriormente. Portanto, o que foi descrito em Guimarães *et al.*, (2020) sobre os efeitos de hierarquias para difusão da COVID-19 no território brasileiro, também foi evidenciado em Niterói.

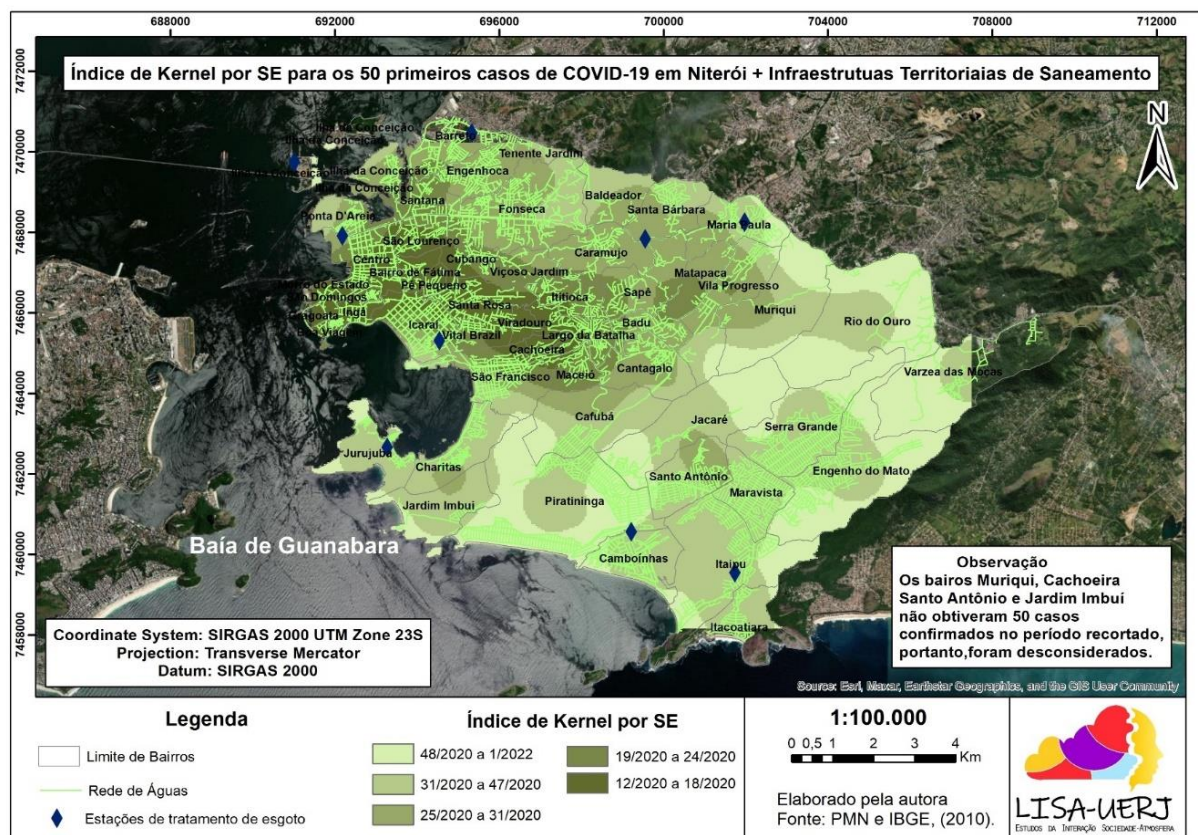
Seguindo a metodologia proposta por Cavalcante *et al.*, (2020), a partir do 50º caso confirmado é possível considerar que a localidade deixou de ter caso importado e passou a ser comunitária, os mapas a seguir expressam espacialmente a difusão comunitária intramunicipal.

Figura 7. Índice de Kernel por SE e variáveis de mobilidade para os 50º casos confirmados.



Fonte: PMN, 2022. Elaborado pelos autores.

Figura 8. Índice de Kernel por SE e variáveis de saneamento para os 50° casos confirmados.



Fonte: PMN, 2022. Elaborado pelos autores.

Nesse mesmo sentido, após a configuração dos 50° casos confirmados por bairro se estabelecerem pode ser entendido que o município já configurava disseminação comunitária em seu território a partir da semana epidemiológica 48 de 2020. Cabe destacar que os bairros de Muriqui, Cachoeira, Santo Antônio e Jardim Imbuí até o recorte estudado (julho de 2021) ainda não haviam chegado aos 50° casos confirmados, logo, não foram considerados para esta análise. Tais bairros possuem pouca densidade demográfica e são menos influentes na hierarquia urbana quando comparados com os demais bairros presentes na Região Administrativa Praias da Baía e Região Norte.

Em suma, é possível observar que tanto para o 1° caso confirmado como para os 50° primeiros casos a infraestrutura territorial de mobilidade e de saneamento foram preponderantes para a organização dos casos confirmados uma vez que a propagação do vírus depende essencialmente do contato direto entre os indivíduos. Condições de salubridade para manter a higiene das mãos, são de fato importantes para o enfrentamento inicial à doença.

Segundo estatísticas geradas pelo Instituto Trata Brasil, a cidade de Niterói ocupa atualmente a 23ª posição no Ranking do Saneamento do país. O indicador de atendimento total de água é de 100%, o de atendimento total de esgoto é de 95,6% e o indicador de esgoto tratado por água consumida também de 100% ambos para o ano de 2020. Portanto, embora, Niterói possua excelentes indicadores de saneamento, a difusão do vírus não foi pormenorizada como demonstra os dados anteriormente citados, pelo contrário, a disseminação esteve com projeção ascendente.



Ferreira *et al.*, (2021 p. 1079), destaca que “a avaliação do impacto de fatores sanitários sobre a doença depende da mensuração de indicadores válidos e confiáveis, que incorporem variáveis de infraestrutura e gestão do sistema de saneamento básico”, isso quer dizer que se o local tiver condições básicas de saneamento e esgotamento tenderá a ser menos vulnerável ao vírus.

Além das condições de saneamento e mobilidade, as condições de trabalho também influenciaram na contaminação à COVID-19. Um mapeamento feito por pesquisadores do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ), apresentou índices de risco à exposição para os trabalhadores brasileiros. Segundo o estudo, depois dos profissionais da saúde, o setor de serviços foi o mais afetado. Cabeleireiros e maquiadores possuíam 73% de chances de serem contaminados, mesmo que em função do isolamento social, os salões estivessem fechados, muitos profissionais faziam atendimento em domicílio.

Além desses, os motoristas de ônibus urbano e rodoviário possuíam 70% de risco à contaminação. Ciclistas mensageiros, onde podem ser incluídos todos os profissionais que fazem entrega de bens e serviços de bicicleta, sejam dos correios, Ifood e etc., também possuem 70% de chances de contágio. Por fim, caixas de banco têm 69,7%, e os operadores de caixa de supermercados com 66,3% de risco ao vírus. Ou seja, a população que ocupava os setores de serviços e comércio foi de fato a mais prejudicada tendo em vista sua exposição ao vírus para a consecução de suas atividades laborais (CNN BRASIL, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Czeresnia e Ribeiro (2000, p. 596) “a epidemiologia define-se como estudo da distribuição e dos determinantes das doenças em populações humanas. Considerando-se que a doença ocorre em uma interface em que corpo e espaço constituem-se e distinguem-se no decorrer da própria experiência”. Ou seja, os estudos epidemiológicos em sua primazia estão preocupados em entender a distribuição das doenças e suas condicionantes. Contudo, a sistemática estudada pela Geografia da Saúde, incorpora não apenas o sentido epidemiológico das doenças, mas também suas principais relações tendo como escopo principal a tríade: meio ambiente, vetor e ser humano, inaugurada por Max Sorre na década de 1950.

Portanto, vale reforçar o entendimento de que a promoção à saúde está acompanhada implicitamente de severas desigualdades sociais impressas no espaço geográfico principalmente esse espaço que é modulado e fruto das relações do capital. Essas desigualdades normalmente estão atreladas às injustiças sociais que alijam alguns indivíduos em detrimento de outros. No que diz respeito as disparidades em saúde, é notório que as condições políticas, sociais e principalmente econômicas são potencializadas pela globalização e consequentemente pelo capitalismo e em certa medida legitimam ainda mais as assimetrias vividas na sociedade atual.

Em resumo, os conceitos à luz da Geografia da Saúde, a determinação social das doenças se volta para a mesma premissa da produção social do espaço geográfico, na qual o desenvolvimento das doenças está intrinsecamente voltado as mesmas desigualdades já encontradas no espaço geográfico de forma que coloca os grupos sociais mais vulneráveis em espaços parcos e exíguos.

Portanto, entender que a produção social do espaço é elemento fundamental à compreensão do processo saúde-doença e traduzir como as sociedades carregam cicatrizes de uma organização social que privilegia determinadas classes, culminando assim em uma determinação social da doença impressa no espaço geográfico.



É nesse sentido, que o estudo em tela propôs desenvolver sua análise. Levando em consideração como as infraestruturas de saneamento e mobilidade foram peremptórias na disseminação do vírus a partir da dinâmica presente no município de Niterói. Como objetivo principal o estudo buscou entender a difusão espacial da COVID-19 de janeiro de 2020 a junho de 2021, lançando mão de ferramentas de geoprocessamento para então criar fundamentos que possam auxiliar na tomada de decisão, mas não só isso, tornar público e acessível o conhecimento oriundo da universidade pública para a população.

A partir do exposto acima, foi possível entender que as estruturas territoriais de mobilidade e saneamento impressas no espaço niteroiense são resultado do trabalho da sociedade, mas não somente isto, também são resultado de seu passado histórico de outrora capital do Estado, onde imprime até hoje em sua paisagem fluxos e fixos que garantem destaque no cenário metropolitano.

A partir do mapeamento de casos confirmados e óbitos no território foi possível entender que a difusão se deu a partir dos espaços de maior densidade de relações e trocas econômicas em seu primeiro momento de disseminação. Os bairros de Icaraí, Centro, São Francisco e Santa Rosa, por exemplo que possuíam maior centralidade na hierarquia urbana foram o epicentro da disseminação da doença no município, tendo em vista a concentração de pessoas, bens e serviços. Uma vez consolidado os casos, houve sua interiorização para bairros com menor influência na escala intraurbana, por exemplo bairros da Regiões Administrativas Leste e Pendotiba.

Os fixos territoriais impressos nesses territórios que segundo Guimarães, (2020) são “sistemas de engenharia essencialmente sociais, pois, ao produzi-los, o homem funde-se com o objeto do seu trabalho”. Isso quer dizer que para compreender como ocorreu a difusão da doença no município de Niterói deve-se atentar principalmente a dinâmica de circulação da população e sua organização socioeconômica que modelou não apenas a direção, mas também a temporalidade e intensidade dos casos de COVID-19 no território.

Portanto, é necessário levar em consideração como os recursos estão espacializados no território partir de sua hierarquia urbana consolidada. Além da infraestrutura de saneamento básico - profilaxia inicial pré-vacina para manter-se higienizado – e também condições de renda, quando a orientação era cumprir o isolamento social, impedindo a continuação de atividades laborais.

Em resumo, é nessa perspectiva que o estudo em tela finda, abrindo possibilidades para o pensar e o fazer geográfico sob a égide da Geografia da Saúde, entendendo o papel das escalas e do espaço, espaço esse modulado pelos avanços da globalização e suas diretrizes que legitimam cada vez mais as desigualdades em saúde.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à CAPES pelo financiamento da pesquisa e pela bolsa de mestrado, indispensáveis a boa execução da pesquisa, bem como ao Laboratório de Estudos da Interação Sociedade-Atmosfera (LISA-UERJ) pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BARATA, R. B. **Como e por que as desigualdades sociais fazem mal à saúde**. [on-line]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2009.
- BARRETO FILHO, Osvaldo. A Geopolítica das vacinas: guerra ou colaboração. Cadernos do CEAS: **Revista Crítica de Humanidades**. Salvador/Recife, v. 46, n. 253, p. 218-248, maio/ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.25247/2447-861X.2021.n253.p218-248>.
- CÂNDIDO, D. S. et al. Routes for COVID-19 Importation in Brazil. **Journal of Travel Medicine**, v. 27, ed. 3, 2020.



CNN Brasil. **Pesquisa mostra quais profissões estão mais expostas ao novo coronavírus.** Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/profissoes-mais-expostas-a-covid-19/>. Acesso em: 14 jul. 2022.

CASTILHO, D. **Um vírus com DNA da globalização: o espectro da perversidade.** *Espaço e Economia* [on-line]. n. 17. 2020.

CAVALCANTE, J. *et al.* **COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020.** *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 29, n. 4 p. 1-13, 2020.

Conselho Regional de Corretores de Imóveis. **Pesquisa revela alguns dos bairros mais valorizados de Niterói.** Disponível em: [https://creci-rj.gov.br/pesquisa-revela-alguns-dos-bairros-mais-valorizados-de-niteroi/#:~:text=Charitas%2C%20Boa%20Viagem%20e%20Icara%C3%AD,Habita%C3%A7%C3%A3o%20do%20Rio%20\(Secovi\)](https://creci-rj.gov.br/pesquisa-revela-alguns-dos-bairros-mais-valorizados-de-niteroi/#:~:text=Charitas%2C%20Boa%20Viagem%20e%20Icara%C3%AD,Habita%C3%A7%C3%A3o%20do%20Rio%20(Secovi).). Acesso em: 14 jul. 2022.

CZERESNIA, D. RIBEIRO, A. **O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica.** *Cadernos de Saúde Pública*, v. 13, n. 3, p. 595-617, 2000.

ESTRELA, F. M. *et al.* **Pandemia da COVID-19: Refletindo as vulnerabilidades a luz do gênero, raça e classe.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 9, p. 3431-3436, 2020.

FERREIRA, M. M. **A cidade como centro político.** In: MARTINS, I. L.; KNAUSS, P. (Orgs). *Cidade múltipla: temas de história de Niterói: Niterói livros*, p. 73-100, 1997.

GUIMARÃES, R. B. **Saúde: fundamentos de Geografia humana** [on-line]. São Paulo: Editora UNESP, 2015.

GUIMARÃES, R. B. *et al.* **O raciocínio geográfico e as chaves de leitura da COVID-19 no território brasileiro.** *Estudos Avançados*, v. 34, n. 99, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/niteroi/panorama>. Acesso em: 12 mar. 2021.

Instituto Butantan. **Variante gama provocou mais mortes de mulheres e jovens no Amazonas.** Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/variante-gama-provocou-mais-mortes-de-mulheres-e-jovens-no-amazonas-conclui-estudo>. Acesso em: 14 jul. 2022.

Instituto Trata Brasil. **Saneamento e Saúde.** 2021. Disponível em: <https://www.tratabrasil.org.br/pt/saneamento/casos-de-sucesso/tratamento-dos-esgotos-em-niteroi-avancam-e-municipio-esta-perto-da-universalizacao>. Acesso em: 10 jul. 2022.

LEFEBVRE, H. Prefácio. In: LEFEBVRE, H. **A Produção do Espaço.** 4. ed. Paris: Éditions Anthropos, 2000, p. 03-12.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental.** São Paulo: Editora Cortez, 2007.

OSCAR JÚNIOR, A. C. S. **Governança territorial em nível metropolitano e risco da mudança climática no Rio de Janeiro.** Tese (Doutorado em Geografia) – Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, 333f, 2018.

OSCAR JÚNIOR, A. C. S.; ARAUJO, W. M. Rio de Janeiro/RJ: Abordagem geográfica da dengue na capital carioca. In: Mendonça, F. (Org.). **A Dengue no Brasil: Uma perspectiva geográfica.** 1. ed. Curitiba: CRV, 2021, v. 1, p. 343-378.

SANTOS, B. S. **A cruel pedagogia do vírus.** Coimbra: Edições Almedina, 2020.

SANTOS, M. **Por uma geografia nova.** Hucitec; São Paulo: EDUSP, 1978.

SORRE, M. **Les fondements de la géographie humaine.** Primeiro tomo: Les fondements biologiques (Essai d'une écologie de l'homme). 3. ed., revista e ampliada. Paris, Armand Colin, 1951.

PEREIRA, J. *et al.* **A Covid-19 e sua dinâmica de propagação na rede urbana do Ceará, Brasil.** *Ateliê Geográfico*, Goiânia-GO, v. 14, n. 3, dez/2020, p. 35 – 56.

Prefeitura Municipal de Niterói. **Com prorrogação de programas sociais, Niterói ultrapassa R\$ 1 bilhão investidos na pandemia.** Disponível em: <http://www.niteroi.rj.gov.br/2021/07/08/com-prorrogacao-de-programas-sociais-niteroi-ultr/apassa-r-1-bilhao-investidos-na-pandemia/>. Acesso em: 29 jul. 2021.



Prefeitura Municipal de Niterói. **Atenção Primária à Saúde, uma rede de cuidado integral.** Fundação Municipal de Saúde. Niterói. Disponível em: <http://www.fesaude.niteroi.rj.gov.br/sua-saude/atencao-primaria-a-saude-uma-rede-de-cuidado-integral>. Acesso em 07 maio 2021.