

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À GEOGRAFIA DA SAÚDE: ANÁLISE DOS ÓBITOS POR COVID-19 NA ÁREA URBANA DE SANTA MARIA/RS, EM 2020

Maurício Rizzatti

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Programa de Pós-Graduação em Geografia, Santa Maria, RS, Brasil
geo.mauricio.rizzatti@gmail.com

Natália Lampert Batista

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Departamento de Geociências, Santa Maria, RS, Brasil
natalia.batista@ufsm.br

Pedro Leonardo Cezar Spode

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Programa de Pós-Graduação em Geografia, Santa Maria, RS,
brasilpedrospode@gmail.com

Rivaldo Mauro de Faria

Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Instituto de Geografia, Pós-Graduação em Geografia, Uberlândia, MG, Brasil
rivaldofaria.geo@gmail.com

RESUMO

A Cartografia e o Geoprocessamento são fundamentais para a compressão de dados espaciais, além do entendimento das distribuições de fenômenos que ocorrem no espaço. Questões epidemiológicas e de saúde, por esse viés, podem ser estudadas com muita propriedade e profundidade a partir dessas áreas do conhecimento. Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo geral analisar a distribuição espacial dos óbitos por COVID-19, na escala intraurbana de Santa Maria, RS, no ano de 2020, por meio de ferramentas de Geoprocessamento. Observou-se que o comportamento espacial dos óbitos por COVID-19 se deu nos bairros de maior população e circulação de pessoas, além disso, a partir do mês de setembro de 2020, percebeu-se uma generalização dos óbitos por todas as regiões da cidade. Portanto, a metodologia e discussão apresentadas neste trabalho permitiram uma compreensão da dinâmica do novo Coronavírus na escala urbana de Santa Maria, RS, com informações disponibilizadas pela Vigilância Epidemiológica do município.

Palavras-chave: Pandemia. Cartografia. Vulnerabilidade. Mortes. Mortalidade.

GEOPROCESSING APPLIED TO HEALTH GEOGRAPHY: ANALYSIS OF DEATHS BY COVID-19 IN THE URBAN AREA OF SANTA MARIA/RS, IN 2020

ABSTRACT

Cartography and Geoprocessing are fundamental for the compression of spatial data, in addition to the understanding of the distributions of phenomena that occur in space. Epidemiological and health issues, through this bias, can be studied with much property and depth from these areas of knowledge. Thus, this work has the general objective of analyzing the spatial distribution of deaths by COVID-19 in the intra-urban scale of Santa Maria, RS, in 2020, using Geoprocessing tools. It was observed that the spatial behavior of deaths by COVID-19 occurred in neighborhoods with the highest population and movement of people, in addition, from September 2020 on, there was a generalization of deaths across all regions of the city. Therefore, the methodology and discussion presented in this work allowed an understanding of the dynamics of the new Coronavirus in the urban scale of Santa Maria, RS, with information provided by the Epidemiological Surveillance of the municipality.

Keywords: Pandemic. Cartography. Vulnerability. Deaths. Mortality.

INTRODUÇÃO

Significativas transformações marcaram o ano de 2020, trazendo consigo novos parâmetros de convivência social balizados pelo distanciamento e pelo risco iminente de infecção pelo novo Coronavírus. A síndrome

respiratória, surgida em dezembro de 2019, na China, espalhou-se rapidamente pelo mundo globalizado, desencadeando mortes por onde chegou. As incertezas e os desafios estavam postos e o mundo necessitou se mobilizar para compreender a enfermidade e organizar o enfrentamento ao vírus. A corrida da vacina foi tão significativa como a corrida espacial, mas permeada bem mais pela busca da tecnologia e da dominação territorial, a fim de uma solução viável à infecção pelo vírus.

Neste sentido, a chegada do Sars-Cov-2 (novo Coronavírus) no Brasil trouxe à tona questões ainda encobertas no nosso cotidiano. A importância do Sistema Único de Saúde (SUS), da Educação de qualidade, das Universidades Públicas, das políticas de combate à desigualdade social, a valorização da ciência tomaram frente em muitos discursos, demonstrando a importância disso para os brasileiros.

Toda essa dinâmica levanta a imprescindível necessidade de conhecer o processo pandêmico e de planejar a atuação frente à difusão do vírus. Faria et al. (2020a), em escala regional, em estudo para o estado do Rio Grande do Sul, discutem a dispersão da COVID-19 pela hierarquia urbana, demonstram o seu espraiamento, marcado inicialmente pela interiorização do vírus, chegando à sincronização do fenômeno no decorrer da evolução epidemiológica. Para compreender esse processo na escala da cidade, como objetivo geral, propõe-se analisar a distribuição espacial dos óbitos por COVID-19, na escala intraurbana de Santa Maria, RS, no ano de 2020, por meio de ferramentas de Geoprocessamento. Especificamente, objetivou-se: (1) Aplicar uma metodologia para espacialização dos óbitos de COVID-19; (2) Realizar uma análise temporal dos óbitos por faixa etária e cor/raça; (3) Mapear e identificar a distribuição dos óbitos por grupos etários e taxas de mortalidade por raça, pensando os cenários e impactos delas nas políticas públicas locais e na atuação da Vigilância Epidemiológica.

A COVID-19, A CARTOGRAFIA DO VÍRUS E OS PARADOXOS DA GESTÃO EM SAÚDE

Guimarães (2016, p.869) destaca que “[...] a geografia e a epidemiologia sempre tiveram estreitas relações, fazendo parte do núcleo central de conhecimentos da saúde coletiva”. Inicialmente, traziam imbricadas em sua discussão os postulados positivistas de neutralidade e comprovação científica, descrevendo fenômenos em saúde, mas sem uma profunda análise. Mais recentemente, nos anos 2000, a Geografia se volta a uma Geografia da Saúde disposta a compreender novos desafios e ampliar seus campos de percepção. A realização do I Simpósio Nacional de Geografia da Saúde, em dezembro de 2003, em Presidente Prudente (SP), segundo o autor, é um marco neste processo que culmina, contemporaneamente, com a [...] “importância do Geoprocessamento em saúde para estudos de distribuição espacial, principalmente de doenças infectocontagiosas e parasitárias” (GUIMARÃES, 2016, p.877).

A Cartografia e o Geoprocessamento são fundamentais à compreensão de dados espaciais e para o entendimento da distribuição de fenômenos que ocorrem no espaço. Questões epidemiológicas e de saúde, por esse viés, podem ser estudadas com muita propriedade e profundidade a partir dessas áreas do conhecimento. Por meio da aquisição, georreferenciamento, tratamento e correção, espacialização e análise de dados geográficos em saúde, pode-se entender a dinâmica espacial de determinadas doenças e suas (possíveis) correlações com a organização espacial, possibilitando, inclusive, a previsão de cenários futuros para determinadas doenças.

Nesse sentido, pensar a interpretação de dados epidemiológicos e de saúde, subsidiados por essas ferramentas, contribui para a gestão em saúde e, conseqüentemente, para a mitigação da propagação de doenças transmissíveis. O estudo e compreensão da dinâmica de propagação do novo Coronavírus, por exemplo, atrelado a essa leitura, prescindem de levantamentos de dados geográficos e de corretas técnicas de espacialização deles para tornarem a interpretação da sua dispersão coerente com a sua dinâmica de espraiamento e para estabelecerem de modo confiável diretrizes para estabelecerem políticas públicas que consigam auxiliar na mitigação da doença e em estratégias de promoção de saúde.

Frente a essa discussão, os autores destacam a importância da produção cartográfica para compreensão da disseminação de determinadas doenças e a influência do espaço para sua propagação. Barrozo (2014, p.414) destaca que “Quando nos remetemos ao interesse de análise de padrões espaciais, reconhecemos a aplicabilidade da representação cartográfica como técnica mais adequada a este propósito”.

Ressalta-se que as técnicas e formas de interpretação da propagação da doença se transformaram, especialmente, em um mundo globalizado, com significativos fluxos que repercutem diretamente na propagação de doenças infecciosas. Porém, não se podem desconsiderar essas abordagens clássicas na interpretação do fenômeno. “Esse é um desafio que o setor saúde impõe aos geógrafos e geógrafas, que

devem se debruçar sobre o problema [...], sem perder de vista a função do planejamento territorial no fortalecimento de políticas públicas” (GUIMARÃES; SIMON; LIMA, 2020, p.373).

Nesse sentido, o mapeamento de casos confirmados e de óbitos causados pelo novo Coronavírus se torna uma possibilidade de entendimento dos processos de dispersão da enfermidade, bem como permite correlacionar a ocorrência com os grupos de risco, como idosos, pessoas com comorbidades e outros fatores, ligados a uma maior letalidade. Ao espacializar e correlacionar tais dados, tem-se padrões espaciais e de tendência de impacto da COVID-19, que tornam a elaboração de políticas públicas e a gestão territorial mais abrangentes e contextualizadas com a (possível) ocorrência dos casos. Rizzatti et al. (2020c) realizaram esse experimento em Santa Maria, RS, concluindo que as áreas de maior número de pessoas idosas eram as mais susceptíveis à doença, fato que pode ser correlacionado com a mortalidade na cidade apresentada nos resultados desse trabalho.

A COVID-19 tem sua dispersão inicial pela rede urbana, espalhando-se de acordo com sua complexidade, como destacam Faria et al. (2020a). Todavia, em um mundo globalizado, em que os fluxos de pessoas, serviços e mercadorias se tornam cada vez mais velozes e integrados com os diversos cantos do mundo, a expansão e mortalidade pela nova doença tomam proporções significativas em um curto período, especialmente, frente à falta de planejamento em saúde e de enfrentamento à crise organizacional gerada pela pandemia.

A doença desvelou as desigualdades socioespaciais existentes no país. Como afirma Volochko (2020), a pandemia se trata de um problema de classe, de raça e de gênero, isto é, uma pandemia desigual, que atinge as pessoas mais vulneráveis com maior intensidade, impiedosamente obrigando as populações pobres a se exporem à doença em busca da sobrevivência diária. A necessidade de circulação e da busca da subsistência impede a eficiência de medidas de restrição e de circulação. A fome, a pobreza e a manutenção de condições mínimas de sobrevivência atuam em sinergia com a propagação do vírus e com a falta de políticas públicas de enfrentamento da maior crise em saúde do nosso século. Medidas paliativas, estratégias enfraquecidas e a privação levam o brasileiro para os braços do Coronavírus, ou seja, “[...] a imposição de uma lógica do “descarte” humano, da morte necessária de grupos sociais empobrecidos, de uma população “sobrante”, cuja função é salvar a atividade econômica [...] como única possibilidade de superar a fome que paira sobre tais grupos” (VOLOCHKO, 2020, p.40).

Frente a todos esses dilemas que afetam a realidade brasileira, em 2020, “A pandemia rompe o cotidiano programado de algumas classes sociais, a das classes médias e a dos ricos, mas não chega a romper a cotidianidade de outras” (VOLOCHKO, 2020, p.40). A vulnerabilidade, a falta de condições mínimas de existir sem o laboro cotidiano rompem com toda e qualquer tentativa de manter o ser humano protegido e em segurança da ameaça mortal que ainda circunda nossas vidas.

Essas dimensões contraditórias e paradoxais podem e devem ser abordadas mediante dados alfanuméricos, espaciais e cartográficos, de modo a denunciar tal realidade e auxiliar na proposição de políticas públicas e na compreensão da organização territorial por gestões comprometidas com a saúde da população. Dessa maneira, a espacialização dos dados da COVID-19 na cidade de Santa Maria, RS, como subsídio à atuação da Vigilância Epidemiológica e para a informação do público interessado, mediante aos dados publicados no Observatório de Informações em Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, fazem da Cartografia do novo Coronavírus uma ferramenta central à manutenção da vida da população e à mitigação das mortes pela doença.

A CARTOGRAFIA DA PANDEMIA: GEOPROCESSAMENTO E GEOGRAFIA DA SAÚDE

Conforme Joly (2014, p. 7), “A cartografia é a arte de conceber, levantar, de redigir e de divulgar os mapas”. Nesse sentido, o mapa é uma representação plana e simplificada que representa o planeta ou uma porção da superfície terrestre, sob uma determinada escala (JOLY, 2014). Embora existam inúmeros conceitos atrelados à Cartografia, o amplamente aceito foi elaborado durante o XX Congresso Internacional de Cartografia (1964), realizado em Londres, onde a Associação Cartográfica Internacional (ACI) conceituou Cartografia como sendo um:

Conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, com vistas à elaboração e preparação de cartas, planos e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos, ambientes físicos e socioeconômicos, bem como sua utilização (IBGE, 1999, p. 12).

Portanto, o objetivo da Cartografia é representar determinada área por meio de mapas e cartas, principalmente, com uma escala de redução e utilizando técnicas específicas de levantamento e tratamento das informações para que a precisão dos produtos seja controlada. A Cartografia teve um grande desenvolvimento, sobretudo a partir dos anos de 1980 com os avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), especialmente no que tange à informática, pois incrementou a velocidade de obtenção e utilização de imagens aéreas e aquisição de dados por receptores do Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS). Nesse contexto, a Cartografia, caracterizada até o momento como um conhecimento e produção de mapas com princípios analógicos, começa a se transformar para o digital com a mediação dos computadores pessoais.

Assim, com o aprimoramento da informática no que se refere à representação gráfica, surgem os sistemas de Desenhos Assistidos por Computador (CAD) que utilizavam softwares para a elaboração de desenhos em meios digitais, alavancaram o desenvolvimento da Cartografia. Segundo Rizzatti (2020), alguns termos começaram a surgir na década de 1980, demonstrando a preocupação com tratamento de informações espaciais em meios digitais, como Cartografia Automatizada, Cartografia Apoiada por Computador, Cartografia Assistida por Computador (CAC) ou Mapeamento Assistido por Computador (CAM), além do Mapeamento Automatizado e Gerenciamento Facilitado (AM/FM), que se baseiam na utilização da computação (*hardware* e *software*) para a geração de mapas (FITZ, 2008a; MENEZES e FERNANDES, 2013).

Os sistemas CAD, CAM e AM/FM apresentam algumas limitações no que se refere à integração com banco de dados alfanuméricos e produtos do Sensoriamento Remoto. Todavia, o que se utiliza com ênfase para tratar informações espaciais é o conhecimento como Sistema de Informação Geográfica, no inglês, *Geographical Information System* (GIS), pois dá conta da fragilidade e obstáculos dos anteriores. Leão Neto (1998) conclui que:

[...] a origem destes sistemas encontra-se no desenvolvimento em paralelo, a partir da década de 60, de um conjunto de aplicações computadorizadas para registro e análise do espaço, provenientes de várias áreas do saber. No entanto, pela intensa actividade que nos últimos anos tem caracterizado a evolução histórica, tecnológica e organizacional destes sistemas, é claramente perceptível que os Sistemas de Informações Geográfica (SIG) são um fenômeno recente (LEÃO NETO, 1998, p. 6-7).

Referindo-se sobre o conceito de Sistemas de Informações Geográfica (SIG), Longley et al. (2013, p. 13) abordam que “[...] são sistemas computacionais feitos para armazenar e processar informação geográfica. Eles são ferramentas que melhoram a eficiência e efetividade do tratamento da informação de aspectos e eventos geográficos”. Já Fitz (2008a) destaca que se referem a *softwares* que possuem ferramentas ou algoritmos para a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise digital de dados georreferenciados, visando à produção de informação espacial.

Os dados suportados no SIG se resumem a dois tipos de dados: os dados espaciais e os dados alfanuméricos. Os dados espaciais ou gráficos são divididos em arquivos vetoriais e matriciais (*raster*). De acordo com Fitz (2008b, p. 53-54), “A estrutura vetorial (*vector structure*) é composta por três primitivas gráficas (pontos, linhas e polígonos) e utiliza um sistema de coordenadas para a sua representação”. Os pontos são estabilizados por um par de coordenadas (longitude e latitude ou X e Y), enquanto as linhas necessitam de, no mínimo, dois pontos para sua construção, pois o início e o fim são pontos (com coordenadas conhecidas). Por fim, o polígono ou área, necessita de, no mínimo, três pontos para ser utilizado, desde que o primeiro e o último ponto sejam os mesmos (RIZZATTI, 2020).

Um dos pontos positivos que o SIG apresenta é a capacidade da interligação entre a representação gráfica e dados alfanuméricos (não espaciais). Sobre isso, Garcia (2014, p. 60) aborda que “[...] os atributos convencionais são guardados no banco de dados (em forma de tabelas) e os dados espaciais são tratados por um conjunto de sistemas ou ferramentas. A conexão é feita por indicadores de objetos”. Essa característica auxilia na aquisição e tratamento de dados secundários, como provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS) e Fundação Econômica e Estatística (FEE), pela possibilidade de união das tabelas de dados a representação espacial.

A partir do exposto, a evolução da Cartografia Analógica à Digital impulsionou a produção de produtos cartográficos. Esse conjunto de tecnologias propostos à coleta, ao processamento e à análise de informações georreferenciadas são conhecidas como geotecnologias. De acordo com Rosa (2013, p. 6, grifos nossos), as geotecnologias são o “[...] conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informações com referência geográfica. São compostas por soluções de

hardware, software e *peopleware* que juntas constituem-se em poderosos instrumentos como suporte à tomada de decisão”.

As geotecnologias estão associadas a um conceito muito difundido no século XXI, o Geoprocessamento. Segundo Menezes e Fernandes (2013), as geotecnologias, determinadas por aplicações de sensoriamento remoto, posicionamento por GNSS, SIG e banco de dados, caracterizam o Geoprocessamento. De acordo com Câmara e Monteiro(2001), o Geoprocessamento é conhecido pelo emprego de procedimentos matemáticos para o tratamento de informações geográficas, influenciando de maneira crescente a Cartografia, transportes, comunicação e planejamento rural e urbano (CÂMARA, MONTEIRO, 2001).

Já, segundo Fitz (2008a, p. 108), o Geoprocessamento é entendido como uma técnica, por meio da utilização de um SIG, que “[...] busca a realização de levantamentos, análises e cruzamentos de informações georreferenciadas, visando à realização do planejamento, manejo e/ou gerenciamento de um espaço específico, apoia-se na Cartografia digital para realizar essa manipulação dos dados”. Todos esses dados permitem o entendimento de relações espaciais sanitárias ou epidemiológicas, por exemplo.

Assim, o Geoprocessamento se torna uma ferramenta essencial para subsidiar a Geografia da Saúde, como para localização de fenômenos relacionadas a doenças transmissíveis como a cólera, a toxoplasmose e o novo Coronavírus. Dados pontuais referentes a casos confirmados de doenças podem passar por um processo chamado de geolocalização para darem suporte a outros tipos de representações cartográficas.

A geocodificação consiste na atribuição de uma latitude e longitude a um endereço predeterminado. Sua aplicação utilizando endereços dos casos confirmados de uma enfermidade é muito importante para planejamento de políticas de mitigação e tomadas de decisões que promovam atitudes mais adequadas no enfrentamento de crises sanitárias, como a COVID-19.

Conforme apontado por Rizzatti et al. (2020a), a partir de uma camada pontual gerada pelo procedimento de geolocalização, é possível realizar uma contagem por uma unidade territorial representada por polígonos. Isso permite a geração de um mapa coroplético por bairros, por exemplo, com o número de casos confirmados ou óbitos da doença que são funcionais para o planejamento, desde uma quantificação envolvendo grupos etários, taxas de incidência ou mortalidade. Além disso, os pontos gerados podem ser úteis para verificar uma concentração da doença, por meio da densidade de Kernel, entre outros, que faz essa avaliação de acordo com o raio e função estatística adotada para tratamento dos dados (RIZZATTI et al., 2020b).

Considerando dados secundários disponibilizados em um banco de informações, eles podem ser tratados em planilhas eletrônicas, como o *Microsoft Office Excel* (MICROSOFT, 2021), onde é possível realizar a transformação e cruzamento entre os dados e a posterior inserção no SIG, conforme apresentado por Rizzatti et al. (2020d).

Dessa forma, percebe-se a aplicação da Cartografia e do Geoprocessamento para o monitoramento de epidemias no que tange a atividades de controle, gestão e planejamento estratégico tendo como foco a mitigação da dispersão. O tratamento de dados no SIG permite uma rapidez associada à precisão do banco de dados, algo crucial para epidemiologia e Geografia da Saúde.

METODOLOGIA

Este trabalho tem como abordagem de pesquisa o princípio quantitativo, visto que busca compreender a organização da dispersão dos óbitos de COVID-19, quantificando o número de óbitos por bairro e realizar taxas de mortalidade, por exemplo, com objetivo de embasar a discussão dos resultados. Segundo Silveira e Córdova (2009), a pesquisa quantitativa se utiliza de linguagem matemática para demonstrar o comportamento de determinado fenômeno, buscando enfatizar o raciocínio dedutivo, aplicando regras lógicas e mensuráveis.

Para realizar a geolocalização, utilizou-se o Banco de Dados Brutos (BDB), adquirido da Vigilância Epidemiológica de Santa Maria (SANTA MARIA, 2020a), através do projeto “Enfrentamento da epidemia da COVID-19 no estado do Rio Grande do Sul”, aprovado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética(CAAE) n° 30710520.6.0000.5346. Os dados disponibilizados para tratamento no SIG sempre preservaram a identidade dos pacientes, isto é, os dados conduziam ao anonimato das pessoas, sendo disponibilizadas as seguintes informações referentes aos óbitos: código de notificação, data de notificação, sexo, idade, cor ou raça, endereço de residência e hospital de falecimento.

Na geolocalização, utilizou-se o complemento/*plugin* “MMQGIS”, disponível no *software* QGIS (QGIS, 2020), versão 3.12.3, com objetivo de associar uma latitude e longitude ao endereço. O mencionado complemento utiliza o *Web Service* do Google (*Geocoding API* do *Google Cloud Plataform*) como mecanismo de consulta do endereço e consequente atribuição da coordenada geográfica. Esse é um processo automático que encontra o endereço no Google e coleta a sua coordenada correspondente. Todavia, isso gera algumas discordâncias pelo fato de o nome oficial ou atual das ruas de Santa Maria ser diferente da base do *Google Maps* (GOOGLE, 2021), ou ainda a numeração das edificações não se comportar da mesma maneira (RIZZATTI et al., 2020a).

Nesse sentido, após a geração da camada pontual – produto da geolocalização – ocorreu a conferência manual de todos os pontos gerados, rotulados pelo endereço e sobrepostos com o *shapefile* do sistema viário e base dos lotes, com rótulos aplicados ao nome do logradouro e número do lote, respectivamente, disponibilizados pelo Instituto de Planejamento de Santa Maria (SANTA MARIA, 2020b). Dessa forma, os pontos não encontrados ou que apresentaram alguma inconsistência foram deslocados para sua posição correta, garantindo, assim, sua precisão. O índice de acerto da metodologia apresentada varia de acordo com os endereços dos óbitos, sobretudo em qual a região da cidade que está sendo analisada. Assim, em bairros centrais, a eficiência é superior a 95%, ou seja, de correspondência com o endereço e numeração dos lotes do município. Já em bairros periféricos, o aproveitamento é de 80%. Por isso, justifica-se a necessidade da conferência da geolocalização pois são informações epidemiológicas utilizadas para planejamento e gestão.

Destaca-se que a metodologia de geocodificação descrita e adotada neste trabalho foi proposta por Rizzatti et al. (2020a), na qual são apresentadas informações detalhadas e exemplificações de como realizar o ajuste dos pontos com geolocalização imprecisa. Os pontos conferidos, com precisão na distribuição espacial, formaram a base para a geração dos mapas. Além disso, os procedimentos metodológicos dos mapas elaborados do número de óbitos por bairro, distribuição por faixas etárias, bem como as taxas calculadas podem ser consultados em Rizzatti (2021).

PANORAMA GERAL DA COVID-19 EM SANTA MARIA

O primeiro caso confirmado de infecção por COVID-19 em Santa Maria ocorreu em 21 de março de 2020. Aproximadamente dois meses depois, ocorreu a notificação do primeiro óbito, datado em 14 de maio, sendo que o segundo foi registrado dois dias após e o terceiro em 24 de maio. Na data do terceiro óbito, somente para fins comparativos, o município já contava com 142 casos confirmados. A partir do mencionado mês, os óbitos foram crescendo de maneira exponencial, atingindo 151 óbitos em 31 de dezembro de 2020¹.

Tratando-se do sexo dos pacientes que vieram a óbito em 2020, 64 eram mulheres (42,95%) e 85 homens (57,05%). A distribuição por sexo, a princípio, não segue nenhum padrão específico que justifique uma dependência ou correlação espacial. Todas as vítimas residiam na área urbana, com exceção de um óbito masculino em 08 de junho de 2020, na área rural do município.

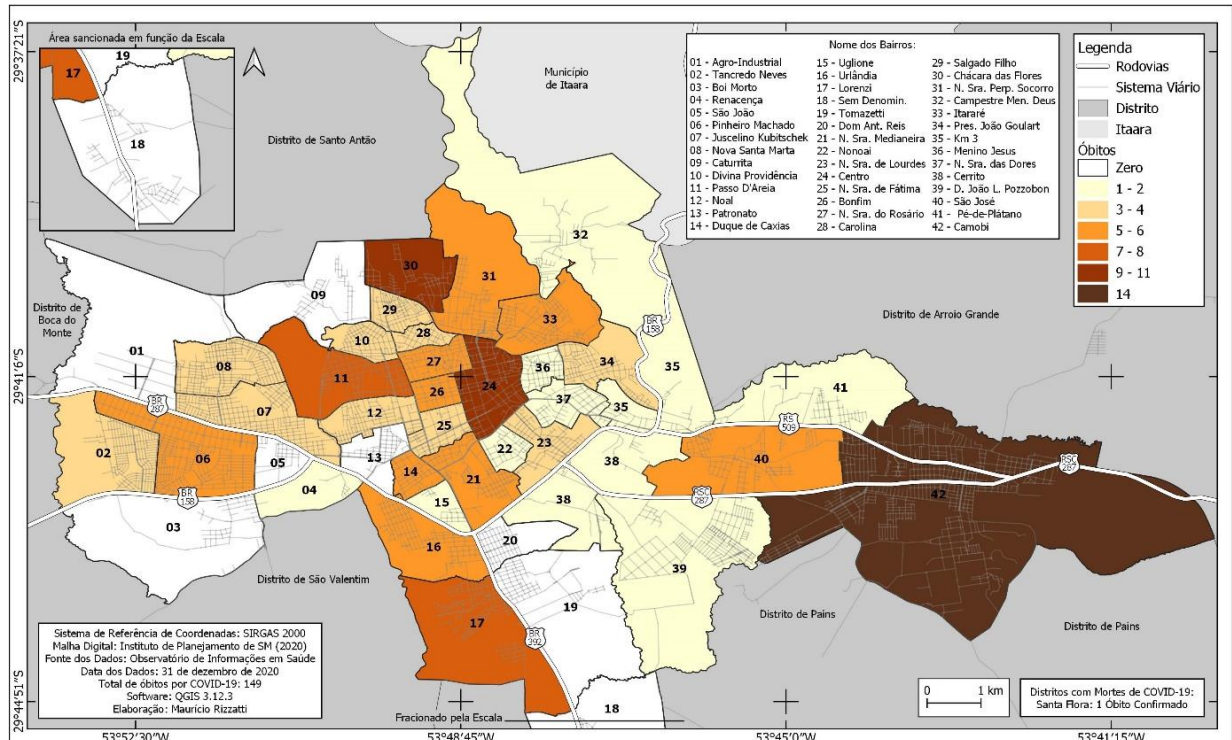
Sobre a cor ou raça dos pacientes, dos 149 óbitos de 2020, 128 (85,90%) foram de pessoas autodeclaradas brancas, nove (6,04%) pretas, seis(4,03%) pardas e seis(4,03%) em que a variável raça foi ignorada (SANTA MARIA, 2020a). Em primeira vista, percebe-se a desproporcionalidade envolvendo a cor declarada pelos pacientes, onde as brancas têm um montante superior a 2/3 dos casos. Entretanto, ao calcular a taxa de mortalidade por COVID-19 para Santa Maria de acordo com a cor ou raça, tem-se que a taxa de pessoas pretas, brancas e pardas foi de 66,56, 58,60 e 21,39, respectivamente, para 100 mil habitantes. Portanto, é

¹Para este trabalho, especificamente no que tange aos mapeamentos, considerou-se o universo de óbitos de 2020 como sendo 149. Isso foi necessário, pois dois pacientes estavam com endereço incompleto, não sendo possível geolocalizá-los.

possível afirmar, que a população preta obteve, em 2020, uma maior taxa de mortalidade quando comparada à branca ou parda.

Referindo-se à quantificação por bairro, a metodologia mencionada, no que tange à confecção do mapa coroplético do número de óbitos, permite a contagem de óbitos, como também a organização de uma tabela. Dessa forma, a Figura 1 demonstra a espacialização dessa informação.

Figura 1 - Mapa do número de óbitos acumulados por COVID-19 na área urbana de Santa Maria, RS, em 31/12/2020.



Fonte - Adaptado de UFSM (2021).

A partir da representação cartográfica, percebe-se que os bairros Camobi, Centro e Chácara das Flores, foram os que mais apresentaram óbitos no recorte temporal analisado. Cabe destacar que os dois primeiros são os mais populosos de Santa Maria, com população residente em 2010 de 21.822 e 17.847, respectivamente (IBGE, 2010). Por sua vez, o Chácara das Flores, localizado na Região Administrativa (RA) Norte, ganha destaque pela presença de uma casa de idosos, o Lar Vila Itagiba, onde ocorreram óbitos de quatro moradores além de outros dois residentes no mesmo bairro no mês de setembro.

A fim de auxiliar a discussão e organizar uma representação que conste o número exato por unidade territorial, sistematizou-se a Tabela 1, que apresenta o número de óbitos por bairro, RA, população residente, como a taxa de mortalidade para a RA. não somente para a unidade espacial citada, como também para as RA.

Além disso, os bairros Passo D'Areia, situado na RA Centro-Oeste, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, localizado na RA Norte, Itararé, na RA Nordeste, Pinheiro Machado, que compõe a RA Oeste, como os bairros Urlândia e Lorenzi, na RA Sul, apresentam óbitos superiores a seis. Todos os mencionados bairros têm uma distribuição espacial em comum, ou seja, são localizados em porções periféricas da cidade, apresentando áreas específicas com problemas relacionados à habitação, saneamento básico e taxas de analfabetismo elevadas (SPODE, 2020).

Tabela 1 - Contagem dos óbitos de COVID-19 por bairro e Regiões Administrativas de Santa Maria, RS, população e taxa de mortalidade por RA em 31/12/2020.

BAIRRO	Nº ÓBITOS	RA	Nº ÓBITOS DA RA	POPULAÇÃO RESIDENTE POR RA EM 2010	TAXA DE MORTALIDADE POR 100 MIL HAB.
Bonfim	6	Centro Urbano	37	59.800	61,87
Centro	11				
Nonoai	2				
N. Sra. de Fátima	3				
N. Sra. de Lourdes	4				
N. Sra. Medianeira	6				
N. Sra. do Rosário	5				
Cerrito	1	Centro-Leste	8	12.176	65,70
D. João Luiz Pozzobon	1				
Pé-de-Plátano	1				
São José	5	Centro-Oeste	17	22.299	76,24
Duque de Caxias	5				
Noal	3				
Passo D'Areia	8				
Patronato	0				
Uglione	1	Leste	14	21.822	64,16
Camobi	14				
Camp. do Menino Deus	1	Nordeste	16	28.819	55,52
Itararé	6				
Km 3	1				
Menino Jesus	2				
N. Sra. das Dores	2				
Pres. João Goulart	4				
Carolina	3				
Caturrita	0	Norte	25	27.805	89,91
Chácara das Flores	9				
Divina Providência	3				
N. Sra. do Perp. Socorro	6				
Salgado Filho	4				
Agro-Industrial	0				
Boi Morto	0	Oeste	18	55.133	32,65
Juscelino Kubitschek	4				
Nova Santa Marta	3				
Pinheiro Machado	6				
Renascença	1				
São João	0				
Tancredo Neves	4				
Dom Antônio Reis	0				
Lorenzi	7				
Sem Denominação	0	Sul	13	18.611**	69,85
Tomazetti	0				
Urlândia	6				
TOTAL	148*				

Organização - os autores (2021).

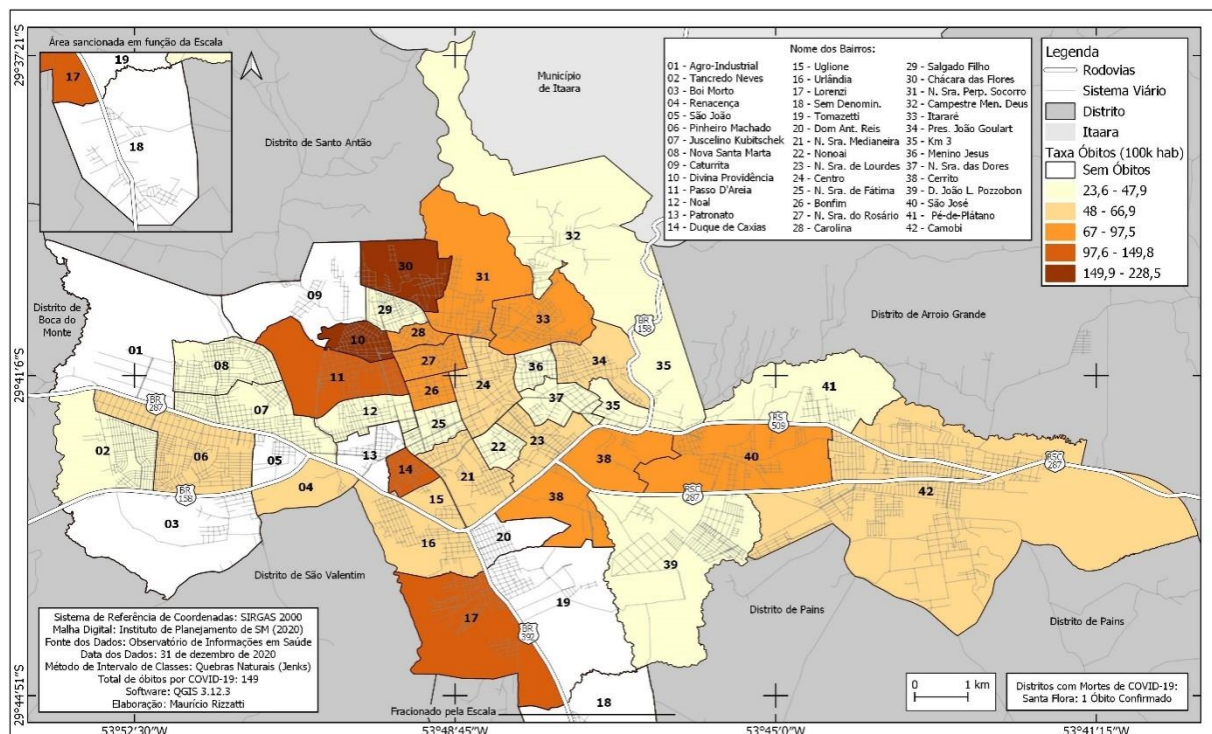
* um óbito tem localização no distrito de Santa Flora.

** População do bairro Sem Denominação não está disponível nos dados do censo de 2010, pois foi incorporado à área urbana em 2015. A antiga área referente à localidade do Passo das Tropas foi incorporada à área urbana pela Lei Complementar nº 102/2015 (SANTA MARIA, 2015) com o nome oficial de "Sem Denominação".

Para facilitar comparações, a Figura 2 apresenta a espacialização taxa de mortalidade por COVID-19 para a área urbana de Santa Maria. Assim, é possível verificar que os bairros mais populosos, a saber, Camobi e Centro, conforme já apresentado, têm uma taxa de mortalidade modesta, ou seja, por mais que eles se caracterizem como sendo as unidades territoriais que tiveram um maior quantitativo de óbitos pelo novo Coronavírus em 2020, estão situados somente no segundo intervalo de classe, com taxa variando entre 48 e 66 por 100 mil habitantes.

Em contrapartida, os bairros com maior taxa de mortalidade são o Chácara das Flores e Divina Providência, com 228 e 222 por 100 mil habitantes, respectivamente. Já os bairros que fazem parte da quarta maior classe da taxa, Duque de Caxias, Lorenzi e Passo D'Areia, com 149, 124 e 114 por 100 mil habitantes, na devida ordem. Desconsiderando o Bonfim e Nossa Senhora do Rosário, que compõem a RA Centro Urbano, todos os bairros situados da terceira à quinta classe da taxa de mortalidade se localizam em áreas periféricas, com presença de ocupações irregulares, sobretudo na RA Norte, Nordeste e Sul.

Figura 2 - Mapa da taxa de mortalidade por COVID-19 (para 100 mil habitantes) na área urbana de Santa Maria, RS, em 31/12/2020.



Elaboração - Maurício Rizzatti (2021).

Todavia, a região que apresentou a maior taxa de mortalidade foi a Norte, com 25 óbitos e uma população de 27.805, a proporção para 100 mil habitantes foi de aproximadamente 90. O contexto socioeconômico no qual a mencionada região está inserida é destacado por Spode (2020), segundo o qual:

A região Norte de Santa Maria, por exemplo, apresenta processos muito peculiares de pobreza e privação social em algumas áreas, especialmente nos bairros Salgado Filho, Itararé, Campestre do Menino Deus e Carolina. Esses bairros possuem a sua formação socioespacial atrelada ao passado ferroviário, especialmente o Salgado Filho e o Itararé, e embora se localizem relativamente próximos da região central da cidade, apresentam áreas de extrema pobreza e privação. Algumas áreas nessa região da cidade apresentam quadros graves de privação, como a vila Valdemar Rodrigues, no bairro Carolina, localizada entre duas estradas de ferro, além da vila Nossa Senhora do Trabalho, localizada a Norte do Salgado Filho, nas margens dos trilhos (SPODE, 2020, p.123).

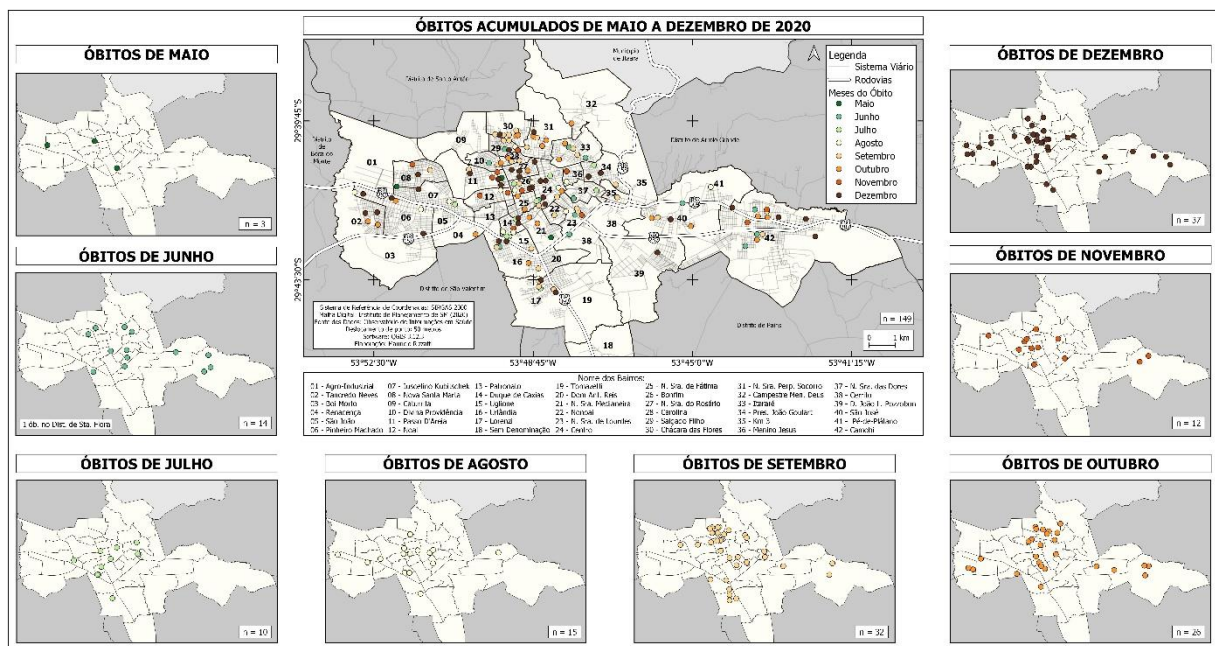
Esses problemas relacionados à pobreza, moradia e privação evidenciados pelo autor são observados, também, ao sobrepor os óbitos com o mapa das ocupações irregulares de Santa Maria (SANTA MARIA,

2018). De todas as vítimas que residiam na RA Norte, 11 (44%) delas possuíam moradia localizada em três ocupações irregulares, a saber: três óbitos no Km2, no bairro Divina Providência, quatro no Salgado Filho e quatro na Vila Itagiba, no Chácara das Flores, sendo áreas próximas ao arroio Cadena e da ferrovia (importantes objetos espaciais de Santa Maria). Destaca-se que, pelo processo histórico de Santa Maria, essa era uma importante área econômica da cidade quando as atividades ferroviárias eram vitais. Entretanto, com a decadência das estradas de ferro, sua racionalidade é alterada significativamente, transformando-se em áreas precarizadas, abandonadas econômica e culturalmente (SPODE, 2020).

Assim, a taxa de mortalidade maior nos bairros periféricos, demonstra, claramente, que os óbitos por COVID-19 em Santa Maria ocorreram nos bairros com maiores problemas socioespaciais, com menor acesso à infraestrutura. Esse dado já demonstra que há uma diferenciação entre os bairros da cidade em termos de mortalidade da doença, sendo que há uma taxa maior de pretos residentes em bairros periféricos.

A Figura 3 apresenta a distribuição espacial de cada um dos óbitos por mês, como também os acumulados de maio a dezembro de 2020. O mês de junho teve 14 óbitos relacionados à COVID-19, sendo três deles no bairro Camobi. Outro fator que merece destaque é a ocorrência de óbitos em regiões periféricas da cidade, como no bairro Salgado Filho e Divina Providência, na RA Norte; Itararé, na zona Nordeste e no bairro Urlândia, situado ao sul. Além disso, os outros ocorreram nos bairros que compõem a RA Centro Urbano, principalmente. Percebe-se, então, um princípio de periferização das vítimas já no segundo mês (junho). O único óbito localizado na zona rural de Santa Maria aconteceu em 08 de junho.

Figura 3 - Mapa de evolução temporal dos óbitos de COVID-19 (mensal e acumulados) na área urbana de Santa Maria, RS, de 14/05/2020 a 31/12/2020.



Elaboração - Maurício Rizzatti (2021).

Nos meses de julho e agosto, ocorreram 10 e 15 óbitos por COVID-19, respectivamente. Ainda seguem o mesmo padrão apresentado para o mês de junho, com a presença de mortes em áreas periféricas. No bairro Centro, por exemplo, ocorreram mais três óbitos entre os dois mencionados meses, apresentando-se, juntamente com Camobi, como os bairros com maior quantidade de óbitos. Cabe destacar, também, que dos meses de maio a agosto, verifica-se a predominância de uma distribuição de leste-oeste nos óbitos, passando pela porção central da cidade (Figura 3).

Em setembro, as mortes por COVID-19 se intensificam, atingindo a marca de 32 óbitos no mês, sendo mais que o dobro observado no mês de agosto. No bairro Camobi, ocorrem mais dois óbitos, totalizando cinco. Todavia, a partir deste momento ocorre uma expansão para a porção Norte e Sul da área urbana, com 15 vítimas na RA Norte, seis deles no bairro Chácara das Flores e cinco na RA Sul, sendo três no bairro Lorenzi.

Percebe-se os bairros Centro e Camobi com seis e cinco óbitos, respectivamente, como sendo as unidades com maior quantidade. Tal fato pode ser levado em consideração por estes serem os bairros com elevada circulação de pessoas, maior fluxo comercial e prestação de serviços, o que ocasiona a um aumento do número de casos confirmados e, possivelmente, óbitos.

Conforme demonstrado até o momento, com a periferização dos óbitos pela COVID-19, assim como com a sobreposição dos óbitos com as áreas de privação social apresentada por Spode et al. (2020b), torna-se possível identificar uma realidade delicada e complexa da cidade de Santa Maria, ocasionadas, principalmente, pelas questões socioespaciais impostas nesses bairros pobres. Ou seja, nessas áreas de pobreza urbana, a população tende a estar mais vulnerável, principalmente no que tange a serviços de saúde, e, por essa razão, os óbitos por COVID-19 possuem uma tendência de deslocamento para essas áreas mais frágeis.

Nos meses de outubro, novembro e dezembro, houve o registro de 26, 12 e 37 óbitos, de modo respectivo. As mortes estão espalhadas por todas as regiões da cidade, de um extremo a outro, com um aumento significativo na RA Oeste, que apresentou 12 de seus 18 óbitos nos últimos três meses do ano. O bairro Camobi apresentou três óbitos em outubro, dois em novembro e quatro em dezembro, totalizando 14 óbitos no ano de 2020. Já o bairro Centro, teve um óbito em outubro e quatro em dezembro, finalizando o ano com 11 vítimas.

A partir do exposto, verifica-se que os óbitos apresentaram uma distribuição espacial predominante no sentido leste-oeste. No mês de setembro, espalham-se para as regiões Norte e Sul. O bairro Centro e seus circundantes, além do bairro Camobi, aumentaram seus óbitos desde junho. Portanto, o que se percebe, sobretudo a partir de setembro, é uma sincronização do evento, ou seja, ele se torna generalizado para a área urbana de Santa Maria, ocorrendo em concomitância em todas as áreas da cidade.

Nesse sentido, a fim de comparar com a dinâmica urbana santa-mariense, a dispersão da pandemia no Brasil ocorreu a partir da rede urbana, ou seja, cidades com maior circulação e fluxos de pessoas, mercadorias e serviços foram as primeiras a terem casos confirmados e óbitos pelo vírus, avançado para médias e pequenas cidades. Esse comportamento também foi verificado no estado do Rio Grande do Sul (FARIA et al., 2020a, 2020b, 2020c). Segundo a Fundação Oswaldo Cruz (2020), em um primeiro momento, ocorreu um processo de interiorização do novo Coronavírus, com a implantação de medidas por parte dos gestores públicos para evitar aglomerações e seguir as normas de higiene. Tal cenário, se repete na cidade em análise.

Por outro lado, atualmente, percebe-se a sincronização da pandemia, ou seja, o momento “[...] que se caracteriza pelo espalhamento do vírus em todo o território nacional e pela maior mobilidade da população e circulação do vírus” (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2020, p.1). Analisando a escala intraurbana de Santa Maria, em termos de óbitos, primeiramente, eles ocorreram nas áreas mais pobres da cidade e, em um segundo momento, principalmente a partir do mês de setembro, os óbitos ocorreram em todas as RA da cidade. Embora a concentração de casos confirmados tenha ocorrido em primeiro lugar nos bairros mais populosos e de maiores fluxos, os óbitos vieram a ocorrer, primeiramente, nos bairros pobres, onde a população está mais vulnerável às mazelas do vírus, pela privação de todos os recursos básicos encontrados nestas áreas da cidade. Além disso, “a dinâmica ascendente da doença de maneira uniforme, em vários locais e ao mesmo tempo, se deve ao comportamento das pessoas e à dificuldade de bloqueios com base no território” (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2020, p.1).

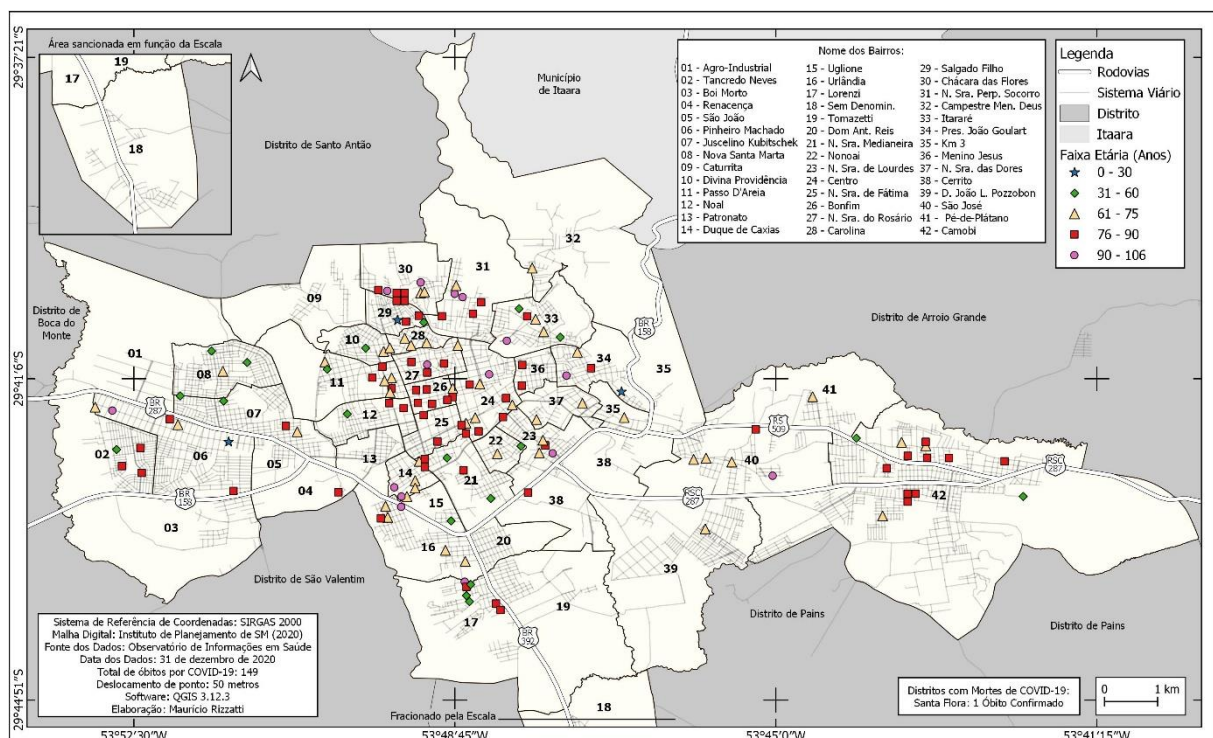
Tal aumento deve ser aprofundado pela circulação das pessoas em campanhas eleitorais, nas festas de final de ano e veraneios (balneários e praias), fato que contribui para aumentar a disseminação do vírus, podendo levar a um colapso no sistema da saúde ou aumento exacerbado dos óbitos nos primeiros meses de 2021. Assim, tem-se uma mudança de paradigma na circulação de pessoas, se em um primeiro momento a população exposta ao vírus era somente aquela que era obrigada pela necessidade de sobrevivência,

agora temos significativa parcela da população que se arrisca mais espontaneamente, sem necessariamente estar associada à vida do trabalho, como, por exemplo, as atividades de lazer.

Conforme apresentado, os óbitos foram agrupados em grupos etários para facilitar a explicação e demonstrar a porcentagem de acordo com essa tipologia, com um detalhamento mais refinado aos idosos. Tratando-se dos óbitos com idade entre 0 e 30 anos, o município em estudo apresentou três(2,01%) casos no ano de 2020. Como paralelo, segundo o Painel Coronavírus do Rio Grande do Sul, o estado teve três óbitos de bebês com zero anos de idade, que residiam em Santa Maria, Bento Gonçalves e Canoas. Já considerando a faixa de idade entre zero e 14 anos, o estado tem nove vítimas pelo vírus, duas (22,22%) delas são em Santa Maria (RIO GRANDE DO SUL, 2021; SANTA MARIA, 2020a).

Percebe-se que Santa Maria tem um número considerável de mortes no grupo etário analisado (de zero a 14 anos), demonstrando, talvez, o descuido dos pais para a proteção e distanciamento social de crianças ou ainda a imprescindibilidade de trabalhar informalmente, sem direitos, sem licença maternidade, sem proteção social e quiçá levar o bebê ao cotidiano do(a) trabalhador(a)². Cabe destacar, também, que todos os óbitos citados aconteceram em bairros periféricos da cidade, a saber, Presidente João Goulart (zero ano), Pinheiro Machado (14 anos) e Salgado Filho (22 anos). A distribuição espacial dos óbitos por faixas etárias está na Figura 4.

Figura 4 - Mapa dos óbitos por COVID-19 de acordo com a faixa etária na área urbana de Santa Maria, RS, 2020.



Elaboração - Maurício Rizzatti (2021).

Sobre o segundo grupo etário, com idade entre 31 a 60 anos, houve 20 óbitos em 2020, o que significa 13,42% do total. Do valor apresentado, somente três (15%) se localizaram na RA Centro Urbano e

² Considerando que o trabalho foi desenvolvido em 2020 e que as medidas restritivas de circulação para fins não diretamente ligados a trabalho dito essencial estavam vigorando com certa eficiência na cidade de Santa Maria, RS, o contexto de exposição ao vírus acabava sendo bastante relacionado às classes mais vulneráveis da população, para as quais a subsistência depende, iminentemente, do trabalho cotidiano, levando a uma obrigatoriedade do ato de sair de casa.

dois(10%) no bairro Camobi. As 15 (75%) vítimas restantes residiam em bairros periféricos, incluindo ocupações irregulares, como nos bairros Nova Santa Marta, Divina Providência e Lorenzi (SANTA MARIA, 2020a; 2018). Ainda se referindo aos 15 mortos, cinco (25%) residiam na RA Oeste; três (15%) na RA Centro-Oeste; dois (10%) na RA Norte; dois (10%) na RA Nordeste e três (15%) na RA Sul, demonstrando um cercamento da porção central.

Em relação à distribuição espacial dos óbitos no grupo etário com idade entre 61 e 75 anos, a concentração ocorre, principalmente, na RA Centro Urbano e bairros da RA Norte e Nordeste. Destaca-se que os bairros das duas últimas regiões têm sua formação histórica atrelada ao contexto ferroviário, sobretudo o Km 3, Itararé, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, Chácara das Flores e Carolina, fato que demonstra a presença de idosos em determinados pontos dos mencionados bairros. Todavia, observa-se o espraiamento para as porções leste, oeste e sul do território, em menor quantidade.

Desse modo, verifica-se que o endereço de residência da maioria dos jovens e adultos (de zero a 60 anos) é em regiões mais periféricas, enquanto os idosos, majoritariamente, residiam nas porções mais centrais. Isso não quer dizer que não ocorreram óbitos de pessoas com 61 anos ou mais em outras regiões, mas a concentração na RA Centro Urbano dos óbitos pode ser atrelada à maior quantidade de casos confirmados e número de idosos residentes na área.

As informações referentes à cor ou raça presentes na notificação dos óbitos foram autodeclaradas pelos pacientes. Segundo os dados disponibilizados pela Vigilância Epidemiológica de Santa Maria, dos 149 óbitos, 127 foram de pessoas brancas, nove de pretas, seis de pardas e seis não foram informadas (SANTA MARIA, 2020a).

Tratando-se dos óbitos dos autodeclarados pretos, os bairros que apresentaram óbitos foram: Camobi, na região Leste, Campestre do Menino Deus, Chácara das Flores e Divina Providência, na RA Norte, Itararé e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, na RA Nordeste, e Renascença e Nonoai na zona Oeste e Centro Urbano, respectivamente. Dos bairros mencionados, todos tiveram um óbito com vítimas pretas, com exceção do Itararé que apresentou duas mortes. A Figura 5(A) apresenta a espacialização dessas informações.

Referindo-se à taxa de mortalidade dos autodeclarados pretos, os valores variam de 120 a 1052 por 100 mil habitantes, conforme a Figura 5(B). A menor proporção é atribuída ao bairro Camobi, enquanto a maior no bairro Chácara das Flores. Percebe-se, claramente, uma periferização dos óbitos de cor ou raça preta, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, apresentando somente um caso na RA Centro Urbano (bairro Nonoai).

Nesse ponto de vista, percebe-se que a pandemia é um evento desigual, pois reflete a seletividade dos equipamentos de infraestrutura urbana, principalmente os de saúde, mas, também, aqueles que propiciam uma quarentena adequada, fazendo com que os efeitos da doença sejam muito mais agravados nas populações dos bairros pobres, onde a maioria das pessoas são excluídas dos padrões de vida mínimo.

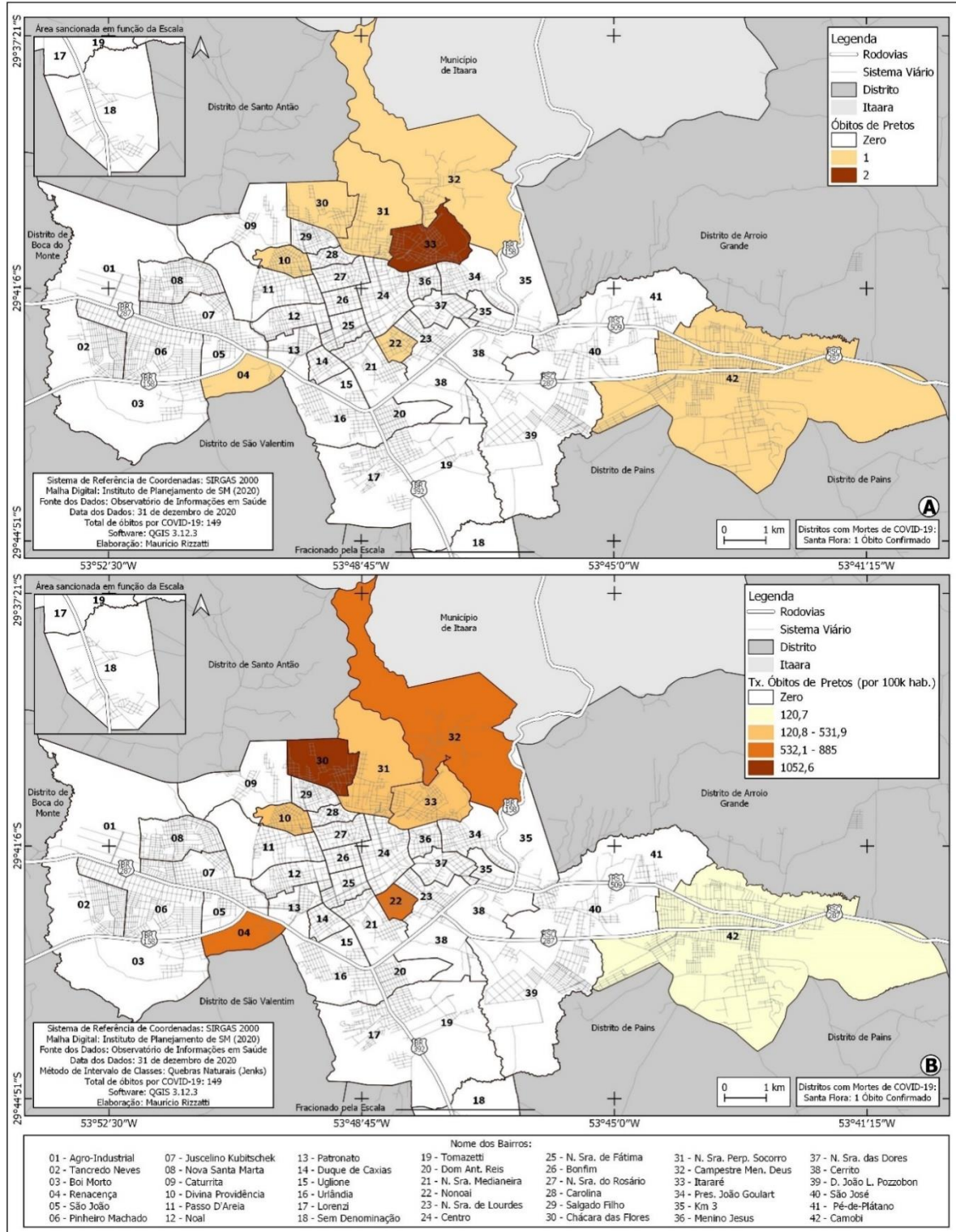
Sobre a população autodeclarada parda, os óbitos ocorreram nos bairros Bonfim, Camobi, Chácara das Flores, Divina Providência, Lorenzi e Passo D'Areia, espacializados na Figura 6(A). Assim como as vítimas pretas, os pardos não possuem uma distribuição nos bairros centrais, mas principalmente em bairros que compõem as RA Norte, Centro-Oeste e Sul. Sobre a taxa de mortalidade, disponível na Figura 6(B), a menor, assim como para os pretos, foi em Camobi, enquanto a maior se deu na Divina Providência, com 1075 para 100 mil habitantes.

Já sobre a população com cor ou raça branca, 11 bairros não tiveram óbitos, segundo a Figura 7(A). Tratando-se das unidades com maior quantidade de vítimas, tem-se Camobi, Centro, Chácara das Flores, Passo D'Areia e Urândia, com 14, 11, nove, oito e seis, na respectiva ordem. Todavia, ao observar o comportamento da taxa de mortalidade, percebe-se que os bairros com maior número de óbitos, Camobi e Centro, possuem uma taxa entre 49 e 75 por 100 mil habitantes.

O cálculo da taxa de mortalidade por COVID-19 é importante para relativizar os óbitos em relação à distribuição etária da população no espaço intraurbano. Dessa forma, os bairros centrais, por exemplo, embora apresentem o maior número de óbitos, são os que possuem as menores taxas de mortalidade. Opostamente, os bairros periféricos como o Chácara das Flores, Lorenzi, Duque de Caxias, Passo D'Areia e Carolina são os que apresentam as maiores taxas de mortalidade, a saber, 237, 136, 132, 124 e 119 óbitos com cor ou raça branca para 100 mil habitantes, respectivamente (Figura 7B).

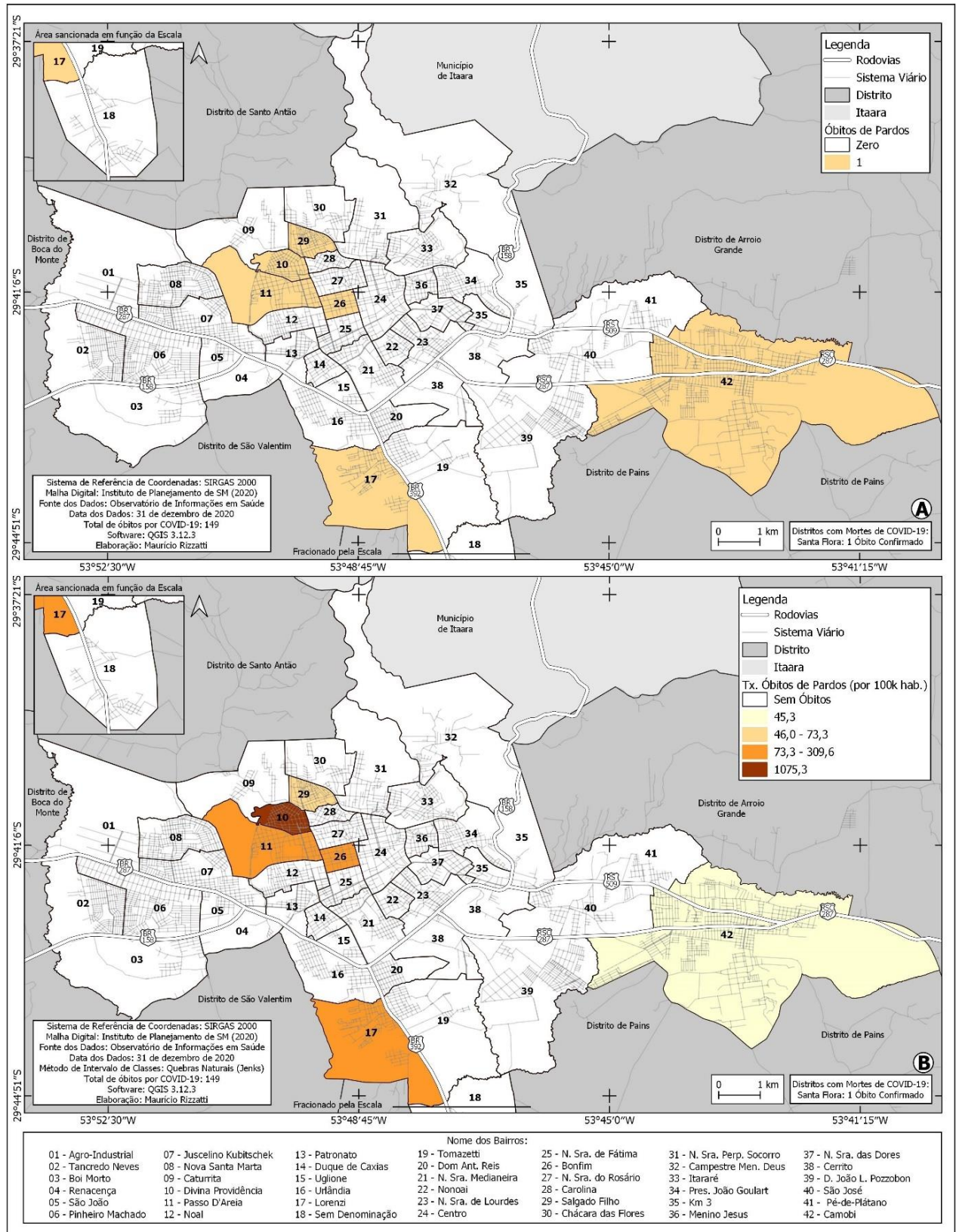
Isso posto, pode-se concluir que os óbitos por COVID-19 se estendem pela cidade, flertando com as populações mais vulneráveis, moradoras dos espaços opacos (SANTOS, 2006), mas predominantemente que circulam pelos espaços luminosos em busca da subsistência.

Figura 5 - Mapa do número absoluto (A) e taxa de mortalidade para 100 mil habitantes (B) por COVID-19 nos bairros para a população autodeclarada cor ou raça preta na área urbana de Santa Maria, RS, em 31/12/2020.



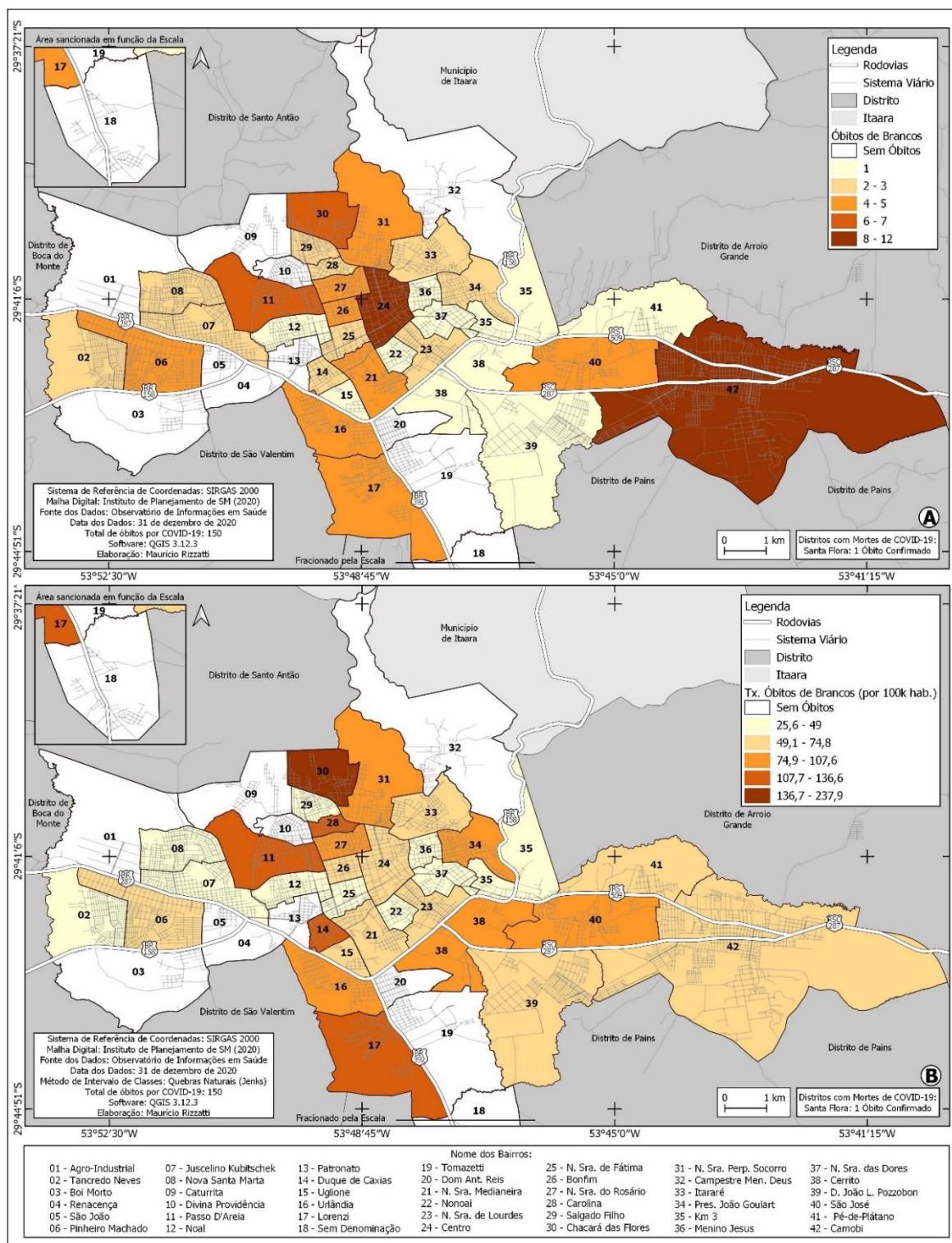
Elaboração - Maurício Rizzatti (2021).

Figura 6 - Mapa do número absoluto (A) e taxa de mortalidade para 100 mil habitantes (B) por COVID-19 nos bairros para a população autodeclarada cor ou raça parda na área urbana de Santa Maria, RS, em 31/12/2020.



Elaboração - Maurício Rizzatti (2021).

Figura 7 - Mapa do número absoluto (A) e taxa de mortalidade para 100 mil habitantes (B) por COVID-19 nos bairros para a população autodeclarada cor ou raça branca na área urbana de Santa Maria, RS, em 31/12/2020.



Elaboração - Maurício Rizzatti (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Cartografia e o Geoprocessamento potencializam a interpretação e compreensão do desencadear dos processos epidemiológicos estudados pela Geografia da Saúde. Tratando-se das informações

apresentadas, destaca-se que a taxa de mortalidade pela cor ou raça exibiu uma maior taxa das pessoas autodeclaradas pretas quando comparadas às brancas e às pardas em Santa Maria. Além disso, com os mapas elaborados, visualizou-se uma dispersão desigual, com os óbitos de pessoas pretas localizadas em bairros periféricos da cidade, enquanto as mortes de pessoas brancas estão espalhadas por toda área urbana, por possuírem um número absoluto maior, entretanto com uma taxa de mortalidade também mais elevada em bairros da periferia, como o Chácara das Flores, na RA Norte.

Portanto, esse trabalho permitiu uma compreensão da dinâmica da pandemia de COVID-19 pelo viés espacial, demonstrando a localização dos óbitos, como outras análises provenientes de informações disponibilizadas pela Vigilância Epidemiológica de Santa Maria. Com isso, foi possível observar o comportamento dos óbitos por COVID-19, atribuindo aos bairros com maior circulação e fluxo de pessoas o elevado quantitativo em vítimas. Além disso, percebeu-se, uma generalização dos óbitos para todas as RA da cidade, principalmente durante o 4º trimestre de 2020. Cabe destacar que as medidas sanitárias e de isolamento social não foram tão restritivas na área em estudo (para todos os grupos sociais), embora diminuindo a velocidade de propagação do vírus em alguns meses do segundo semestre de 2020, mantém-se um crescimento constante de óbitos, sobretudo nas regiões periféricas da cidade onde a pobreza impossibilita de se fazer o isolamento social e segurança.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e agradecemos ao Observatório de Informações em Saúde da Universidade Federal de Santa Maria.

REFERÊNCIAS

- BARROZO, L. V. Contribuições da Cartografia aos estudos de Geografia da Saúde: investigando associações entre padrões espaciais. **Revista do Departamento de Geografia**, v. Especial, p. 413-425, 2014. <https://doi.org/10.11606/rdg.v0i0.549>
- CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação: Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001.
- FARIA, R. M.; ERTHAL, D. B.; COSTA, I. T.; RIZZATTI, M.; SPODE, P. L. C. Difusão da COVID-19 nas grandes estruturas territoriais do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, p. 426 - 435, 2020a. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/Hygeia0054548>. Acesso em: 19 jan. 2021.
- FARIA, R. M.; RIZZATTI, M.; ERTHAL, D. B.; SPODE, P. L. C.; BATISTA, N. L.; TRENTIN, R.; COSTA, I. T.; SCCOTI, A. A. V.; PETSCH, C.; QUOOS, J. H. Difusão espacial e interiorização da COVID no estado Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral/CE, v. 22, n. 2, p. 26 - 43, 2020b. Disponível em: <https://doi.org/10.35701/rcgs.v22n2.686>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- FARIA, R. M.; RIZZATTI, M.; BATISTA, N. L.; SPODE, P. L. C.; ERTHAL, D. B. Avaliação dos impactos da COVID-19 na mortalidade por síndrome respiratória aguda grave no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Disciplinarum Scientia | Ciências Humanas**, v. 21, n. 2, p. 45-61, 2020c. Disponível em: <https://doi.org/10.37780/ch.v21i2.3410>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- FITZ, P. R. **Cartografia Básica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008a.
- _____. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008b.
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Nota Técnica 09 de dezembro de 2020. **O fim do ciclo de interiorização, a sincronização da epidemia e as dificuldades de atendimento nos hospitais**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2020. 18 p. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/44780/2/nota_tecnica_atendimento_obervatoriocovid19.pdf. Acesso em: 20 jan. 2021.
- GARCIA, M. C. P. **Aplicação do Sistema de Informações Geográficas em estudos ambientais**. Curitiba: InterSaberes, 2014.
- GOOGLE. **Google Maps** (API Google Cloud Plataforma), Google Development, 2021.

GUIMARÃES, R. B. Geografia e saúde coletiva no Brasil. **Saúde e Sociedade** (USP. Impresso), v. 25, p. 869-879, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-12902016000400869&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 21 jan. 2021. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902016167769>

GUIMARÃES, R. B.; SIMON, C. R.; LIMA, J. P. P. C. COVID-19, regiões de saúde e os desafios do planejamento territorial no Brasil. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. espec, p. 370-379, 2020. <https://doi.org/10.14393/Hygeia0054640>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Noções básicas de Cartografia**. Departamento de Cartografia. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

_____. **Base de informações do Censo Demográfico 2010**: resultados do universo por setor censitário. 2010.

JOLY, F. **A cartografia**. 15.ed. 2. reimp. – Campinas, SP: Papyrus, 2014.

LEÃO NETO, P. **Sistemas de Informação Geográfica**. Lisboa: FCA, 1998.

LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MENEZES, P. M. L.; FERNANDES, M. **Roteiro de cartografia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

MICROSOFT. **Microsoft Office Excel**. Versão 20166. Licenciado para Maurício Rizzatti, Chave de Ativação: *****_*****_*****_*****-G7DKZ, 2021.

QGIS. **QGIS Geographic Information System**. Versão 3.12. Open Source Geospatial Foundation Project, 2020. Disponível em: <https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html>. Acesso em: 06 de jan. de 2021.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). **Painel Coronavírus do Estado do Rio Grande do Sul**. Governo do Estado, 2021. Disponível em: <https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>. Acesso em: 20 jan. 2021.

RIZZATTI, M. **A Cartografia Escolar, Inteligências Múltiplas e Neurociências na Educação Básica: a mediação (Geo)tecnológica e multimodal no Ensino de Geografia**. Qualificação (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, RS, 2020.

_____. **Geoprocessamento Aplicado à Geografia da Saúde**: análise dos óbitos por COVID-19 na área urbana de Santa Maria/RS, em 2020. Trabalho de Graduação (Geografia Bacharelado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Geociências, Curso de Geografia – Bacharelado, RS, 2021.

RIZZATTI, M.; BATISTA, N. L.; SPODE, P. L. C.; ERTHAL, D. B.; FARIA, R. M.; SCCOTI, A. A. V.; PETSCH, C.; COSTA, I. T.; TRENTIN, R. Metodologia de geolocalização para mapeamento intraurbano de COVID-19 em Santa Maria, RS. **Metodologias e Aprendizado**, v. 3, p. 8 - 13, 2020a. Disponível em: <https://doi.org/10.21166/metapre.v3i0.1260>. Acesso em: 18 jan. 2021.

RIZZATTI, M.; BATISTA, N. L.; SPODE, P. L. C.; ERTHAL, D. B.; FARIA, R. M.; SCOTTI, A. A. V.; TRENTIN, R.; PETSCH, C.; COSTA, I. T.; QUOOS, J. H. Mapeamento da COVID-19 por meio da densidade de Kernel. **Metodologias e Aprendizado**, v. 3, p. 44 - 53, 2020b. Disponível em: <https://doi.org/10.21166/metapre.v3i0.1312>. Acesso em: 19 jan. 2021.

RIZZATTI, M.; SPODE, P. L. C.; ERTHAL, D. B.; FARIA, R. M. Avaliação geográfica para risco de COVID-19 em população a partir de 50 anos na área urbana de Santa Maria, RS, Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 24, 2020c. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/44287>. Acesso em: 19 jan. 2021. <https://doi.org/10.5902/2236499444287>

RIZZATTI, M.; BATISTA, N. L.; SPODE, P. L. C.; ERTHAL, D. B.; COSTA, I. T.; FARIA, R. M.; TRENTIN, R.; SCCOTI, A. A. V.; PETSCH, C.; QUOOS, J. H. Metodologia para mapeamento de “sintomas” e “situação dos pacientes” com casos confirmados de COVID-19 nos municípios do estado do Rio Grande do Sul. **Metodologias e Aprendizado**, v. 3, p. 83 - 101, 2020d. <https://doi.org/10.21166/metapre.v3i0.1334>

ROSA, R. **Introdução ao Geoprocessamento**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, Laboratório de Geoprocessamento, 2013.

SANTA MARIA (Município). **Lei complementar n° 102**, de 09 de novembro de 2015. Institui alteração do perímetro urbano na Região Administrativa Sul, nesta cidade, 2015. Acesso em: 12 de nov. de 2019.

_____. **Lei complementar n° 118, de 26 de julho de 2018**. Anexo G – Mapa das áreas irregulares. Dispõe Sobre a Política de Desenvolvimento Sustentável e Sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial do Município de Santa Maria, 2018.

_____. **Vigilância Epidemiológica de Santa Maria**. Prefeitura Municipal de Santa Maria, RS. 2020a.

_____. **Base vetorial georreferenciada do município de Santa Maria, RS**. Prefeitura Municipal de Santa Maria, Instituto de Planejamento de Santa Maria, 2020b.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. PLAGEDER, 2009. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloads/Serie/derad005.pdf> >. Acesso em: 15 set. 2019.

SPODE, P. L. C.; RIZZATTI, M.; BATISTA, N. L.; FARIA, R. M. Análise do número de óbitos por COVID-19 em territórios de privação social na área urbana de Santa Maria – RS. In: FARIA, R. M.; BATISTA, N. L.; RIZZATTI, M. (Org.). **Os contextos geográficos da COVID-19: possibilidades em tempos de pandemia**. – Rio de Janeiro: Eulim, 2020b. Disponível em: <http://doi.org/10.35417/978-65-87698-05-2>. Acesso em: 12 dez. 2020.

SPODE, P. L. C. **Pobreza e privação social na área urbana de Santa Maria, Rio Grande do Sul: uma análise a partir dos usos do território**. Dissertação (Mestrado). 175 f. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2020.

UFSM. Universidade Federal de Santa Maria. **Observatório de Informações em Saúde**, 2021. Disponível em: <https://www.ufsm.br/coronavirus/santa-maria>. Acesso em: 12 jul. 2021.

VOLOCHKO, D. O cotidiano dos pobres não pode parar: a pandemia e a necrodemocracia do capital. In: CARLOS, A. F. A. **COVID-19 e a crise urbana**. São Paulo :FFLCH/USP, 2020. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/471>. Acesso em: 23 jan. 2021.

Recebido em: 11/04/2022

Aceito para publicação em: 23/07/2021