

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
ENGENHARIA DE AGRIMENSURA E CARTOGRÁFICA

CARLOS ROBERTO DOS SANTOS OLIVEIRA NETO DE SOUZA

ESPACIALIZAÇÃO DA COVID-19 NO MUNICÍPIO DE BARBACENA/MG

BARBACENA/MG

2022

CARLOS ROBERTO DOS SANTOS OLIVEIRA NETO DE SOUZA

ESPACIALIZAÇÃO DA COVID-19 NO MUNICÍPIO DE BARBACENA/MG

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo

Orientador: Prof^ª. Dra. Mirna Karla A. da Silva

BARBACENA/MG

2022

CARLOS ROBERTO DOS SANTOS OLIVEIRA NETO DE SOUZA

ESPACIALIZAÇÃO DA COVID-19 NO MUNICÍPIO DE BARBACENA/MG

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo

Orientador: Prof^a. Dra. Mirna Karla A. da Silva

Aprovado em: ___/___/_____

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra. Mirna Karla Amorim da Silva – Orientadora (UFU)

Prof^a. Dra. Luziane Ribeiro Indjai – Examinadora (UFU)

Me. Samuel Lacerda de Andrade – Examinador (UFU)

RESUMO

Tendo em vista que a pandemia do Coronavírus afetou diretamente o sistema de globalização e mobilização de serviços e pessoas, foi alterado o modo de viver e também o funcionamento da sociedade. Nesse cenário, o presente trabalho teve como objetivo espacializar os dados da Covid-19 (infectados, óbitos, e curados) dispostos na malha urbana do município de Barbacena/MG, entre o período de 01/01/2021 a 05/06/2021, a fim de compreender seu fluxo, bem como identificar as zonas de maior e menor incidência da doença. Diante disso, para realizar a espacialização, foi feito um levantamento dos dados de acordo com os bairros e os distritos sanitários de Barbacena. Através dos *softwares ArcGis* e *Qgis*, realizou-se a associação de feições à dados geograficamente referenciados, além da categorização das informações para a elaboração de mapas temáticos. Como a análise da distribuição espacial potencializa o entendimento de tendências e concentrações, dentre outros aspectos relevantes no planejamento territorial, ela se torna crucial para tomada de decisão. Sobretudo, o estudo abrangeu um total de 4.076 pessoas, sendo que a taxa dos curados se equivale a 95%. Os outros 5%, que vieram a óbito, foram majoritariamente idosos, isto é, com idade acima dos sessenta anos. Ainda que, a disseminação da doença foi maior no sexo feminino, a letalidade para o homem foi superior em relação as mulheres, com 4,62%. Em linhas gerais, os resultados indicaram que a região central da cidade foi a mais afetada, tanto no quesito de infectados como no de óbitos. Além disso, a densidade populacional de Barbacena concentra-se na região centro/norte do município, logo, os respectivos bairros apresentaram superioridade nos números quando comparados aos da região sul. Portanto, com o auxílio desse trabalho, a gestão pública terá um embasamento sobre onde atuar de maneira mais ágil e assertiva em caso de necessidades futuras.

Palavras-chave: Coronavírus. Mapa. Barbacena.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	OBJETIVOS	6
2.1	OBJETIVO GERAL.....	6
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
3.1	EPIDEMIOLOGIA.....	7
3.2	GEOGRAFIA MÉDICA	8
3.3	COVID-19: ASPECTOS GERAIS NO BRASIL.....	9
3.4	CARTOGRAFIA TEMÁTICA	11
3.5	INFORMAÇÕES ESPACIAIS	12
4	MATERIAL E MÉTODOS	13
4.1	ÁREA DE ESTUDO	13
4.2	MATERIAL	14
4.3	MÉTODOS.....	15
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
5.1	CASOS CONFIRMADOS	17
5.2	ÓBITOS.....	19
5.3	CASOS CONFIRMADOS X ÓBITOS.....	20
5.4	RELAÇÃO DE CASOS CONFIRMADOS E ÓBITOS POR SEMANA EPIDEMIOLÓGICA.....	21
5.5	DADOS GERAIS.....	23
5.5.1	Covid-19 x Sexo	23
5.5.2	Covid-19 x Faixa Etária.....	24
5.5.3	Mortalidade x Letalidade.....	25
5.6	DISTRITOS SANITÁRIOS E DENSIDADE POPULACIONAL.....	26
6	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

Tomada sua magnitude, a Covid-19 revelou-se como uma temática transversal, isto é, afetou a nível global não somente o viés da saúde, mas também as esferas econômicas e sociais (MÉNDEZ, 2020). A doença se trata de uma infecção causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-R), e apresenta como principais sintomas febre, cansaço e tosse. Ainda, conforme a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), alguns pacientes podem apresentar dores, congestão nasal, dor de cabeça, diarreia, perda de paladar ou olfato, e, geralmente, esses sintomas são leves e começam gradualmente. Há também as pessoas que são infectadas, porém assintomáticas. Cerca de 80% das pessoas se recuperam da doença sem precisar de tratamento hospitalar. Um em cada seis infectados por Covid-19, fica gravemente doente apresentando dificuldades respiratórias (OPAS, 2020).

Originada na China, mais precisamente na cidade de Wuhan, província de Hubei, em dezembro de 2019, quando diversos casos de pneumonia com causa desconhecida foram reportados pelas autoridades de saúde, a doença era considerada uma epidemia local até então. (FIGUEIREDO et al., 2020). Porém, com a sua rápida disseminação, a Organização Mundial da Saúde (OMS), declarou em janeiro de 2020, que o surto do novo coronavírus constituía-se de uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional – ESPII, o mais alto nível de alerta da Organização, conforme previsto no Regulamento Sanitário Internacional (OMS, 2020). Segundo Walker et al. (2020), após 3 meses da confirmação do primeiro caso, cerca de 182, dos 202 países do mundo, já haviam relatado ao menos um caso de Covid-19. Assim sendo, em 11 de março de 2020, a OMS passou a caracterizar a doença como uma pandemia, uma vez que a escala alcançada por sua transmissão se tornou uma ameaça iminente a saúde global, ultrapassando fronteiras (OPAS/OMS BRASIL, 2020).

Diante de uma crise sanitária que impactou profundamente diversos segmentos da sociedade e que, ainda assombra a população diariamente, se torna essencial conhecer o padrão espacial da doença. Soma-se a esse quadro, a importância da educação no combate a Covid-19, posto que a cartografia viabiliza a compreensão da sua dinâmica e estrutura espacial, ou seja, com a espacialização e o entendimento das causas e consequências, automaticamente é gerado um grande subsídio para a tomada de decisão. Além disso, a utilização da representação espacial através de mapeamentos, auxilia tanto na conscientização quanto na sensibilização ao promover e constituir a percepção do risco.

Localizado no estado de Minas Gerais, na Serra da Mantiqueira, região sudeste do país, o município de Barbacena conta com uma população estimada pelo Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística (IBGE (2021) de 139.061 pessoas. Dessas, 27.024 foram notificadas pelo boletim epidemiológico municipal atualizado em 24/10/2021 com Covid-19, sendo um total de 9.575 confirmados, 9.223 recuperados, 309 que vieram a óbito, e 7.315 apresentaram exames negativados (BARBACENA, 2021).

Logo, com o cenário atual, são expostos diversos desafios a serem enfrentados não somente pela população, mas também para os gestores/governantes. A vulnerabilidade e a incerteza assombram todo o sistema global como já mencionado, seja na esfera econômica, social e/ou saúde. Sendo assim, este trabalho parte da hipótese de que, dado os riscos e a disseminação de doenças infectocontagiosas, a espacialização e o processamento das informações disponíveis, com a produção de mapas, permitem o entendimento, e contribuem no combate e a prevenção de sua ocorrência, reduzindo os seus malefícios para a sociedade.

2 OBJETIVOS

Os objetivos da pesquisa são definidos, a seguir.

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo geral mapear a Covid-19 no município de Barbacena/MG, isto é, o número de óbitos, infectados e curados dispostos na malha urbana, a partir de dados fornecidos pela Prefeitura Municipal, através da Vigilância Epidemiológica em parceria com a Secretaria de Saúde do município.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contribuir com a diminuição da desinformação e subnotificação da Covid-19 no município de Barbacena;
- Identificar os locais de maior e menor incidência de óbitos, infectados e curados, a fim de subsidiar a gestão pública;
- Analisar os índices de mortalidade e letalidade da doença em Barbacena/MG.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para melhor compreensão sobre o tema abordado na pesquisa, é fundamental o conhecimento dos conteúdos teóricos básicos, de acordo com a literatura existente. Desta forma, alguns conceitos relevantes são indicados e apresentados, a seguir.

3.1 EPIDEMIOLOGIA

O surgimento do conceito de Epidemiologia tem uma alusão histórica relacionada a Hipócrates (460 a.C – 377 a.C) – para muitos, o pai da medicina – foi o primeiro a sugerir que as causas das doenças não eram intrínsecas à pessoa nem aos desígnios divinos, mas que estava relacionada às características ambientais (MONTILLA, 2008). Diante disso, lançou as bases que norteiam a Epidemiologia até os dias atuais como o contexto da demografia e as peculiaridades de cada lugar.

Com o intuito de dar melhores condições a saúde da população, a Epidemiologia pode ser entendida como a ciência que estuda o processo entre saúde e doença em coletividades humanas (ROUQUAYROL; GOLDBAUM, 2003). Nesse contexto, vale ressaltar que se trata de uma temática dinâmica e complexa, pois aborda questões desde os primórdios de uma profilaxia até ao estudo de morbidades e mortalidades a fim de se obter um perfil epidemiológico de determinada população. Logo, por ser um importante elo de ligação entre comunidade e governo, Rouquayrol e Goldbaum (2003) afirmaram que a Epidemiologia é o eixo da saúde pública.

De acordo com Bonita et al., (2010) a área de atuação da Epidemiologia está sempre relacionada a população humana, seja ela definida em termos geográficos ou outro qualquer. Isto é, pode ser constituída por uma unidade de estudo em específico como os pacientes hospitalizados ou trabalhadores de uma indústria, e além disso, se referir a uma determinada área ou país. Fato é, que o estudo epidemiológico retrata aspectos do espaço para com um certo período de tempo.

Prevenção, controle, análise de fatores determinantes, são algumas ferramentas de atuação da Epidemiologia. Conforme Pereira (2013) os indicadores de saúde possuem tanto a faceta diagnóstica quanto o caráter prognóstico, uma vez que permitem inferir o que é provável de acontecer e constatar as mudanças que realmente acontecem com o passar do tempo. Para mais, são essenciais no conhecimento adequado da situação.

Sua ampla aplicabilidade é fator decisivo no processo de planejamento e também para a tomada de decisão. Sendo assim - por envolver aspectos de espaço e tempo - a Geografia, no que tange a Cartografia, possui uma grande relevância não só pelo quesito de planejar, mas também por se configurar ação relevante para o desenvolvimento. A Geografia médica, surge como área específica para aplicar as informações espaciais nos estudos da área da saúde.

3.2 GEOGRAFIA MÉDICA

Atualmente – em tempos de pandemia – a saúde é um tema muito relevante. Por trás disso, há uma preocupação com o meio ambiente e sua relação com o ser humano, pois tanto o aspecto ambiental quanto social, são responsáveis por grande parte dos problemas que afetam diretamente a população em si. Assim sendo, tendo em vista a associação entre lugar e ambiente, feita por Hipócrates, quanto a influência do surgimento de doenças, da união entre Geografia e Medicina, surgiu a Geografia médica. Esse termo é responsável pelo estudo dos efeitos das condições geográficas para com a saúde da sociedade, e também para a análise da distribuição geográfica de uma doença, bem como os fatores ambientais que interferem em sua propagação, levando em conta a espacialidade e a temporalidade (CUÉLLAR; GUTIÉRREZ, 2014).

Difundido com o termo Geografia da saúde, Santana (2014) retratou que ambos utilizam conceitos geográficos para tratar temas relacionados a saúde. Enquanto a Geografia médica se ocupa das doenças e suas causas provenientes, a Geografia da saúde procura evidenciar os impactos da saúde e bem-estar da população, dando ênfase ao suporte de serviços oferecidos pela comunidade.

Além de conceder uma compreensão espacial da saúde da população através de mapas, a Geografia médica permite descrever a distribuição da doença em uma determinada área. Ou seja, é possível detectar zonas mais vulneráveis – com maior índice de incidência por exemplo – gerando subsídios seguros à Epidemiologia. Em vista disso, por facilitar a representação e análise de diversas informações de forma clara e sucinta, a Geografia médica possui um viés crucial na saúde pública (CUÉLLAR; GUTIÉRREZ, 2014).

Pina (1998) defendeu a correlação entre Medicina e Geografia, visto que o potencial das informações veiculadas pelos mapas para com o entendimento do dinamismo das doenças é explorado desde o século XIX, com a epidemia clássica na Europa daquela época – cólera – onde John Snow recorreu as aplicações cartográficas na investigação dos problemas da saúde. Por conseguinte, é fundamental a obtenção e o controle de informações geográficas que possibilitem a agilidade em diversas situações, seja para conhecer a relevância e origens de um problema, com disponibilidade e acessibilidade facilitada, principalmente quando se envolve saúde e processos decisórios.

3.3 COVID-19: ASPECTOS GERAIS NO BRASIL

A Covid-19 vem sendo a maior preocupação da área da saúde no Brasil e no mundo. De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2020), no dia 26 de fevereiro de 2020, foi confirmado o primeiro caso do novo coronavírus no país - se tratava de um homem de 61 anos, notificado na cidade de São Paulo, que havia viajado pela Itália, na Europa – não se passou um mês desde a primeira notificação no Brasil, e o Ministério da Saúde publicou a portaria de Nº 454 no Diário Oficial da União, na qual declarou em todo o território nacional, o estado de transmissão comunitária da Covid-19 (BRASIL, 2020). Essa modalidade de circulação impede o rastreamento do primeiro paciente que desencadeia a infecção por parte das autoridades de saúde (VALENTE, 2020).

Nesse contexto, o governo brasileiro adotou medidas de combate e prevenção contra a doença, inclusive no que tange a economia, como por exemplo linhas de crédito para as empresas; criação do auxílio emergencial direcionado à população mais vulnerável; o isolamento social; uso de máscaras e álcool em gel; dentre outros.

Até a data de 25 de setembro de 2021, um total de 21.343.304 casos foram confirmados no Brasil, sendo que 20.749.104 são casos recuperados, e 594.200 óbitos confirmados. Para o País, a taxa de incidência acumulada foi de 10.079,2 casos por 100 mil habitantes, enquanto a taxa de mortalidade acumulada foi de 280,6 óbitos por 100 mil habitantes. Tais dados são fornecidos pelo Ministério da Saúde, através de um *site* voltado especificamente para o coronavírus – Covid.saude.gov.br – que possui um painel interativo atualizado diariamente de acordo com a situação epidemiológica do país, pautado nas informações oficiais repassadas pelas Secretarias Estaduais de Saúde (SES) das 27 Unidades Federativas brasileiras (BRASIL, 2021).

O último Boletim Epidemiológico Especial divulgado pelo Ministério da Saúde até o momento dessa pesquisa (25/09/2021), informou que a Semana Epidemiológica (SE) 38, compreendida no período entre 19/09 a 25/09, encerrou-se com um total de 112.979 novos casos registrados, representando uma redução de 53% (diferença de 128.182 casos) quando comparado a SE 37. Em relação aos óbitos, a SE 38 encerrou-se com um total de 3.692 novos registros de óbitos, representando uma redução de 7% (diferença de 258 óbitos) em relação a SE 37 (3.950 óbitos). O boletim ainda afirma que os números relacionados à Covid-19, no decorrer das semanas epidemiológicas do ano de 2020 até a SE 38 de 2021, se mostraram heterogêneos entre as diferentes regiões do país (BRASIL, 2021). A distribuição dos registros de casos e óbitos por Covid-19, segundo Região e Unidade de Federação (UF) no Brasil, está disposta na Figura 1, a seguir.

Figura 1 – Números da Covid-19 no Brasil

Região/UF	Casos confirmados				Óbitos confirmados			
	Novos	Total	Incidência acumulada	Incidência na SE 38	Novos	Total	Mortalidade acumulada	Mortalidade na SE 38
Norte	4.536	1.842.080	9.865,20	24,3	138	46.447	249	0,7
AC	8	87.938	9.831,30	0,9	19	1.836	205	2,1
AM	326	426.286	10.131,10	7,7	7	13.719	326	0,2
AP	105	122.769	14.246,10	12,2	8	1.977	229	0,9
PA	2.040	589.962	6.788,40	23,5	57	16.635	191	0,7
RO	659	265.469	14.777,30	36,7	9	6.520	363	0,5
RR	81	126.167	19.989,00	12,8	5	1.992	316	0,8
TO	1.317	223.489	14.053,70	82,8	33	3.768	237	2,1
Nordeste	11.490	4.773.987	8.320,80	20,0	279	116.670	203	0,5
AL	323	237.944	7.099,50	9,6	28	6.193	185	0,8
BA	2.976	1.231.753	8.249,80	19,9	81	26.833	180	0,5
CE	395	924.089	10.058,50	4,3	18	24.175	263	0,2
MA	1.536	355.231	4.993,00	21,6	21	10.156	143	0,3
PB	1.122	441.021	10.918,30	27,8	24	9.292	230	0,6
PE	3.293	618.843	6.435,10	34,2	78	19.683	205	0,8
PI	548	318.919	9.718,80	16,7	12	6.997	213	0,4
RN	1.137	368.192	10.418,10	32,2	13	7.333	208	0,4
SE	160	277.995	11.988,60	6,9	4	6.008	259	0,2
Sudeste	48.462	8.352.515	9.383,60	54,4	2.161	281.531	316	2,4
ES	5.564	581.744	14.314,40	136,9	78	12.503	308	1,9
MG	20.549	2.131.317	10.009,60	96,5	314	54.337	255	1,5
RJ	12.024	1.278.906	7.364,30	69,2	770	65.613	378	4,4
SP	10.325	4.360.548	9.420,20	22,3	999	149.078	322	2,2
Sul	37.709	4.123.422	13.657,20	124,9	695	92.764	307	2,3
PR	13.766	1.502.370	13.045,00	119,5	430	38.837	337	3,7
RS	4.552	1.432.844	12.543,50	39,8	146	34.741	304	1,3
SC	19.391	1.188.208	16.383,40	267,4	119	19.186	265	1,6
Centro-Oeste	22.810	2.251.300	13.640,70	138,2	419	56.788	344	2,5
DF	6.410	490.909	16.068,30	209,8	109	10.382	340	3,6
GO	12.274	856.908	12.046,20	172,5	218	23.352	328	3,1
MS	806	372.324	13.252,80	28,7	35	9.532	339	1,2
MT	3.320	531.159	15.063,10	94,2	57	13.522	384	1,6
Brasil	112.979	21.343.304	10.079,20	53,4	3.692	594.200	281	1,7

Fonte: SES (2021).

Conforme o Ministério da Saúde, a região Sudeste do Brasil é a mais afetada pela doença com o total de 8.352.515 casos confirmados e 281.531 óbitos, a modo de comparação, a região do nordeste é a segunda mais afetada com 4.773.987 casos e 116.670 óbitos (BRASIL, 2021).

De um lado as elevadas taxas de contaminação, e de outro, os altos índices de mortalidade. Esse é o cenário do Brasil diante da pandemia, de forma desfavorável, colocando-o como um dos países mais afetados do mundo (SOUZA, 2020). Além do impacto social, a doença acomete a população no que tange ao saneamento, a economia e também a política. Ademais, se trata de uma doença relativamente “nova”, o que prejudica as lacunas de informação e conhecimento.

Neste sentido, a Cartografia surge como auxílio na compreensão da disseminação da Covid-19.

3.4 CARTOGRAFIA TEMÁTICA

Com o propósito de apresentar informações precisas espacializadas na forma de mapa e simbologia específica, a Cartografia é a área do conhecimento que organiza os elementos/dados de forma compreensível a fim de permitir a abstração necessária capaz de ser interpretada pelo público, até mesmo o leigo (REGINATO et al., 2020). Os autores ainda defenderam que a análise convencional de dados em epidemiologia normalmente envolve os eixos de tempo, pessoa e lugar para verificar as possíveis associações entre exposição e efeito, sendo assim, uma vez espacializados e mapeados, os dados epidêmicos – em questão a Covid-19 – é gerado um importante ponto de partida para uma abordagem mais ampla, não se restringindo somente a descrição numérica de dados estatísticos como é visto em boletins informativos, por exemplo. Nesse contexto, os mapas se tornam um recurso fundamental que potencializa tanto a análise quanto o processo decisório frente aos dados epidemiológicos.

Era século XIX, quando o médico John Snow, através da Cartografia, buscou respostas para o enfrentamento da Cólera. Ele identificou os casos no mapa da cidade e encontrou a relação de dependência espacial entre o número de enfermos/mortes pela proximidade de bombas públicas de água para a população. Assim sendo, o mapa foi essencial não somente na identificação do patógeno, mas também por revolucionar a forma de se estabelecer um plano de contingência para problemas de saúde pública e sobretudo, para o conhecimento. Por conseguinte, a Cartografia contempla o viés da comunicação que constitui a síntese (RIBEIRO, 2020).

Rizzati et al., (2020) afirmaram que o mapeamento da Covid-19, ainda que seja crucial o efeito de informar, possui outra perspectiva além dessa, que é a de criar estratégias de vigilância e controle da doença. Logo, para a confecção de tais mapas, deve-se prezar pela maior confiabilidade e acurácia na representação dos casos confirmados da enfermidade.

Tendo em vista que, para a elaboração desse tipo de trabalho – mapear – envolve um conjunto de pessoas, recursos de comunicação, procedimentos e também equipamentos/materiais (computadores, *softwares*, etc.), o sistema de informação se torna um aliado imprescindível para o gerenciamento de uma base de dados. Nesse âmbito, Eduardo (1990) defendeu que os sistemas gerenciais de saúde devem ser vastos, isto é, contemplar informações que vão desde o nicho organizacional, ao nicho funcional da organização, auxiliando assim o planejamento e o controle dos diversos aspectos administrativos. Em linhas gerais, para a autora, o Sistema de Informação em Saúde (SIS) deve informar fatores relacionados a doença e sua Epidemiologia; condições de vida do paciente e seu meio ambiente; e além disso, a atividade clínica bem como a qualidade da conduta profissional para com o atendimento, e por fim, os impactos desse processo na população.

3.5 INFORMAÇÕES ESPACIAIS

Para Cunha e Vargens (2017) “dado” e “informação” são bases e fundamentos para a organização, a gestão e a efetivação das ações e serviços do setor da saúde, ademais, a produção de ambos, é ponto axial para o planejamento, execução, monitoramento e por fim, avaliação da atenção à saúde. Contudo, segundo os autores, esses termos se diferem de acordo com o campo de estudo, fonte e utilização. Por exemplo, na esfera da saúde pública, o dado agrega significado aos eventos de saúde, isto é, ele é visto como o registro de observações e de medidas objetivas que caracterizam pessoas e/ou fatos de um determinado evento ou ocorrência em um certo tempo e lugar. Já no campo da vigilância em saúde, o dado se refere a descrição de atributo, de situação e de fato, ou seja, é desvinculado de um referencial explicativo. A informação, por sua vez, possui o caráter descritivo da realidade associado a um referencial explicativo sistemático. Fazem parte da produção de informação: Coleta de dado; Codificação do dado coletado; Processamento do dado codificado; Divulgação.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) permite lidar com diferentes dados, sendo estes, representados em vários níveis de informação através de camadas ou *layers* independentes. Além de viabilizar uma rápida apresentação de mapas temáticos originais, ele viabiliza também a superposição e a interação entre temas distintos, para isso, basta que haja uma relação entre as bases de dados, isto é, que se tratem de uma mesma unidade espacial, com escala e sistema de coordenada compatíveis (SIQUEIRA, 2004).

Conforme Barcellos e Bastos (1996) variáveis como extensão; localização; tempo; características socioeconômicas; dentre outras, quando em bases espaciais fornecidas por um

SIG aplicados na área da saúde, agregam no entendimento do contexto em que se verificam fatores determinantes de prejuízos e ameaças para com a saúde diante da população, no caso a disseminação da Covid-19, por exemplo. Os autores destacaram também, o fator entre escala e objeto de análise. Eles afirmaram que as respostas a questões acerca da distribuição espacial de agravos à saúde, podem variar de acordo com a escala adotada, e que, portanto, a unidade de análise deve ter extensão compatível com o fenômeno que se pretende focar.

Eduardo (1990) ressaltou a importância das informações espaciais no processo de tomada de decisão, pois em virtude da informação, é gerada uma decisão, que por sua vez, desencadeará uma determinada ação, logo constitui-se como um sistema de apoio à decisão. Também, de acordo com a autora, essas informações devem estar adequadamente disponíveis ao público em geral e, dessa forma, sendo acessíveis e/ou recuperáveis, subsidiarão uma decisão com maior embasamento e chances mais assertivas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

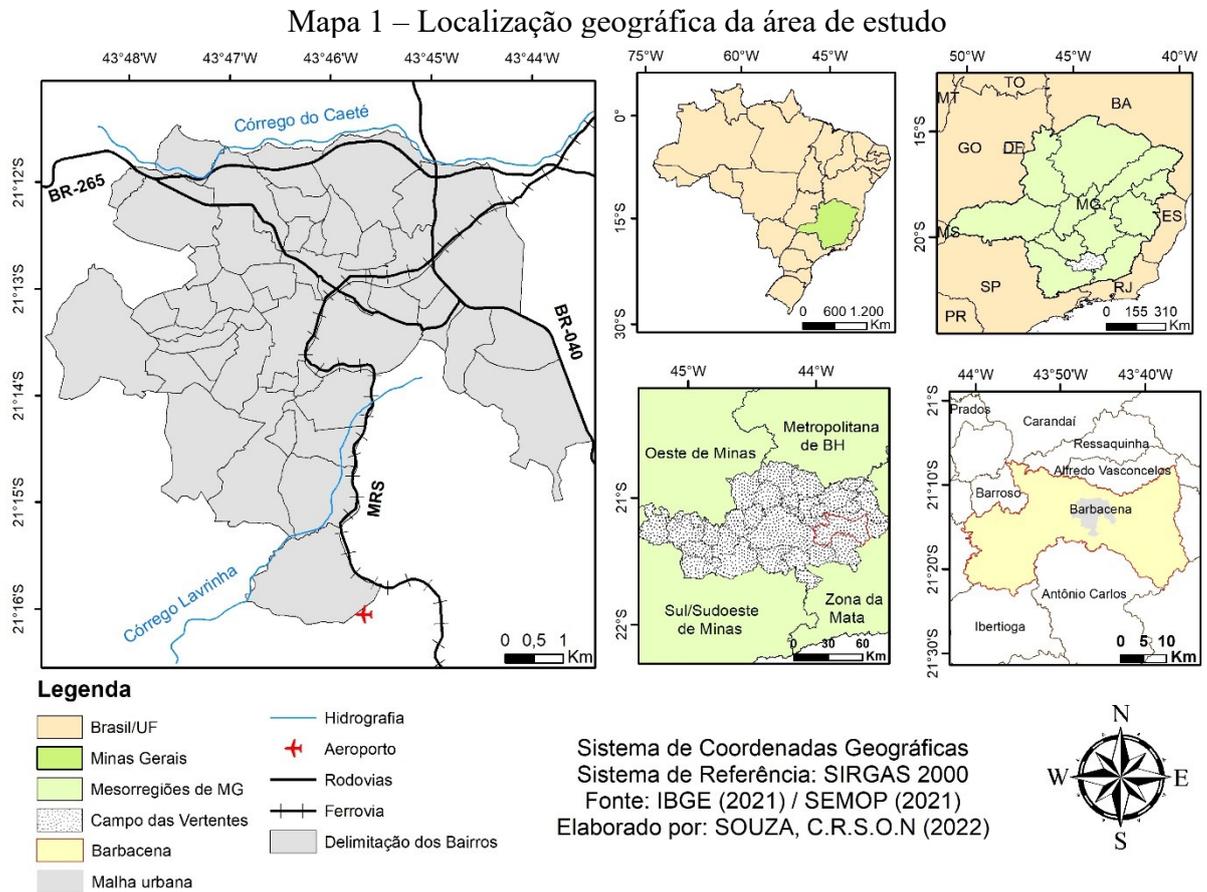
A seguir, são descritos a caracterização e localização da área de estudo, assim como os materiais e métodos pertinentes à realização desta pesquisa.

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo refere-se ao município de Barbacena, situado na mesorregião do Campo das Vertentes do Estado de Minas Gerais/Brasil. O município tem, aproximadamente, 759.186 km² de extensão territorial, e conta com uma população estimada de 139.061 habitantes (IBGE, 2021).

O relevo da região é montanhoso, com uma altitude média de 1.200 metros. Regido pelo clima Tropical de altitude, temperatura média anual de 17° C, Barbacena é uma grande produtora de frutas e de flores, por isso, reconhecida nacionalmente como a “Cidade das Rosas”. Também é conhecida como a “Cidade dos loucos” devido ao grande número de hospitais psiquiátricos instalados no local – Holocausto Brasileiro, genocídio com cerca de 60 mil mortos que aconteceu no Hospital Colônia de Barbacena entre os anos de 1960 e 1970 – além de ser sede da Escola Preparatória de Cadetes do Ar (EPCAR)/Força Aérea Brasileira (FAB); Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG); Instituto Federal do Sudeste de Minas – IFSUDESTE/MG (BARBACENA, 2021).

O Mapa 1, mostra a localização de Barbacena com uma latitude de 21°14'27'' sul, e uma longitude 43°45'47'' oeste, ademais, apresenta a delimitação da malha urbana, de acordo com os bairros, e alguns elementos de infraestrutura como: aeroporto, rodovias, ferrovia e hidrovia.



Elaboração: O autor (2022).

4.2 MATERIAL

Para a realização deste estudo foram utilizados:

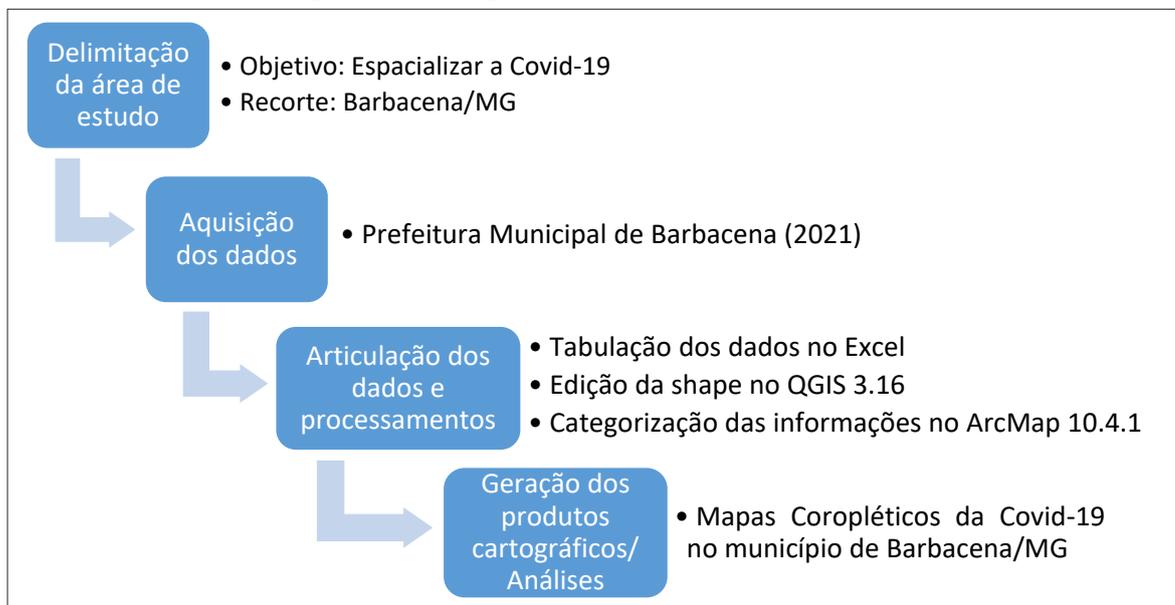
- Dados quantitativos referentes ao número de óbitos, infectados e curados, dispostos no boletim epidemiológico da Covid-19, bem como o número da população de acordo com a subdivisão dos Distritos Sanitários, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Barbacena-MG, através da Vigilância Epidemiológica;
- *Microsoft Office Excel* (2013) para tratamento, quantificação, organização dos dados brutos e geração de gráficos/tabelas;
- Arquivos vetoriais, no formato *shapefile*, da malha urbana e limite municipal disponibilizados no site da Prefeitura Municipal de Barbacena, através da Secretaria Municipal de Obras Públicas;

- *Softwares ArcGis Desktop 10.4.1* (versão Estudantil) e *QGIS 3.16.7* utilizados para o processamento dos dados e confecção dos mapas.

4.3 MÉTODOS

Para facilitar a compreensão do trabalho proposto, foram esquematizadas as etapas do processo metodológico desenvolvido, basicamente em quatro etapas: A primeira consistiu na delimitação da área de estudo, seguida da aquisição dos dados e posteriormente a articulação e processamento dos mesmos. Por último, foram gerados os produtos cartográficos, bem como feita as análises espaciais. A ilustração pode ser vista conforme o Fluxograma 1, a seguir.

Fluxograma 1 – Etapas de desenvolvimento do trabalho



Uma vez que o SIG, através de *softwares* como *ArcGis* e *QGIS*, possui ferramentas que viabilizam a associação de feições à dados geograficamente referenciados, e também, à categorização de informações para a elaboração de mapas temáticos, ele ganha destaque no setor da saúde, principalmente em tempos de pandemia, nesse caso, a Covid-19.

Sendo assim, para espacializar a doença em um ambiente de SIG, através dos *softwares* já mencionados, foram coletados e organizados os dados da Covid-19 em Barbacena, fornecidos pela Prefeitura Municipal, desde a semana epidemiológica (SE) 01, notificados pela Vigilância Epidemiológica, que teve início em 01/01/2021, até a fim da SE 22 (05/06/2021). A planilha (*Excel*), dispõe cada um dos casos da doença por linhas, e contém informações dos pacientes

como a idade, sexo, bairro, resultado, data de notificação, dentre outras, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Dados da Covid-19 em Barbacena/MG no formato .CSV

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Data Notificação	DATA DE NASCIMENTO	Idade	SEXO	Bairro	Resultado	Foi Internado	Óbito	notificado por
2	SE01	01/01/2021	01/12/1972	48	2- FEMININO	Centro	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
3	SE01	01/01/2021	15/04/1983	38	2- FEMININO	Nossa Senhora Aparecida	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
4	SE01	01/01/2021	04/11/1986	34	1- MASCULINO	Zona Rural	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
5	SE01	01/01/2021	21/04/1971	50	2- FEMININO	Carmo	Descartado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
6	SE01	01/01/2021	12/06/1984	37	2- FEMININO	Ipanema	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
7	SE01	01/01/2021	10/09/1992	29	1- MASCULINO	Campo	Suspeito	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
8	SE01	01/01/2021	21/02/2020	1	2- FEMININO	Correia de Almeida	Suspeito	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
9	SE01	01/01/2021	13/09/1980	41	2- FEMININO	Centro	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
10	SE01	01/01/2021	24/04/1964	57	2- FEMININO	Ipanema	Suspeito	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
11	SE01	01/01/2021	02/07/1959	62	1- MASCULINO	Santa Efigênia	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
12	SE01	01/01/2021	13/08/1970	51	2- FEMININO	Santa Efigênia	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
13	SE01	01/01/2021	01/09/1975	46	2- FEMININO	Santa Cecília	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
14	SE01	01/01/2021	30/06/1979	42	1- MASCULINO	Santa Cecília	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
15	SE01	01/01/2021	19/01/2009	12	1- MASCULINO	São Sebastião	Suspeito	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
16	SE01	01/01/2021	09/07/1970	51	2- FEMININO	Boa Vista	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
17	SE01	02/01/2021	12/05/1997	24	2- FEMININO	Funcionários	Suspeito	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
18	SE01	01/01/2021	24/09/1967	54	1- MASCULINO	Passarinhos	Suspeito	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
19	SE01	01/01/2021	30/04/1994	27	1- MASCULINO	Nova Suíça	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
20	SE01	02/01/2021	24/04/1946	75	2- FEMININO	Centro	Suspeito	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
21	SE01	02/01/2021	03/02/1987	34	1- MASCULINO	Carmo	Confirmado	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP
22	SE01	02/01/2021	04/01/1958	63	2- FEMININO	Nossa Senhora Aparecida	Suspeito	Não	NÃO	PLANTÃO VIEP

Fonte: Prefeitura Municipal de Barbacena (2021).

Com o método coroplético de representação, no qual diferentes nuances de cores (do mais escuro ao mais claro), dos valores mais altos aos valores mais baixos, foi evidenciada a presença relativa da doença – isto é, números de casos confirmados – disposta na malha urbana, de acordo com cada bairro de Barbacena.

Para espacializar o número de óbitos, utilizou-se o conceito de convenções cartográficas, pois comunica e expressa, através da proporção da simbologia escolhida, os valores reais da temática em questão (IBGE, 2022). Nesse contexto, realizou-se a sobreposição entre o número de óbitos e os infectados, com o intuito de verificar uma possível relação entre os casos, e por conseguinte, identificar as zonas de maior e menor incidência da Covid-19 município. Vale destacar, que a divisão dos valores em cada classe foi feita através das Quebras Naturais (*Jenks*), uma vez que essa metodologia tende a minimizar a variância dos valores dentro da mesma classe e maximizar a variância entre as classes, dessa forma, redistribui a variação dos valores de cada classe, tornando o objeto espacialmente melhor representado.

Para a confecção desses mapas temáticos, os dados absolutos presentes na planilha do *excel* foram compilados e, em seguida, com a utilização da ferramenta “*join*” do ArcMap, uniu-se os dados a tabela de atributos pertencente a *shapefile* do município (é necessário que os dados

estejam salvos em formato .csv). Dessa maneira, viabilizou-se à categorização gradual e quantitativa dos dados pontuais para a respectiva espacialização do fenômeno em análise. Ainda no ambiente *excel*, gerou-se gráficos relacionados a faixa etária e sexo dos casos confirmados/óbitos da doença por Semana Epidemiológica.

No tocante ao estudo populacional, o município de Barbacena está subdividido em oito Distritos Sanitários (DS), e para sua representação, foi necessária a elaboração de um arquivo vetorial com o auxílio do *software* QGIS. Através da ferramenta união - disposta na opção do geoprocessamento, que está no menu “vetor” - os bairros que compunham o respectivo DS, foram unidos para uma única camada . Com a ferramenta “dissolver”, localizada no mesmo caminho da anterior, as linhas que interligavam os polígonos referentes aos bairros foram apagadas a fim de melhorar a visualização, além de proporcionar uma ênfase maior no DS em questão. O mesmo processo foi repetido para a formação de todos os DS. Ao final, com o auxílio da ferramenta “mesclar”, as camadas que haviam sido subdivididas, passaram a se tornar uma única *shapefile*.

Logo, ao tomar posse dos valores “aproximados” de habitantes por DS, disponibilizados pela Prefeitura Municipal, realizou-se a verificação das taxas de mortalidade (através da relação entre o números de óbitos/habitantes) e letalidade (número de óbitos/infectados) da Covid-19 em Barbacena/MG.

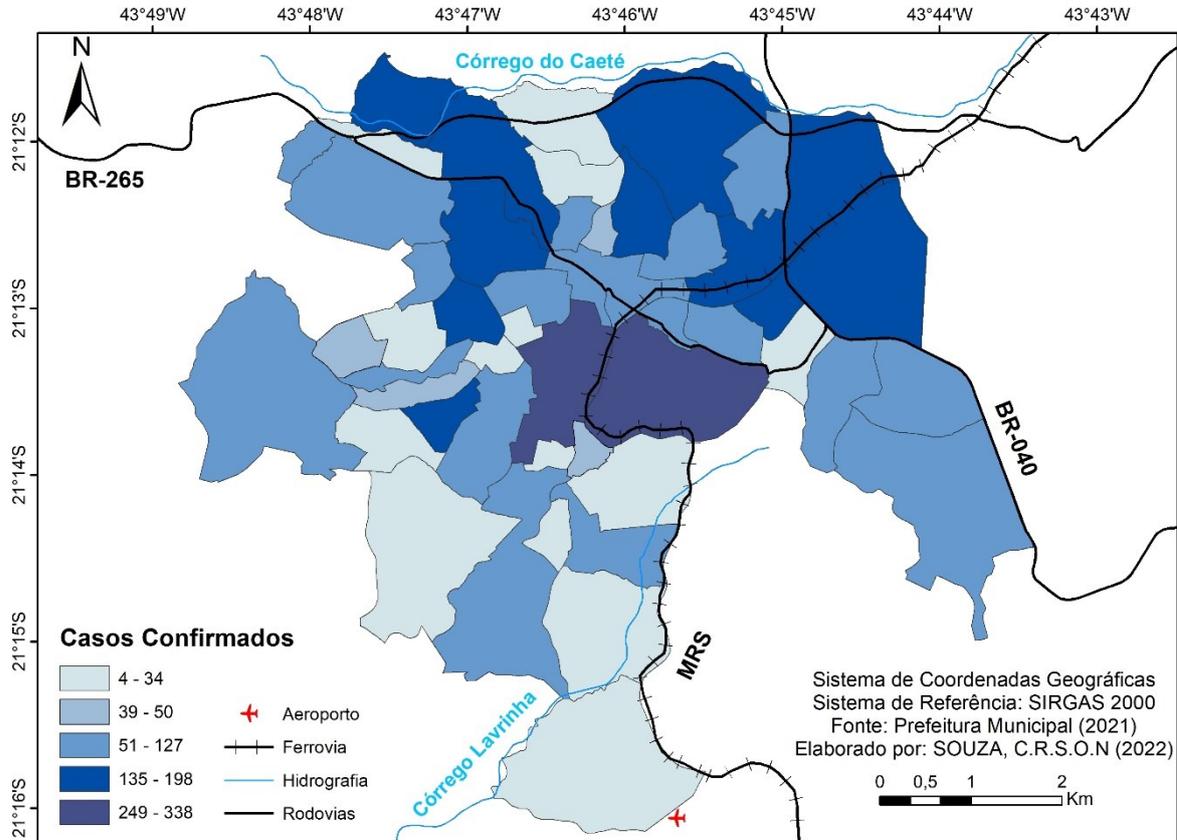
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A continuação, serão apresentados e discutidos os resultados obtidos com a realização deste trabalho.

5.1 CASOS CONFIRMADOS

A espacialização dos casos confirmados, ou seja, o número de pessoas que foram infectadas pela Covid-19, dispostos na malha urbana de Barbacena, está representado no Mapa 2, a seguir.

Mapa 2 – Espacialização dos casos confirmados da Covid-19 em Barbacena
(1º semestre/2021)



Elaboração: O autor (2022).

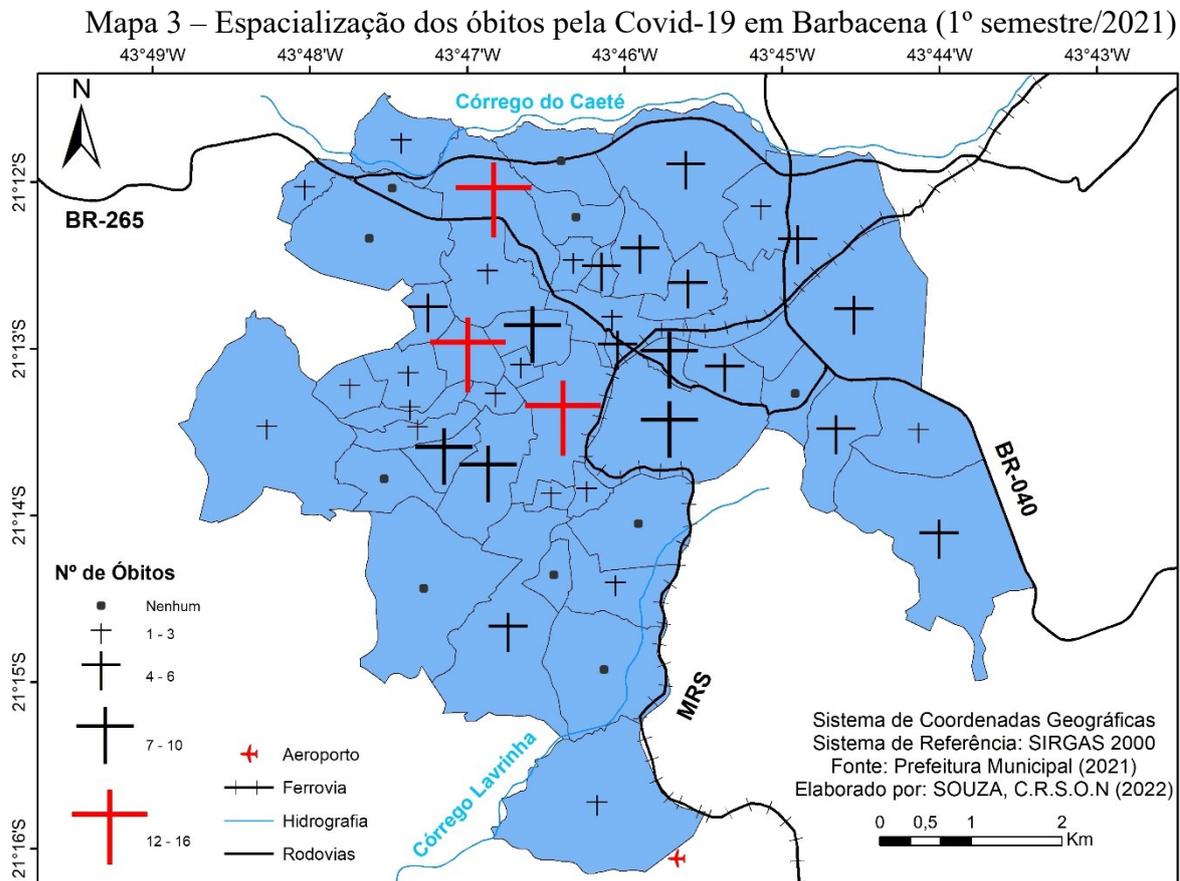
O município de Barbacena/MG é composto por 48 bairros. Dentre eles, há dois que ultrapassaram o número de 200 casos confirmados da Covid, que são os bairros São José e o Centro, com 249 e 338 infectados, respectivamente. Logo abaixo, também com valores significativos, estão os bairros Grogotó (198), São Pedro (195), Santo Antônio (188), Funcionários (171), Santa Efigênia (164) e Diniz (160).

O bairro Roman apresentou um índice de contágio menor quando comparado aos grandes locais disseminação da doença, com apenas 4 pessoas infectadas, seguido do bairro Nossa Senhora Aparecida, com 10. Os demais bairros, que se enquadram nesse categoria – que é a dos bairros menos afetados – estão representados pela tonalidade de cor mais clara.

Percebe-se que a doença se disseminou principalmente na região central do município, fato justificado pela concentração do comércio e por isso, há uma maior circulação de pessoas de diferentes faixas etárias.

5.2 ÓBITOS

A espacialização do número de óbitos dispostos na malha urbana de Barbacena está representado no Mapa 3, a seguir:



Elaboração: O autor (2022).

O Centro, além de ter sido disparadamente a região com o maior número de infectados (338), também liderou no quesito óbito, com 16 no total, seguido dos bairros Funcionários (14) e Grogotó (12).

Diferentemente do Mapa 2, os bairros Boa Vista com 9 óbitos, Boa Morte e São Sebastião - ambos com 10 óbitos - ganham destaque nesse cenário, pois além de apresentarem números elevados, lideram a taxa de letalidade com 9,38%, 9,17% e 7,87% respectivamente. Fato justificado pela grande presença de idosos nessas localidades (considerados como grupo de risco pela OMS devido as decorrências do sistema imunológico).

Uma vez que a média geral entre os bairros no que tange a letalidade da Covid foi de 4,97%, o bairro Aeroporto desponta com 10% ao ter 20 infectados e 2 óbitos.

A Tabela 1, a seguir, mostra o ranking com os onze bairros barbacenenses com as maiores taxas de letalidade na malha urbana.

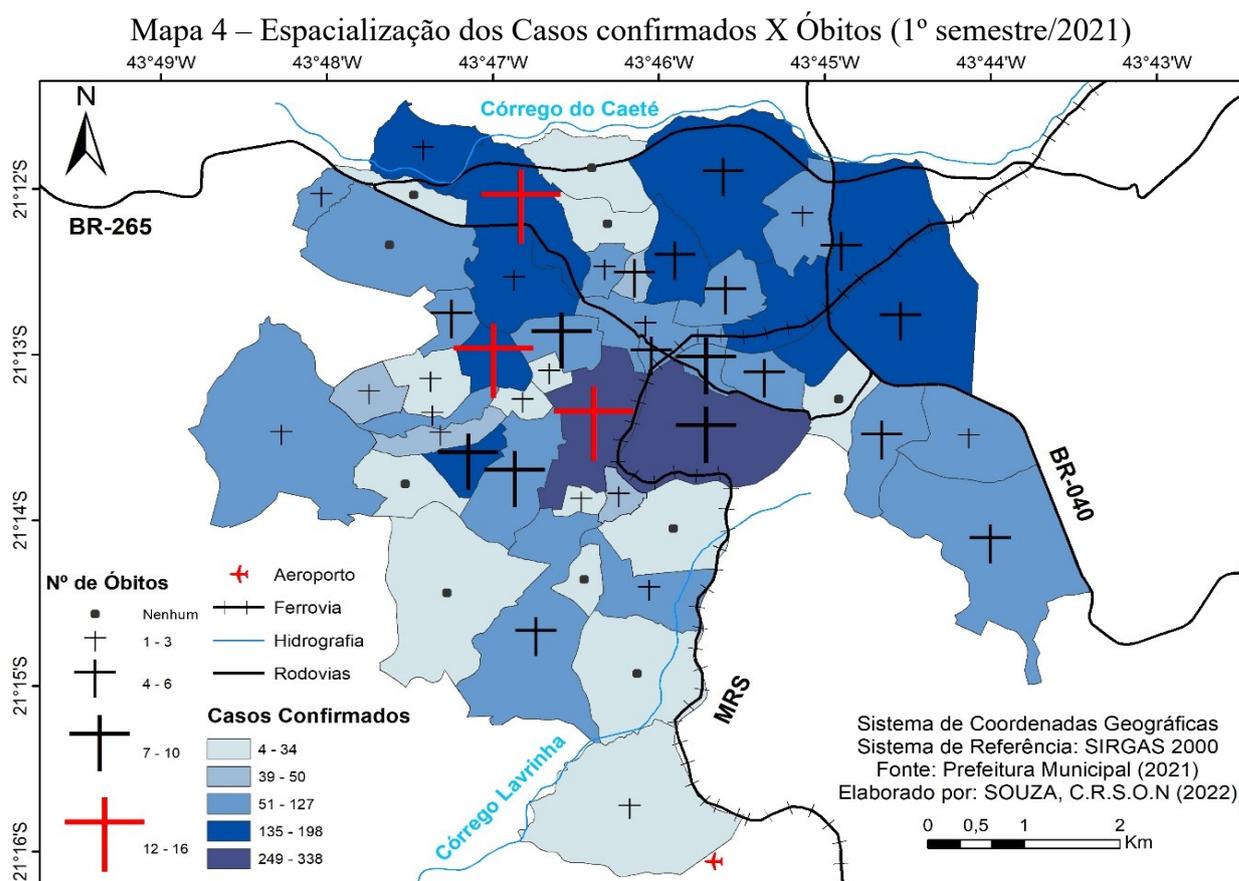
Tabela 1 – Bairros que lideram a taxa de letalidade em Barbacena/MG (1º semestre/2021)

Ranking	Bairro	Letalidade
1º	Aeroporto	10%
2º	Boa Vista	9,38%
3º	Boa Morte	9,17%
4º	Novo Horizonte	9,09%
5º	Do Campo	8,47%
6º	Padre Cunha	8,33%
7º	Funcionários	8,19%
8º	São Sebastião	7,87%
9º	Andaraí/Nova Cidade/São Geraldo	7,41%

Fonte: Prefeitura Municipal de Barbacena (2021)

5.3 CASOS CONFIRMADOS X ÓBITOS

No Mapa 4, a seguir, está representada a sobreposição entre o número de infectados e óbitos.



Elaboração: O autor (2022).

Pode-se perceber que houve uma certa proporção no que diz respeito a localidade, entre os infectados e os que vieram a óbito, afinal, os três bairros com os maiores números de óbitos

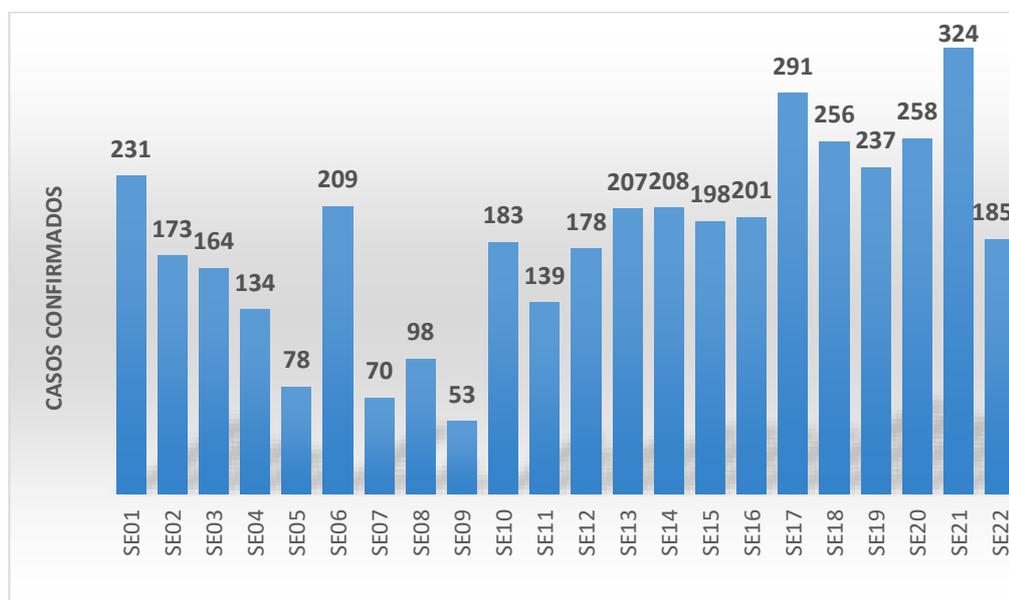
(Centro/16; Funcionários/14; Grogotó/12) também estão no topo em relação aos casos confirmados. Com exceção para os bairros São Pedro, Santo Antônio, e inclusive o São José – esse último que apesar de ter sido o segundo maior bairro atingido pela doença quanto ao número de infectados, apresentou um índice de letalidade abaixo da média geral, na casa dos 3,21%, com 8 óbitos dentre os 249 casos confirmados – enquanto os outros dois citados não seguem a proporção, ao se enquadrarem na segunda classe da legenda com 4 e 6 óbitos respectivamente.

Destaca-se negativamente os bairros do Campo, Padre Cunha, Novo Horizonte, Boa Morte e Boa Vista, pois mesmo não sendo muito atingidos pela doença quando comparados ao nível de disseminação entre outros bairros, ocupam os primeiros lugares no ranking de letalidade do município.

5.4 RELAÇÃO DE CASOS CONFIRMADOS E ÓBITOS POR SEMANA EPIDEMIOLÓGICA

O Gráfico 1, a seguir, representa o número de casos confirmados por semana epidemiológica.

Gráfico 1 – Casos confirmados x SE (1º semestre/2021)



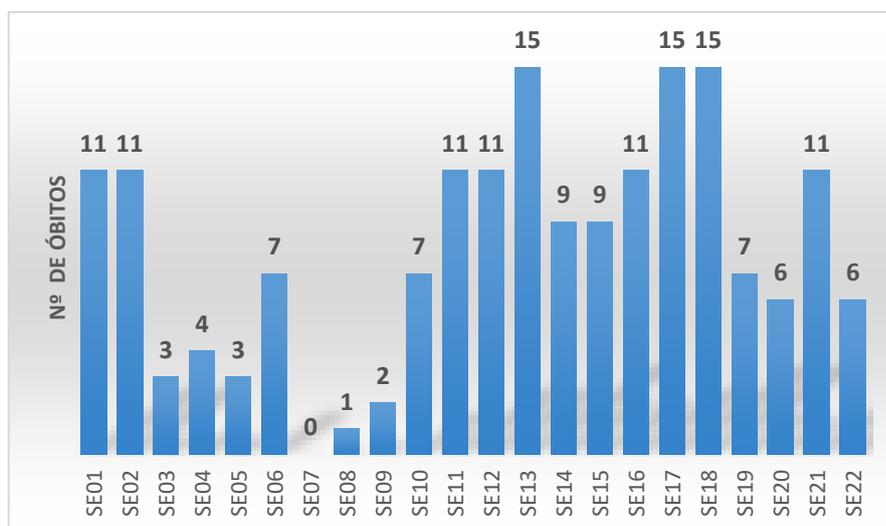
Fonte: VIEP (2021).

Ao analisar a primeira metade do período de estudo, ou seja, até a SE 11, logo na SE01, compreendida entre os dias 01 à 07 de janeiro de 2021, houve um número expressivo de pessoas infectadas (231), isto é, que testaram positivo para a doença. Com exceção da SE06 que voltou

a ultrapassar a casa dos 200 casos confirmados, esse número foi diminuindo de acordo com o passar das semanas epidemiológicas quando comparado ao “boom” da primeira semana do ano. Tal fato se deve às restrições impostas pelo governo, como o isolamento social, uso de máscaras e fechamento do comércio por exemplo.

No que diz respeito ao número de óbitos por SE, como pode ser visto no Gráfico 2, a seguir, também houve uma considerável diminuição após duas primeiras semanas críticas, passando de 11 a 3 óbitos, chegando a nenhum óbito na SE07 (14 a 20 de fevereiro de 2021).

Gráfico 2 – Óbitos x SE (1º semestre/2021)

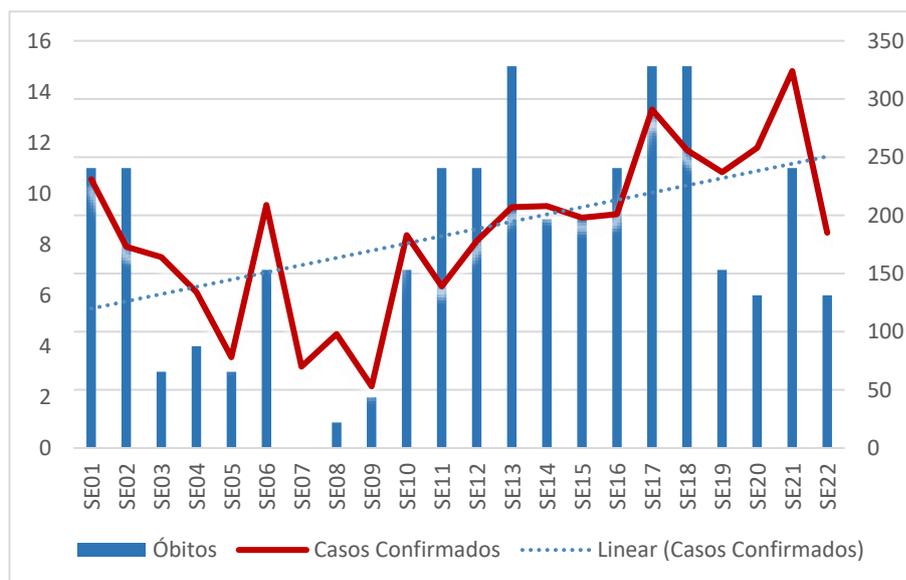


Fonte: VIEP (2021).

Porém, na SE13, coincidentemente com a virada de chave para o momento crítico da doença – uma vez que os números da disseminação se mantinham elevados – ocorreu o auge do número de pessoas que vieram a óbito (15). Esse cenário se repetiu nas SE17 e SE18, período entre os dias 25 de abril a 08 de maio, ou seja, foram as duas semanas em que a população barbacenense mais sofreu com a doença. No entanto, os números decaíram nas semanas subsequentes, e o primeiro semestre de 2021 encerrou-se com uma média de 8 óbitos por semana epidemiológica.

No Gráfico 3, a seguir, está disposta a combinação de ambos os dados, proporcionando uma comparação entre o comportamento do número de óbitos e casos confirmados.

Gráfico 3 – Óbitos e Casos confirmados x SE (1º semestre/2021)



Fonte: VIEP (2021).

Tendo em vista que a media geral de casos confirmados, durante as vinte e duas Semanas Epidemiológicas, foi de 185 por SE (somando todos os números e dividindo por 22), pode-se afirmar que o agravamento da doença no município, começou a partir da SE13, compreendida entre os dias 28 de Março a 03 de Abril, isto é, na segunda metade período de estudo, pois dali em diante, os números de infectados superavam a media geral a cada SE, e além disso, também foi onde se concentrou os maiores picos de números de óbitos.

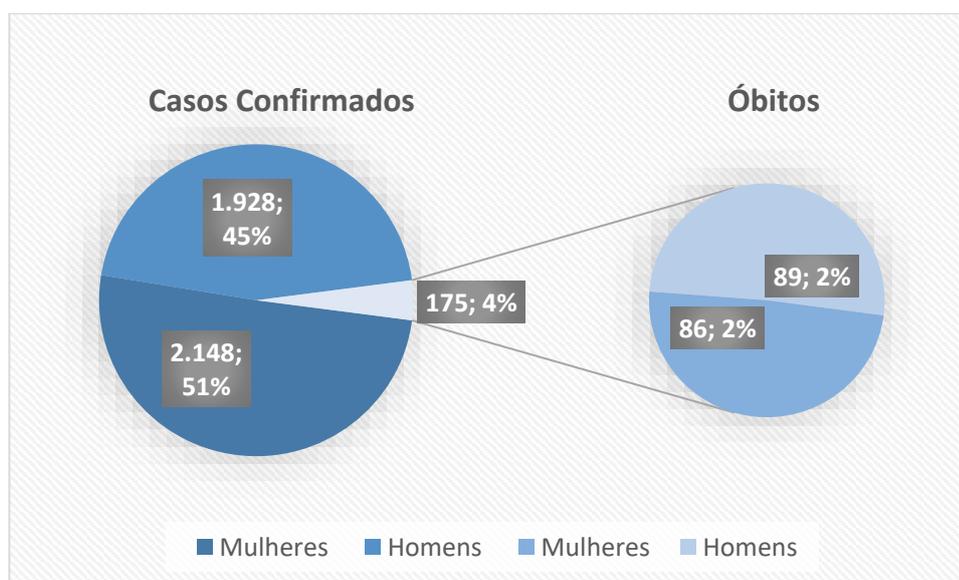
5.5 DADOS GERAIS

Para fins de um conhecimento mais aprofundando no que tange ao impacto da Covid-19 perante o estudo populacional em Barbacena/MG, serão apresentados a seguir, dados que representam essa abordagem de acordo com o sexo (homens e mulheres) e também com a faixa etária da população.

5.5.1 Covid-19 X Sexo

No Gráfico 4, a seguir estão representados os dados gerais de infectados e óbitos de acordo com o sexo.

Gráfico 4 – Casos confirmados e Óbitos x Sexo (1º semestre/2021)



Fonte: VIEP (2021).

O número total de pessoas que compreende o período de estudo em análise é de 4.076, sendo que 2.148 são sexo feminino e 1.928 do sexo masculino.

3.901 pessoas foram curadas, o que corresponde a uma taxa de 96%. Os outros 4%, que correspondem a 175 pessoas, vieram a óbito.

Ainda que a porcentagem de contaminação por parte do sexo feminino tenha sido maior, a letalidade foi pior para os homens, pois 89 deles faleceram 86 mulheres vieram a óbito.

5.5.2 Covid-19 X Faixa Etária

A Tabela 2, a seguir, indica a quantidade de infectados e óbitos de acordo com a faixa etária da população.

Tabela 2 – Faixa etária X Covid-19 (1º semestre/2021)

FAIXA ETÁRIA	INFECTADOS	ÓBITO
<=9	59	0
10 A 19	208	0
20 A 29	671	4
30 A 39	857	3
40 A 49	715	12
50 A 59	561	31
>= 60	825	120
SEM INFORMAÇÃO DE IDADE	180	5
TOTAL	4.076	175

Fonte: VIEP (2021).

Pode-se perceber que a maior concentração por parte dos infectados pela doença, está no grupo de pessoas entre 30 a 39 anos, porém esses, apresentam uma letalidade baixa, equivalente a 0,35% com “apenas” 3 óbitos entre os 857 infectados. Para o reconhecido “grupo de risco”, que são os idosos, pessoas com 60 anos ou mais, além de apresentarem um nível de contágio elevado, também são os que mais sofrem com a letalidade, que gira em torno dos 15%, isto é, um a cada sete idosos, faleceram nesse cenário.

5.5.3 Mortalidade X Letalidade

Ao se tratar de doenças infecciosas, uma característica importante a ser analisada, é sua gravidade, ou seja, a capacidade de causar a morte. Nesse sentido, a taxa de mortalidade auxilia no entendimento da gravidade de uma doença, bem como identifica populações em risco, e avalia a qualidade dos cuidados de saúde.

Existem duas maneiras para avaliar a proporção de indivíduos infectados com desfecho fatal. Uma é através da taxa de mortalidade por infecção, na qual estima a proporção de mortes em meio a todos os indivíduos infectados, e a outra se refere a taxa de letalidade, que estima a proporção de mortes em meio aos casos confirmados identificados.

Diante disso, para detectar de fato, o impacto da pandemia em números populacionais, no município de Barbacena, durante o primeiro semestre de 2021, elaborou-se a Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 – Mortalidade/Letalidade X DS (1º semestre/2021)

Distrito Sanitário	Mortalidade	Letalidade
DS Carmo	0,0029	5,56%
DS Novo Suíça	0,0012	5,53%
DS Funcionários	0,0050	5,16%
Sem cobertura	0,0035	4,70%
DS Vilela	0,0024	4,65%
DS Santa Efigênia	0,0013	3,31%
DS Grogotó	0,0017	2,93%
DS Santa Cecília	0,0011	2,73%

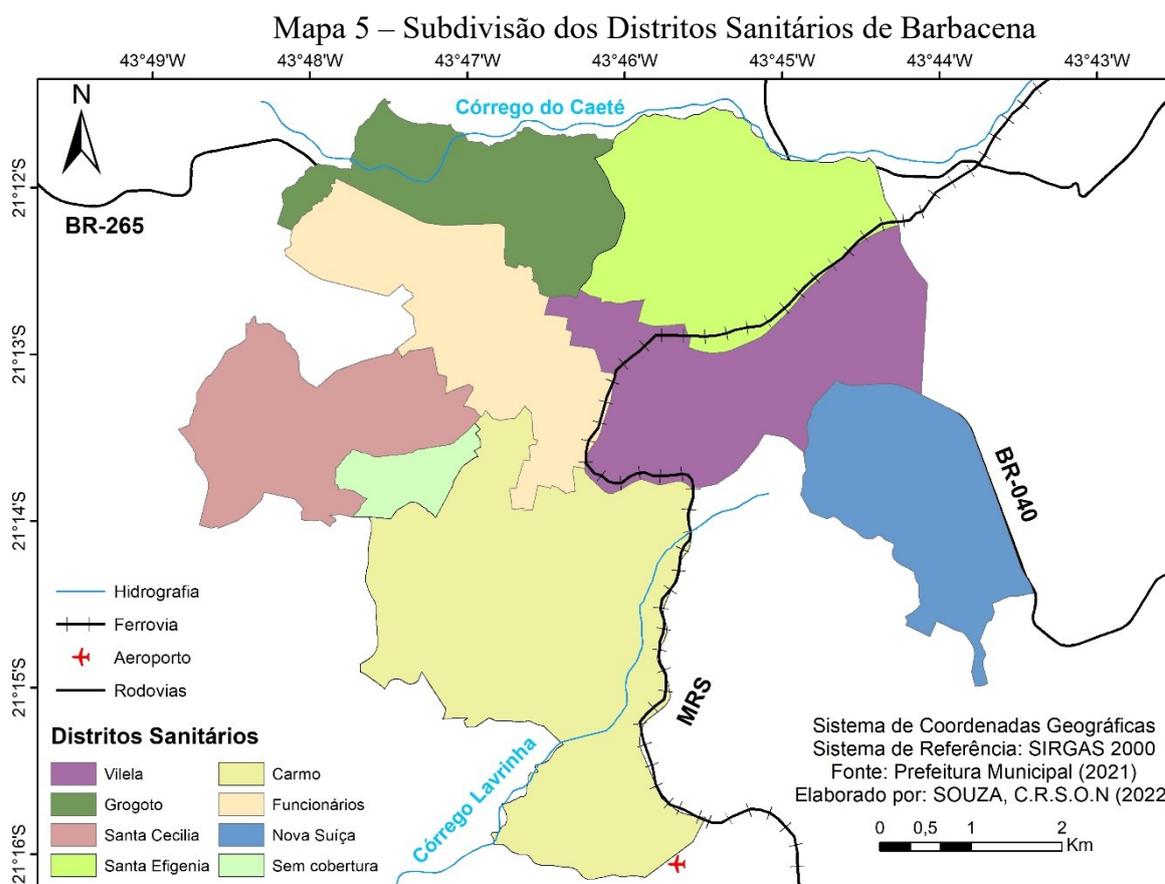
Fonte: VIEP (2021).

A saber, que a zona Sem cobertura abrange uma população de cerca de 2.000 habitantes, e ainda, ocupa o quarto lugar no ranking de maior letalidade entre os Distritos Sanitários. Ou seja, um fator a se destacar no que tange a tomada de decisão por parte da gestão pública, de modo a se pensar em uma possível realocação dessa população, tendo em vista a realidade exposta.

Nas extremidades desse raciocínio estão os DS Carmo (8.054 habitantes) e DS Santa Efigênia (17.806 habitantes). Destaca-se o fato de que o DS Santa Efigênia possui mais que o dobro da população do DS Carmo, e ainda sim obteve uma taxa de letalidade menor. Análises como condições de saneamento, nível de escolaridade, relaxamento da população perante as normas de segurança poderão servir como parâmetros para identificar essa discrepância e talvez tornar o DS Santa Efigênia como referencia, além de que, em situações futuras, sirva de alerta sobre as condições do DS Carmo.

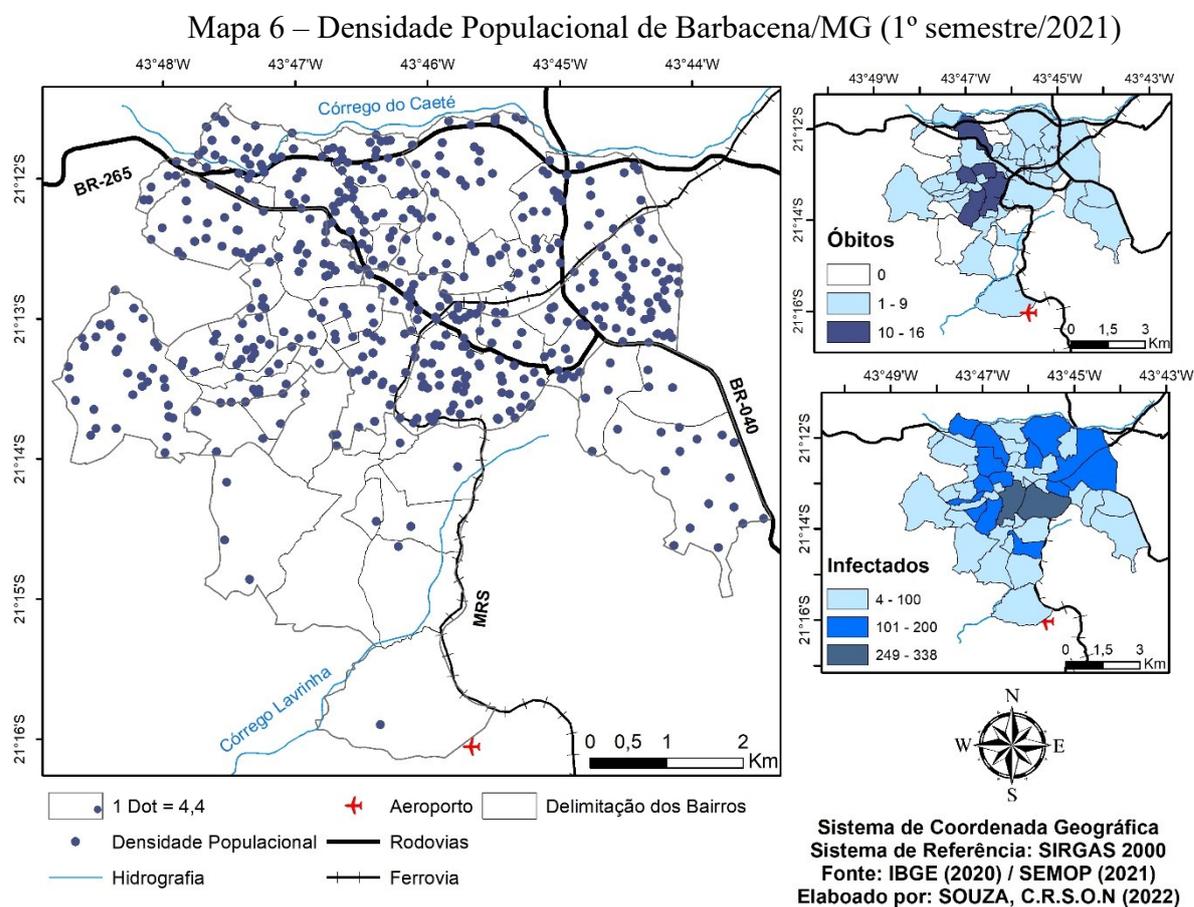
5.6 DISTRITOS SANITÁRIOS E DENSIDADE POPULACIONAL

A forma com que a Prefeitura Municipal de Barbacena, guiada pela Vigilância Epidemiológica, lida com questões relacionadas ao setor da saúde, em situações como a do presente estudo, é através dos Distritos Sanitários (DS) implantados no município. O Mapa 5, a seguir, representa como é feita essa subdivisão dentro da malha urbana.



Os 48 bairros pertencentes a malha urbana, se agrupam em 8 distritos (conforme pode ser visto no Mapa 5), são eles: DS Santa Efigênia; DS Vilela; DS Funcionários; DS Nova Suíça;

DS Grogotó; DS Carmo; DS Santa Cecília; e a zona Sem Cobertura. Há um certo controle do número aproximado da população nessas áreas de coberturas. Tal informação viabilizou a elaboração de um mapa de densidade populacional, representado pelo Mapa 6, a seguir.



Elaboração: O autor (2022)

Pode-se aferir que a Densidade Populacional é um fator que está diretamente relacionado à disseminação do vírus no ambiente urbano. Visto que, os condados mais densos, ou seja, onde se localiza a maior concentração da simbologia referente a um círculo (quantidade de habitantes), está principalmente na região central/norte do município de Barbacena. Ao lado, em menor tamanho, os mapas justificam esta narrativa, onde as cores mais escuras, também estão concentradas ao centro/norte. O contrário desse raciocínio também é válido, pois nos condados menos densos, existe um menor impacto das cores relacionadas ao contágio e, por sua vez, ao óbito.

6 CONCLUSÃO

Com o intuito de trazer a tona a relevância da Cartografia Temática e das Informações Espaciais, buscou-se explorar na realização deste trabalho, produtos cartográficos que

pudessem potencializar o entendimento, a reflexão, e principalmente, a tomada de decisão por parte dos gestores e a população como um todo.

Ainda que seja uma temática pouco difundida no município de Barbacena, a representação cartográfica através de um SIG proporciona benefícios não somente na área da Geografia Médica/Saúde, mas sim em um mapeamento geral, como no contexto de uma atualização cadastral por exemplo (IPTU Progressivo, Função Social da Propriedade, dentre outros aspectos abordados em Planos Diretores).

Em linhas gerais, com a espacialização, foi possível obter uma visão diferenciada e mais ilustrativa se comparada aos boletins epidemiológicos comumente divulgados nesse período de pandemia, onde somente números não transmitiam a visibilidade que um mapa fornece, isto é, as zonas de maior e menor incidência dos casos, tanto de infectados, como de óbitos. Além disso, as análises que fazem parte da principal característica da doença (que é a sua gravidade), foram levantadas, expostas e representadas de modo que elevasse a concepção de risco e por conseguinte, gerasse uma conscientização de toda a sociedade Barbacenense. Dessa forma, o trabalho se torna a partir de agora, um grande subsídio para a gestão pública.

REFERÊNCIAS

- BARBACENA. Câmara Municipal de Barbacena. **História do Município**. Disponível em: <https://www.camarabarbacena.mg.gov.br/?pag=T1RjPU9EZz1PVFU9T0dVPU9HST1PVEE9T0dFPU9HRT0=&idmenu=41> Acesso em: 10 set. 2021.
- BARBACENA. Prefeitura Municipal. **Boletim Epidemiológico Covid-9**. 26 de set. 2021. Disponível em: <http://barbacena.mg.gov.br/Covid19/>. Acesso em: 25 out. 2021
- BARCELLOS, C.; BASTOS, F.I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública** [online]. 1996, v. 12, n. 3. pp. 389-397. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26358822_Geoprocessamento_ambiente_e_saude_Uma_uniao_possivel Acesso: 26 set. <<https://doi.org/10.1590/S0102-311X1996000300012>>. Epub 14 Ago 2001. ISSN 1678-4464.
- BRASIL. Ministério da saúde (2020). Brasília. **Brasil confirma primeiro caso da doença**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/brasil-confirma-primeiro-caso-de-novo-coronavirus> Acesso em: 4 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da saúde. (2020). Brasília. **Portaria de N° 454**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-454-de-20-de-marco-de-2020-249091587> Acesso em: 4 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da saúde (2021). Brasília. **Boletim Epidemiológico Especial**. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/outubro/01/boletim_epidemiologico_Covid_82.pdf Acesso em: 12 set. 2021.
- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiologia básica**. [tradução e revisão científica Juraci A. Cesar]. – 2 ed. - São Paulo, Santos. 2010. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/3153> Acesso em: 15 ago. 2021.
- CUELLAR, L.; GUTIERREZ, T. Desarrollo de la geografía médica o de la salud en Cuba. **Rev Cubana Hig Epidemiol**, Ciudad de la Habana , v. 52, n. 3, p. 388-401, dic. 2014 . Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300011 Acesso em: 25 ago. 2021.
- CUNHA, E. M. da.; VARGENS, J. M. da C. Sistemas de informação do Sistema Único de Saúde. In: GONDIM, G. M. de M.; CHRISTÓFARO, M. A. C.; MIYASHIRO, G. M. (Org.) **Técnico de vigilância em saúde: fundamentos**. v. 2. Rio de Janeiro: EPSJV, 2017. p. 71-112. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/39907/2/T%20c3%a9cnico%20de%20Vigil%20a2ncia%20em%20Sa%20c3%bade%20v.2%20-%20Sistemas%20de%20informa%20c3%a7%20c3%a3o%20do%20Sistema%20c3%9anico%20de%20Sa%20c3%bade.pdf> Acesso em: 23 set. 2021
- EDUARDO, M. B. de P. A infomação em saúde no processo de tomada de decisão. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro. 1990

FIGUEIREDO, D.; FERNANDES, A.; SILVA, L.; BORBA, L.; ROCHA, E.; HENRIQUE, D. **Covid-19 em dados: Brasil em perspectiva comparada**. Recife, 10 de abril de 2020. MPCP-Métodos de Pesquisa em Ciência Política. Disponível em: https://www.ufpe.br/documents/2947413/0/RELATO%C2%B4RIO+-+COVID19_V_3_0.pdf.pdf/2b420c74-46f9-4dbb-9efc-c8a5eb65a68e Acesso em: 11 ago. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Conceitos gerais. Convenções cartográficas (2022)**. Disponível em: <https://atlasescolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia/convenc-o-es-cartogra-ficas.html>. Acesso em 15 mar. 2022

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama de Barbacena. População (2021)**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/barbacena/panorama>. Acesso em 11 set. 2021

MÉNDEZ, R. **Sitiados por la pandemia – del colapso a la reconstrucción: una geografía**. Madrid: Revives, 2020. Disponível em: <http://revives.es/publicaciones/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

MONTILLA, D. E. R. Noções básicas de epidemiologia. In: BORGES, A. P. A, COIMBRA, A. M. C (Orgs.) **Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa**. Rio de Janeiro: EAD/Ensp, 2008. p. 135-148. Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Coordenação de Educação a Distância. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/444168/mod_resource/content/1/Envelhecimento_e_saude_da_pessoa_idosa.pdf Acesso em: 11 ago. 2021

OMS. **OMS declara emergência de saúde pública de importância internacional por surto de novo coronavírus**. 30 jan 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus> Acesso em: 11 ago. 21

OPAS. **Folha informativa sobre COVID-19**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/Covid19>. Acesso em: 10 ago. 2021.

OPAS/OMS. **OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia**. 11 de março 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/11-3-2020-who-characterizes-Covid-19-pandemic> Acesso em: 11 ago. 2021

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. Disponível em: https://www2.unifap.br/ppcs/files/2012/10/Material_02_ESP_PPGCS.pdf Acesso em: 14 ago. 2021.

PINA, M. F. R. P. Potencialidades dos Sistemas de Informações Geográficas na área da saúde. In: **Saúde e Espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise** ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/wjkcx/pdf/najar-9788575412954-08.pdf> Acesso em: 26 ago. 2021.

REGINATO, V.; RIBEIRO, E.; MELIANI, P. F.; DE SOUZA FERNANDEZ, S.; BOZIO, A. F. Coleção de mapas temporais como auxílio na representação da difusão da COVID-19 no estado de Santa Catarina : Histórico entre 12/03/2020 e 11/05/2020. **Metodologias e**

Aprendizado , [S. l.], v. 3, p. 102–113, 2020. DOI: 10.21166/metapre.v3i0.1335. Disponível em: <https://doi.org/10.21166/metapre.v3i0.1335> Acesso em: 19 set. 2021.

RIBEIRO, E. A. W. **Dinâmica de transmissão COVID19 em Santa Catarina**. Disponível em: <https://www.net-dr.org/post/a-din%C3%A2mica-de-transmiss%C3%A3o-Covid19-em-santa-catarina> Acesso em: 21 set. 2020.

RIZZATTI, M.; LAMPERT BATISTA, N.; CEZAR SPODE, P. L.; BOUVIER ERTHAL, D.; MAURO DE FARIA, R.; VOLPATO SCCOTI, A. A.; PETSCH, C.; TURBA COSTA, I.; TRENTIN, R. Metodologia de geolocalização para mapeamento intraurbano de COVID-19 em Santa Maria, RS. **Metodologias e Aprendizado** , [S. l.], v. 3, p. 8–13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21166/metapre.v3i0.1260> Acesso em: 21 set. 2021.

ROUQUAYROL, M. Z; GOLDBAUM, M. Epidemiologia, História Natural e Prevenção de doenças. In: ROUQUAYROL, M.Z.; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia & Saúde**. 6. ed. Rio de Janeiro. MEDSI, 2003. cap. 2, p. 17.

SANTANA, P. **Introdução à geografia da saúde território, saúde e bem-estar**. Coimbra: [s.n.]. 2014. 192 p. ISBN 978-989-26-0727-6 (PDF). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0727-6> Acesso em: 25 ago. 2021.

SIQUEIRA, C. A. de. **O uso de SIG na espacialização de dados oncológicos: o caso do Hospital de Clínicas de Uberlândia/UFU**. 2004. 122 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2004.44> Acesso em: 25 set. 2021

SOUZA L. P. S. **COVID-19 no Brasil os múltiplos olhares da ciência para compreensão e formas de enfrentamento**. Ponta Grossa-PR: Atena, 2020. Formato: PDF. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/44805> acesso em: 17 set 2021.

VALENTE, J. **COVID-19: governo declara transmissão comunitária em todo o país**. Agência Brasil. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-03/Covid-19-governo-declara-transmissao-comunitaria-em-todo-o-pais> Acesso em: 4 set. 2021.

WALKER, P.; WHITTAKER, C.; WATSON, O.; et al. **The Global Impact of COVID-19 and Strategies for Mitigation and Suppression**. Imperial College London. Publicado online: 26 mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.abc0035> Acesso em: 11 ago. 21