

MEIO TÉCNICO-CIENTÍFICO-INFORMACIONAL E O MOVIMENTO DA COVID-19 NO SUL DE MINAS

Sérgio Henrique de Oliveira Teixeira

Professor da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA)
Instituto Latino-Americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território, Foz do Iguaçu, PR, Brasil
sergio.teixeira@unila.edu.br

Eduardo de Araujo da Silva

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Câmpus Presidente Prudente (FCT-UNESP)
Pós-Graduação em Geografia, Presidente Prudente, SP, Brasil
eduardosilva.geografia@gmail.com

Jaqueline Modesto Custódio

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS)
Campus Poços de Caldas, Graduação em Geografia, Poços de Caldas, MG, Brasil
jaqueline.modesto@alunos.ifsuldeminas.edu.br

RESUMO

Este trabalho organiza informações da distribuição da COVID-19 nas cidades do Sul do estado de Minas Gerais no primeiro semestre de 2020. Tem como objetivo oferecer um registro da circulação da pandemia no período destacado, investigando seu processo de difusão e contenção por meio das infraestruturas territoriais de circulação. Essas infraestruturas estão associadas à ascendência do meio técnico-científico-informacional e foram fundamentais para o espalhamento da pandemia. Elas são também elementos importantes para a mitigação dos efeitos deletérios do vírus e para os planos e projetos de desenvolvimento. Em especial, este artigo busca fornecer um mapeamento e uma organização dos dados que possam auxiliar os tomadores de decisão no combate à difusão de novos Coronavírus ou novas variantes que venham a ser registradas em regiões em que prevaleçam cidades médias e pequenas. Analisa-se as dinâmicas territoriais associadas à difusão espacial do vírus e seus impactos, uma vez que nessas cidades os serviços de saúde são escassos e de baixa complexidade de atendimento. O diagnóstico realizado evidencia que a pandemia se disseminou no Sul de Minas Gerais por meio das principais rodovias que ligam o estado mineiro aos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Covid-19. Infraestruturas de circulação. Meio técnico-científico-informacional. Rede urbana.

TECHNICAL-SCIENTIFIC-INFORMATIONAL MILIEU AND THE COVID-19 MOVEMENT IN THE SOUTH OF MINAS

This paper organizes information about the distribution of COVID-19 in the cities of the south of Minas Gerais state in the first half of 2020. It aims to offer a record of the circulation of the pandemic in the highlighted period, investigating its diffusion and containment process through territorial circulation infrastructures. These infrastructures are associated with the ascendancy of the technical-scientific-informational milieu and they were fundamental to the pandemic scattering. They were also important elements for mitigating the deleterious effects of virus and for development plans and projects. In particular, this article seeks to provide a mapping and an organization data that can help decision makers in combating the spread of new Coronavirus or new variants that can be registered in regions where medium and small cities prevail. It analyzes the territorial dynamics associated with the spatial spread of the virus and its impacts, once the cities have few health services and low complexity of care. The diagnosis made shows that the pandemic spread in the south of Minas Gerais by through of the main highways that connect the Minas Gerais state to the states of São Paulo and Rio de Janeiro.

Keywords: Covid-19. Circulation infrastructures. Technical-scientific-informational milieu. Urban network.

INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19 apresenta impactos diferenciados do ponto de vista social e econômico entre as classes sociais em suas diferentes condições de acesso à saúde, saneamento, educação, moradia,

emprego e infraestruturas de circulação. Nas cidades sul-mineiras, esse processo acontece de forma similar, levando à difusão escalonada da doença entre os diversos municípios que apresentam densidades diferenciadas de infraestruturas essenciais ao combate da pandemia.

Tendo isso em vista, o artigo objetiva contribuir com um diagnóstico da distribuição da COVID-19 no Sul de Minas no primeiro semestre de 2020, por meio de um levantamento de informações territoriais e de um conjunto de variáveis que possam auxiliar o poder público e a sociedade civil nas tomadas de decisões.

Para tanto, partimos do olhar metodológico para a análise geográfica, uma vez que buscamos trazer à luz, tal como propõe Gomes (2017), como as situações espaciais explicam os eixos de distribuição da COVID-19 na rede urbana Sul-Mineira. Dessa maneira, defendemos que a análise geográfica é um dos elementos explicativos sobre de que maneira os municípios são afetados de formas diferentes pela doença.

Para tanto, propõe-se a realizar por meio desse artigo uma breve introdução sobre o processo de difusão e distribuição de doenças virais no território. Em seguida, é feita uma abordagem da especificidade dada aos macro objetos técnicos de circulação¹, com destaque para o sistema de movimento rodoviário². Por fim, indicamos os efeitos da pandemia na região Sul de Minas Gerais pelas suas características particulares, das quais destacamos um acentuado envelhecimento da população e uma parca infraestrutura de equipamentos médicos.

Utilizamos como metodologia a análise de três representações cartográficas dos dados de circulação, envelhecimento populacional e busca de serviços de saúde. A primeira representação mostra os casos confirmados de COVID-19 nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro (Figura 1). Nela está evidenciado o número de casos confirmados da doença pelos três eixos rodoviários de ligação dos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. O mapa de casos e mortes confirmadas de COVID-19 e índice de envelhecimento (IE) da população no estado de Minas Gerais (Figura 2) evidencia e relaciona o IE com o número de casos confirmados e de casos de morte por COVID-19 no estado de Minas Gerais. O mapa Deslocamentos para Serviços de saúde de baixa, média e alta complexidade no Sul de Minas (Figura 3) representa a busca por serviços de saúde e infraestrutura de serviços médicos de saúde na mesorregião Sul/Sudoeste de Minas.

A análise proposta demonstra a importância que os objetos técnicos decorrentes da ascendência do Meio Técnico-Científico-Informacional (MTCI) tiveram para a difusão da COVID-19 no território nacional, assim como são imprescindíveis para sua mitigação.

A GEOGRAFIA DOS FLUXOS TERRITORIAIS DA COVID-19

As explicações desenvolvidas por Catão (2011), ao analisar a difusão de doenças virais e, em especial, a dinâmica da Dengue no Brasil, apontam as inúmeras mudanças socioespaciais ocorridas a partir do avanço das técnicas de comunicação e de transporte decorrentes do fim da Segunda Guerra Mundial. A desintegração, a destruição territorial e a desarticulação da produção decorrentes desta propiciaram a emergência de doenças virais como um problema de saúde pública global. O autor ampara-se na identificação da ascensão do Meio Técnico-Científico-Informacional (MTCI), realizada por Santos (1996), que afirma a influência cada vez maior da espessura dos fluxos na organização da sociedade e dos territórios a partir da segunda metade do século XX. Tal período traz à tona a importância da aceleração da circulação que passa a se realizar em alta velocidade por meio de sua articulação com os sistemas informacionais³.

O mundo, que está cada vez mais interligado pelos sistemas técnicos, científicos e informacionais, tornou-se um ambiente propício para difusão de doenças virais, possibilitando que pandemias ocorram com

¹ Utilizamos a noção de objeto técnico de circulação para identificar a ascendência de uma nova família de materialidades territoriais, que encontram na circulação seu suporte. Para Santos (1999), a quantidade de informação presente nos objetos dá origem a um novo meio geográfico que se hegemoniza, ainda que seletivamente, em todo o planeta, o que nos autoriza a dizer que estamos diante de um novo período, denominado técnico-científico-informacional.

² Ao caracterizar os sistemas de engenharia em transportes, Contel (2001) os identifica como sistemas de movimento no território. Concordamos com o autor que se trata do conjunto indissociável de sistemas de engenharia (fixos) e de sistemas de fluxos (materiais ou imateriais) que respondem pela solidariedade geográfica entre os lugares.

³ “Neste período, os objetos técnicos tendem a ser ao mesmo tempo técnicos e informacionais, já que, graças à extrema intencionalidade de sua produção e de sua localização, eles já surgem como informação; e, na verdade, a energia principal de seu funcionamento é também a informação. Já hoje, quando nos referimos às manifestações geográficas decorrentes dos novos progressos, não é mais de meio técnico que se trata. Estamos diante da produção de algo novo, a que estamos chamando de *meio técnico-científico-informacional*” (SANTOS, 1996).

maior frequência, acometendo um número expressivo de pessoas. Desse modo, verifica-se que os impactos de um dado vírus nas diferentes porções do espaço podem ser medidos segundo as desigualdades de densidades do MTCl pelos territórios.

De acordo com Santos (2005, 2011a), as desigualdades podem ser de: adensamento de áreas urbanas; degradação das infraestruturas básicas; aumento das aglomerações industriais; acúmulo de resíduos de toda ordem sem tratamento adequado; intenso aumento dos fluxos no território (materiais e imateriais); diminuição da seguridade social das populações mais pobres, em especial a desassistência em saúde pública e condições sanitárias da população. Nesse sentido, a análise dos impactos da COVID-19 nas diversas escalas e formações socioespaciais deve levar em consideração o desenvolvimento desigual do capitalismo entre os diversos países e cidades (SMITH, 1986).

Ainda para Santos (1996), o meio geográfico constituído após a ascensão do MTCl propiciou um adensamento de técnica, ciência e informação, que diferenciou regiões e cidades, em suas formas e estruturas, configuradas em várias camadas de tempo. Na camada de tempo atual, um conjunto de famílias de objetos se sobrepôs ao território de maneira homogênea, possibilitando que dessem início a um período global de difusão do conhecimento e de mobilidade das pessoas por meio de sistemas de movimento cada vez mais rápidos e interligados (CONTEL, 2001). Essas características espaciais ressaltadas por Santos (1996) são fundamentais para o entendimento das diferenciações territoriais, e também, para a compreensão da difusão e dos efeitos da COVID-19 no Brasil.

Os objetos geográficos influenciam, como são dotados de fluxos, tanto no aparecimento de casos quanto na circulação das pessoas e objetos, que transportam o vírus. As cidades e suas características singulares influenciam a distribuição e a manutenção da COVID-19, por meio dos fluxos estabelecidos pelos macro-sistemas de engenharia de circulação, tais como, estações ferroviárias, rodoviárias, aeroportos e portos, ou seja, as ligações pela rede urbana. Nesse sentido, Sposito e Guimarães (2020) afirmam que, no período atual, os vírus por meio dos humanos, “saltam escalas geográficas”, conforme a expressão de Smith (1986). Dessa maneira, são transferidos de uma parcela a outra do território, atravessando continentes e oceanos em pouco tempo, ligando pontos que são dotados de infraestruturas de circulação, como grandes aeroportos e rodovias localizados densamente nas cidades mais conectadas e com maiores hierarquias da rede de cidades (IBGE, 2008, 2020).

Pautando-se em Corrêa (2006), é por meio das interconexões da rede de cidades que são direcionados os fluxos. As redes de transportes rodoviários e aeroviários, por serem aquelas prioritárias para o transporte de pessoas, ganham destaque para a análise da difusão da COVID-19. Isso porque geralmente, a difusão envolve tanto o contágio por vizinhança, quanto a transmissão por meio da hierarquia das cidades. Isso está relacionado às interações espaciais existentes na rede urbana brasileira com os sistemas de transportes que as articulam.

SUL DE MINAS E PANDEMIA

A mesorregião Sul e Sudoeste de Minas (IBGE), também conhecida popularmente pela alcunha “Sul de Minas”, é a área de estudo deste manuscrito e compreende 146 municípios, os quais reúnem em sua totalidade 2.929.424 habitantes (IBGE, 2019).

Formada por cidades pequenas e médias, de acordo com a Região de Influência das Cidades (IBGE: REGIC, 2008), a maioria dessas localidades estabelece relações significativas com as cidades paulistas, como pode ser evidenciado na Tabela 1, com exceção de Varginha/MG, que se conecta sobretudo com Belo Horizonte/MG.

Tabela 1 - Mesorregião Sul e Sudoeste de Minas Gerais: cidades com maior influência na rede, 2008.

Município	Mesorregião	Classificação na Hierarquia urbana	Metrópole a que se vincula	População
Pouso Alegre	Sul/Sudoeste de Minas	Capital Regional C	São Paulo	150.737
Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	Capital Regional C	Belo Horizonte	135.558
Poços de Caldas	Sul/Sudoeste de Minas	Centro Sub-Regional A	São Paulo	167.397
Alfenas	Sul/Sudoeste de Minas	Centro Sub-Regional A	São Paulo	79.996
Itajubá	Sul/Sudoeste de Minas	Centro Sub-Regional B	São Paulo	96.869

Fonte - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE: REGIC, 2008). Dados organizados pelos autores (2020).

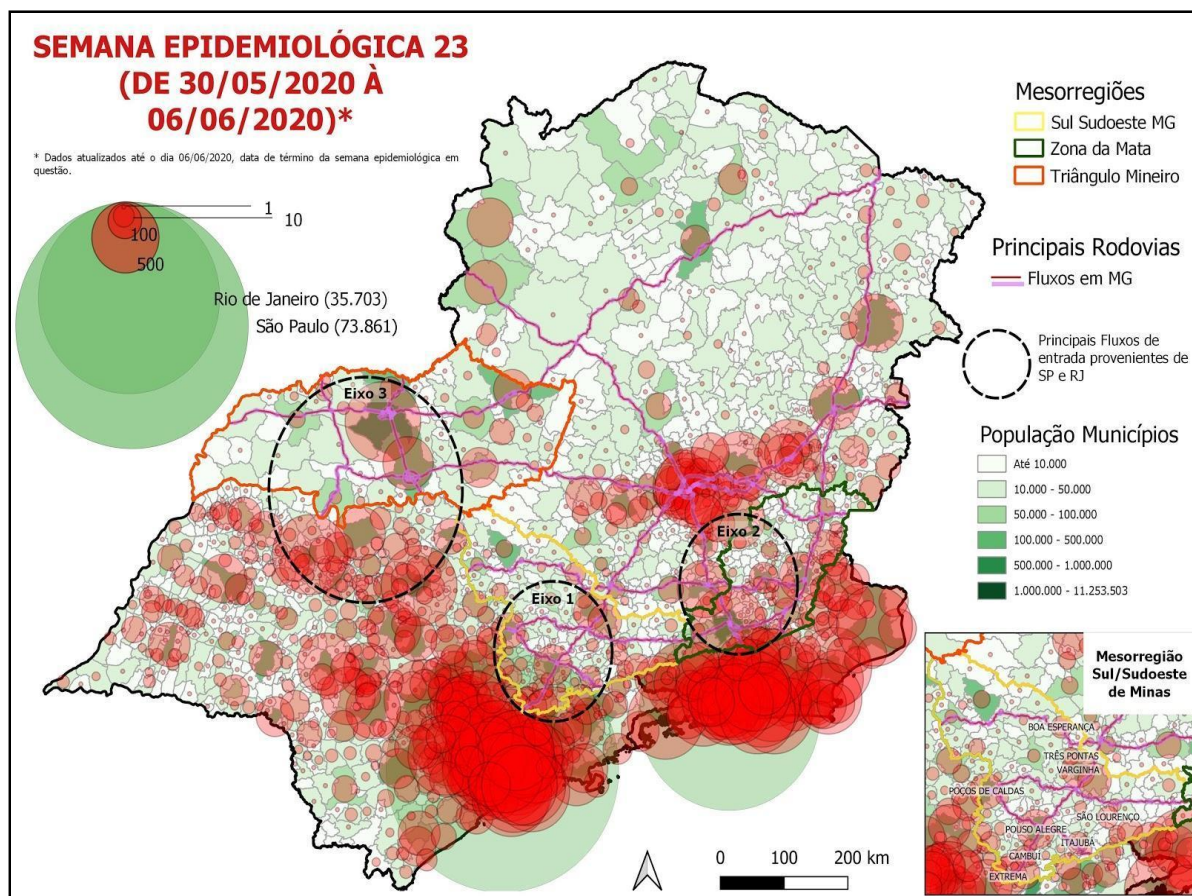
Mediante a análise da Logística de Transportes 2014 (IBGE, 2014), o meio de transporte rodoviário é predominante no sul de Minas, sendo a Fernão Dias (BR-381) a rota rodoviária mais importante da região. Sua relevância é explicada pelo fato de ela integrar a região metropolitana de São Paulo à região metropolitana de Belo Horizonte.

Desta maneira, os fluxos de pessoas e mercadorias são realizados, em essência, através das vias rodoviárias que cortam a mesorregião, cujas ligações são provenientes principalmente de São Paulo/SP, Campinas/SP, Rio de Janeiro/RJ e Belo Horizonte/MG, ou seja, cidades de grande relevância na hierarquia urbana brasileira, sendo grandes vetores da COVID-19 no território.

Mediante tal asserção, torna-se necessário no âmbito desta pesquisa dar ênfase aos eixos de circulação da COVID-19 oriundos dos estados paulista e carioca que, mediante a análise empreendida, caracterizam-se por serem os maiores focos de transmissão da doença para o estado de Minas Gerais. Identificamos que os focos de transmissão são aqueles que estão localizados nas cidades junto às rodovias de grande circulação nas fronteiras interestaduais.

O levantamento de dados organizado na Figura 1 mostra os casos de COVID-19 na 23ª semana epidemiológica para os estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, sendo esses representados em círculos proporcionais sob uma malha de população. Junto a essas informações, os eixos de circulação também são representados. Destacam-se três eixos principais de circulação da COVID-19 no estado de Minas Gerais: eixo rodoviário do Sul de Minas (Eixo 1); eixo rodoviário da Zona da Mata (Eixo 2) e eixo rodoviário do Triângulo Mineiro (Eixo 3).

Figura 1 - Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro: distribuição dos casos confirmados de COVID-19, 2020.



Fonte - Malha municipal digital IBGE (2019); Censo Demográfico IBGE (2019); Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES/MG); Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro (SES/RJ); Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo (SES/SP). Produzido pelos autores (2020).

Ao analisar o mapa, nota-se que a expansão dos casos na mesorregião Sul e Sudoeste de Minas Gerais ocorreu seguindo as linhas de conexão dos principais eixos rodoviários provenientes dos municípios dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, por meio dos três eixos de circulação.

O Eixo 1 liga a região metropolitana de São Paulo à região metropolitana de Belo Horizonte, perpassando as cidades do sul de Minas, por meio da BR-381 (Fernão Dias). Tal eixo é responsável pela difusão espacial da COVID-19, principalmente nas cidades que margeiam a rodovia, como pode ser aferido pelo grande número de casos da doença nas cidades de Extrema/MG, Cambuí/MG, Camanducaia/MG, Três Corações/MG e Pouso Alegre/MG. Destaca-se que, no dia 06 de junho de 2020, todas essas cidades estavam entre as mais contaminadas da mesorregião. O Eixo 1, também é composto por outras rodovias federais como a BR-267, BR-354, BR-383, BR-459 e BR-491.

O Eixo 2 interliga as cidades da Zona da Mata à região metropolitana do Rio de Janeiro, principalmente pela BR-040 e BR-116. A capital regional da Zona da Mata é Juiz de Fora/MG, por ser a maior cidade da mesorregião (IBGE, 2008; IBGE, 2019). Essa cidade faz o entroncamento das Rodovias BR-040, BR-116 e BR-267. No dia 06 de junho de 2020, Juiz de Fora/MG foi a terceira cidade com maior número de casos confirmados de COVID-19 no estado (SES/MG, 2020). Outras rodovias que perpassam a mesorregião são as BR-120 e BR-393.

O Eixo 3 é composto pelas rodovias federais que estão espacializadas na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paraíba. Esse eixo é composto pelas rodovias federais BR-050, BR-146, BR-153, BR-154, BR-262, BR-452, BR-455, BR-465 e BR-497. A capital regional da mesorregião é Uberlândia/MG, que é o entroncamento das rodovias BR-050, BR-262, BR-452, BR-455 e BR-497. Ressalta-se que a BR-050 é a principal rodovia da mesorregião, ligando a região metropolitana de São Paulo à Cristalina/GO, cidade da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal. No dia 06 de junho, Uberlândia/MG apresentou o segundo maior número de casos confirmados de COVID-19 no estado de Minas Gerais, ficando atrás apenas de Belo Horizonte/MG.

No período mencionado, mostra-se a necessidade de as autoridades sanitárias e políticas darem atenção aos espaços interioranos, uma vez que a pandemia tende a se difundir das metrópoles para as cidades médias e dessas para as cidades pequenas. As informações discutidas foram analisadas em conjunto com outras características da população da região. Entre elas, destacamos aquelas que estão relacionadas com a saúde e vulnerabilidade econômica das populações das cidades sul mineiras.

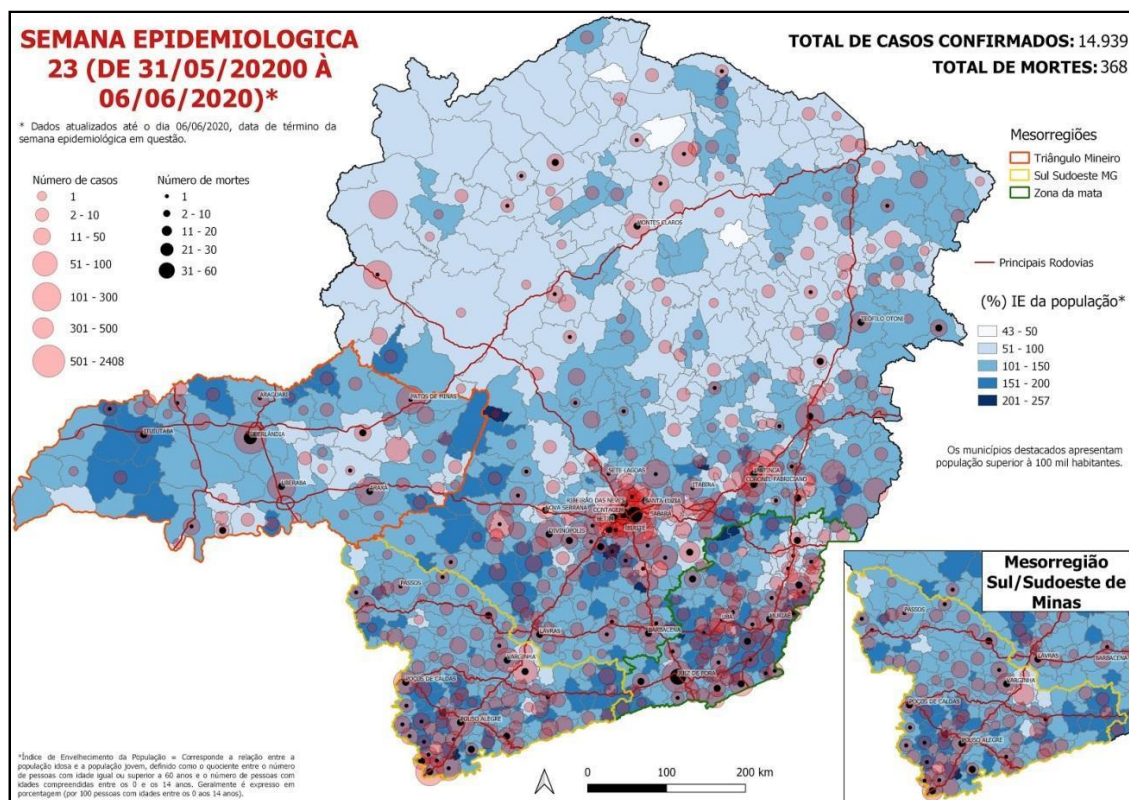
Envelhecimento populacional

O gradativo envelhecimento da população brasileira pode ser aferido pelo índice de envelhecimento – IE nas décadas referentes à segunda metade do século XX. Em 1950, o IE da população brasileira era de 5,83% e, nos anos 2000, o índice subiu para 19,77% (IBGE – Séries Históricas e Estatísticas, 2015). O crescimento da população idosa foi possibilitado pelos avanços técnicos e científicos – sobretudo nas áreas médicas e farmacológicas – que melhoraram a qualidade de vida da população, de um modo geral.

Hoje, os idosos representam uma parcela significativa da população brasileira. Segundo o Censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010), no Brasil, há aproximadamente 20,5 milhões de pessoas com 60 anos ou mais. No entanto, a participação desse grupo na População Economicamente Ativa (PEA) é mínima. Em 2015, as pessoas com 60 anos ou mais representavam 4,46% da PEA, enquanto os grupos de idade entre 18 e 59 anos representavam 52,85%. No estado de Minas Gerais, a participação da população idosa na PEA representou 5,41%, enquanto a população adulta representou 54,71% (IBGE, 2015). Ademais, há que se considerar a dificuldade enfrentada pelos idosos para ingressar no mercado de trabalho.

Os impactos econômicos da pandemia da COVID-19 se configuram num cenário socioeconômico vulnerável para toda população brasileira, sobretudo para as populações idosas não aposentadas, que enfrentavam dificuldades quanto à baixa remuneração e inserção no mercado de trabalho. Observa-se na Figura 2, como está espacializada a população idosa no território de Minas Gerais.

Figura 2 - Estado de Minas Gerais: distribuição dos casos e mortes confirmadas de COVID-19 e Índice de envelhecimento (IE) da população, 2020



Fonte - Malha municipal digital IBGE (2019); Censo Demográfico IBGE (2010); SES/MG (2020); SES/RJ (2020); SES/SP (2020). Produzido pelos autores (2020).

Os municípios pertencentes à ampla região do norte de Minas (Mesorregiões Norte de Minas, Noroeste de Minas e Jequitinhonha) apresentam os menores índices de envelhecimento do estado.

Nas demais mesorregiões mineiras são evidenciados maiores índices de envelhecimento, os quais interferem na melhora da qualidade de vida das populações residentes de tais municípios, propiciando-lhes um aumento da expectativa de vida. Assim, as mesorregiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, região Metropolitana de Belo Horizonte, Sul/Sudoeste de Minas, Zona da Mata, Vale do Rio Doce e Central Mineira são compostas por municípios com maior número de idosos, em relação à população total.

Ao relacionar os dados de casos confirmados de COVID-19 (absolutos), casos de morte por COVID-19 (absolutos ou proporcionais a 100 mil habitantes) e índice de envelhecimento (IE), observa-se elementos que corroboram para o entendimento, tanto da relevância da disposição dos eixos de circulação (rodovias principais) para a difusão do vírus sobre o território do estado, quanto ao agravamento dos casos de mortes em regiões com maior número de idosos, população considerada vulnerável quanto à letalidade da doença.

Associando o índice de envelhecimento (IE) com o índice de mortes causadas por COVID-19, observa-se que de fato, as mesorregiões com municípios que têm maior população idosa estão no *ranking* de mortes/100.000 hab.. Com efeito, esse dado se apresenta como o mais grave e relativo à diferenciação espacial e demográfica do território. Evidencia-se que a Zona da Mata (3,29, primeiro lugar no *ranking*), Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (1,97, terceiro lugar no *ranking*) e região Metropolitana de Belo Horizonte (1,73, quarto lugar no *ranking*) são regiões que apresentaram expressivos índices de mortes proporcionais a 100 mil habitantes, respectivamente.

Por outro lado, vale salientar nessa correlação o caso da região do Vale do Mucuri, que atingiu o segundo lugar no *ranking* de mortes proporcionais a 100 mil habitantes (3,05). Em primeiro lugar, tal região também é composta por municípios que apresentam população idosa relativamente alta, se comparada às demais regiões que compõem o norte e noroeste do estado (Figura 2). Um segundo

ponto observado é a disposição da principal infraestrutura de circulação na região, a Rodovia Federal BR-116, que forma um corredor que dá acesso pelo estado, ao Rio de Janeiro e à grande região Nordeste (Figura 1). Com efeito, essa rodovia é uma das mais importantes do estado e do país.

Pode-se inferir que a expressividade desses índices esteja ligada, sobretudo, a dois fatores principais: como já mencionado, ao quantitativo de pessoas idosas (IE), mas também à indisponibilidade de serviços de saúde nessas regiões, frente à grande demanda pelas infraestruturas de saúde e/ou a sua escassez em algumas cidades.

Tais constatações são evidenciadas através da Tabela 2, demonstrando o número de casos e mortes por COVID-19 registrados até o dia 06/06/2020 e os índices de casos e mortes por 100 mil habitantes nas mesorregiões mineiras:

Tabela 2 - Mesorregiões de Minas Gerais: total de casos confirmados de COVID-19 até 06/06/2020 e Taxa de mortalidade, 2020.

Mesorregião	Total de casos confirmados de COVID-19 até o dia 06/06/2020	Índice de casos de COVID-19 por 100 mil hab.	Total de mortes por COVID-19	Índice de mortes de COVID-19 por 100 mil hab.
Metropolitana de Belo Horizonte	5450	79,94	118	1,73
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	2073	86,94	47	1,97
Zona da Mata	1800	77,87	76	3,29
Vale do Rio Doce	1348	78,86	28	1,64
Sul/Sudoeste de Minas	1265	48,36	41	1,57
Oeste de Minas	516	48,82	8	0,76
Noroeste de Minas	460	116,22	1	0,25
Campo das Vertentes	432	72,66	9	1,51
Vale do Mucuri	399	101,27	12	3,05
Norte de Minas	336	19,51	12	0,70
Central Mineira	243	54,91	5	1,13
Jequitinhonha	137	18,92	2	0,28

Fonte - IBGE (2019); SES/MG (2020). Dados organizados pelos autores (2020).

O considerável número de registros da COVID-19 nas mesorregiões Triângulo mineiro/Alto Paranaíba, Sul/Sudoeste de Minas, Zona da Mata e Vale do Rio Doce pode ser explicado pelo fato de essas regiões serem atravessadas pelas principais rodovias federais – que detêm os maiores fluxos – as quais fazem ligações com as cidades de Brasília/DF, São Paulo/SP, Belo Horizonte/MG e Rio de Janeiro/RJ (Figura 1). Como exemplo, a Tabela 3 evidencia o caso do Sul de Minas, na qual as populações pertencentes às cidades margeadas ou atravessadas pelas rodovias federais apresentaram maiores taxas de contaminação da COVID-19.

Tabela 3 - Mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais: municípios localizados próximo às rodovias federais.

Município	Casos confirmados de COVID-19 (até dia 06/06)	Índice de casos por 100 mil habitantes	Principal rodovia de influência na cidade
Extrema	115	317,46	BR-381
Camanducaia	63	289,38	BR-381
Itamonte	41	263,17	BR-354
Cambuí	39	131,97	BR-381
Três Corações	85	106,94	BR-381
Pouso Alegre	135	89,55	BR-381/BR-459
São Lourenço	36	78,51	BR-383
Varginha	85	62,7	BR-491/BR-381
Poços de Caldas	85	50,77	BR-267/BR-459
Itajubá	36	37,16	BR-459/BR-383

Fonte - Censo Demográfico IBGE (2010); SES/MG (2020). Dados organizados pelos autores (2020).

Conforme evidenciado (Tabela 3), os municípios sul-mineiros que são atravessados ou estão às margens das rodovias federais apresentaram um maior número de casos confirmados da COVID-19 por 100 mil habitantes. Isso indica a relação direta das rodovias com a difusão da COVID-19, pois é por esses caminhos que transitam os maiores fluxos de pessoas, geralmente dos grandes centros urbanos para centros urbanos de menor porte.

Busca por serviços de saúde

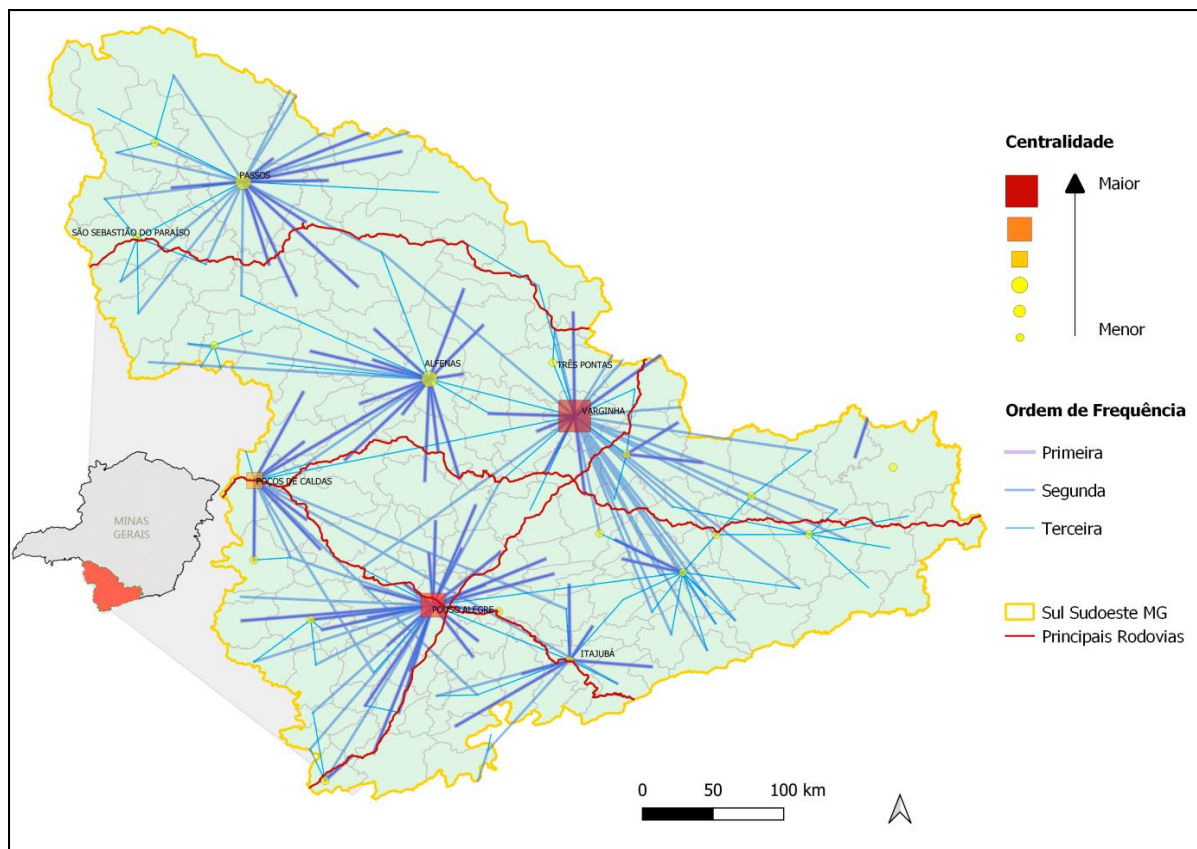
A busca por serviços de saúde é um importante elemento para analisar a capacidade de enfrentamento e os efeitos da pandemia sobre determinada população. Dessa forma, foi elaborada a Figura 3, tendo em vista estabelecer as dificuldades que a população do sul de Minas enfrenta para ter atendimento.

A metodologia apresentada segue aquela indicada no estudo das Regiões de Influência de Cidades do IBGE para o ano de 2018 (IBGE: REGIC, 2020). Por meio da aplicação de questionários feitos pelos agentes do IBGE, foi investigado o deslocamento de pessoas partindo de seus municípios com destino a outros com o propósito de acesso a serviços de saúde de baixa, média e alta complexidade. Os resultados provenientes desse questionário permitem a visualização do comportamento da rede urbana do país na área de saúde, contribuindo para a identificação de regiões de atendimento e cidades polarizadoras de serviços de saúde.

Segundo a metodologia do REGIC 2018, os informantes deveriam indicar até cinco municípios para os quais a população residente se dirige em busca dos serviços de saúde citados, sem considerar aqueles recebidos no próprio município. O objetivo foi identificar apenas os deslocamentos realizados em busca de atendimento, visando traçar a relação entre as cidades e verificar as centralidades que atraem a população de outros municípios com base nos serviços de saúde oferecidos (REGIC, 2020).

No sul de Minas, foram identificadas seis principais áreas de busca por serviços de saúde, determinadas pelas respostas ao questionário. Dessa maneira, chegamos a uma hierarquia de busca de serviços entre as cidades Sul Mineiras, aferida na Figura 3.

Figura 3 - Mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais: deslocamentos para serviços de saúde de baixa, média e alta complexidade, 2018.



Fonte - Malha municipal digital IBGE (2019). Produzida pelos autores (2020).

Observa-se que os centros urbanos de porte médio (Poços de Caldas/MG, Varginha/MG, Pouso Alegre/MG, Passos/MG, Itajubá/MG e Alfenas/MG) apresentaram expressiva polarização regional, no que se refere à oferta de serviços de primeira, segunda e terceira frequência.

Esses centros urbanos têm elevada importância na rede urbana da mesorregião, isto é, são cidades que comportam diversas infraestruturas de serviços especializados, que, desse modo, exercem influência direta sobre os centros urbanos de menor porte de suas regiões de influência (IBGE: REGIC, 2008; 2020a).

É destacado que as cidades de Varginha/MG e Pouso Alegre/MG ocupam as mais altas posições de procura por serviços de alta, média e baixa complexidade. Poços de Caldas/MG, Alfenas/MG, Passos/MG e Itajubá/MG aparecem na sequência com grande procura (Tabela 4).

Tabela 4 - Mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais: municípios que apresentaram expressiva polarização na oferta de serviços de saúde (2018).

Posição hierárquica	Total	1ª Ordem	2ª Ordem	3ª Ordem
Pouso Alegre/MG	78	22	30	26
Varginha/MG	48	6	30	12
Alfenas/MG	47	12	15	17
Passos/MG	43	9	22	12
Poços de Caldas/MG	26	6	11	9
Itajubá/MG	21	5	7	9

Fonte - IBGE – REGIC (2020). Dados organizados pelos autores (2020).

Varginha/MG, apesar de ocupar a mais alta posição na hierarquia de saúde, recebe apenas 6 ligações de alta prioridade da região sul mineira. Isso porque suas ligações de maior intensidade são com cidades localizadas no eixo que se estende do sul de Minas para a Região Metropolitana de Belo Horizonte. Já com relação às frequências de segunda ordem, a cidade se destaca pelos serviços de alta complexidade que polarizam 30 cidades da região com grande número de ligações (Figura 3; Tabela 4).

Pouso Alegre/MG ocupa a segunda posição na região, porém lidera as ligações por busca de saúde por ser a cidade que mais atende a população das cidades vizinhas, com um total de 78 ligações, sendo que, dessas, 30 são de alta complexidade e 26 de média ou baixa. Poços de Caldas/MG, Alfenas/MG, Passos/MG e Itajubá/MG aparecem na sequência.

Dessa maneira, entende-se que a distribuição dos serviços de saúde de alta complexidade tende a ser mais seletiva; há maior concentração territorial dos fluxos para este fim, implicando em maiores distâncias a serem percorridas pela população. Diferentemente dos deslocamentos para serviços de saúde de baixa e média complexidade, cuja média é, em geral, de baixa quilometragem para a região, a busca por tratamento de alta complexidade totalizou mais do que o dobro. São casos de cidades como Itamonte/MG, Alagoa/MG e Passa Quatro/MG em que a população percorre mais de 150 km para ser atendida em Varginha/MG. Esse também é o padrão de cidades como Pedralva/MG, Paraisópolis/MG e Bom Repouso/MG, em que a população chega a percorrer mais de 150 km para ser atendida em Poços de Caldas/MG (REGIC, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados e diagnósticos levantados mostram que a difusão da COVID-19 pelo território tende a acompanhar as linhas de conexão de maiores densidades do meio técnico-científico-informacional. Em especial, as infraestruturas nas quais circula o vírus – dos grandes centros urbanos para as cidades menores. As cidades de maiores posições na hierarquia da rede de cidades, metrópoles nacionais por excelência, apresentaram os primeiros casos da doença, pois possuem sistema de transporte aéreo integrado aos voos internacionais. Em seguida, as cidades médias começaram a apresentar os primeiros casos confirmados de COVID-19, pois esses centros urbanos possuem relações diretas com as metrópoles nacionais, além de estarem nos entroncamentos das rodovias federais de grande circulação. Por fim, os casos de COVID-19 foram confirmados nos centros locais, num movimento de interiorização.

Ao considerar somente o número de casos confirmados pela proporção de 100 mil habitantes, evidencia-se que as mesorregiões do Noroeste de Minas e do Vale do Mucuri apresentam os maiores índices, 116,22 e 101,27 casos por 100 mil hab. respectivamente (Tabela 2). A nosso ver, analisar unicamente essa variável para as regiões seria incorrer no risco de não considerar a disposição das infraestruturas territoriais de circulação, as quantidades de fluxos por meio dos fixos (rodovias), a situação geográfica fronteiriça das regiões com os estados mais afetados e a proximidade com as metrópoles nacionais com maiores números absolutos de casos e mortes causados pela doença.

As rodovias federais que têm ligações com regiões metropolitanas se mostraram as principais vias de difusão da doença. Como por exemplo, no sul de Minas, onde as cidades que tiveram os maiores números relativos de casos confirmados da doença são os municípios que estão juntos à Rodovia Fernão Dias. No *ranking* de casos confirmados por números absolutos por mesorregião, ela se encontrava em 5º lugar, e no *ranking* de mortes por COVID-19 por 100 mil habitantes nas mesorregiões de Minas Gerais ela se encontrava em 6º lugar, atrás somente das mesorregiões que também possuíam elevada densidade de infraestruturas de circulação.

Ao analisar a relação do índice de envelhecimento (IE) com o índice de mortes por COVID-19 por 100 mil habitantes nas mesorregiões de Minas Gerais, encontram-se resultados que corroboram para a defesa das outras teses levantadas neste artigo: 1) a distribuição ocorreria de maneira desigual entre as mesorregiões, onde as mais afetadas seriam as que têm conexão com as metrópoles por intermédio das rodovias de maior fluxo, que ligam as metrópoles do Sudeste (Tabela 2) e 2) as mesorregiões que apresentaram maiores taxas de mortes por COVID-19 por 100 mil habitantes são aquelas que apresentam municípios com maiores IE (Ver Tabela 2 e Figura 2), e isso se apresenta como uma informação de elevada importância para o planejamento territorial.

Transcorridos dois anos após os diagnósticos feitos, é importante identificar duas advertências que este artigo buscou fazer: destacamos que era possível considerar duas situações, caso não houvesse políticas para conter o avanço da COVID-19 na mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais. Na época

advertíamos as autoridades que a situação do sul de Minas poderia se agravar caso não houvesse medidas para conter o avanço (e interiorização) da doença. Isso ocorre porque os serviços de atendimento de saúde de alta e média complexidade estão situados em centros urbanos médios, distantes das pequenas cidades. Primeiramente, os centros urbanos de porte médio, que já apresentavam os maiores números de infectados na região, receberiam elevado fluxo de pessoas das cidades pequenas, o que intensificaria o movimento de interiorização da COVID-19. O segundo ponto a ser considerado é que, se caso continuasse a procura pelos serviços especializados de saúde nos centros urbanos de porte médio, o sistema de saúde dessas cidades poderia entrar em colapso, isto é, suas infraestruturas de serviços de saúde poderiam não suportar a elevada procura das populações da região.

Como foi evidenciado por esse estudo e pelas ocorrências observadas, o processo se intensificou e foi responsável pelo colapso do sistema de saúde nas cidades supracitadas. De fato, esse processo foi evidenciado, uma vez que as cidades apontadas, em especial Pouso Alegre e Poços de Caldas, passaram por um período de 100% de ocupação dos leitos, incluindo uma grande quantidade de internados das cidades que dependiam dos serviços de alta complexidade ali instalados.

Nesse sentido, consideramos pertinente ressaltar que os estudos sobre a COVID-19, ainda que transcorridas em decorrência das análises, servem como um registro da memória territorial da difusão de doenças virais, o que demonstra não somente a pertinência dos estudos geográficos sobre a pandemia, como sua validade para auxiliar os governos e a sociedade civil sobre processos futuros de contenção de doenças virais de características semelhantes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), ao Grupo de Estudos em Planejamento Territorial e Ambiental GEPLAN, pelo apoio durante as atividades e ao NIPE pelo apoio financeiro mediante concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS

CATÃO, R. C. **Expansão e consolidação do complexo patogênico da dengue no estado de São Paulo**: difusão espacial e barreiras geográficas. 2011. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Presidente Prudente, 2011.

CONTEL, F. B. Os sistemas de movimento do território brasileiro. *In*: SANTOS, S.; SILVEIRA, M. L. O **Brasil**. São Paulo: EdUSP, 2001.

CORRÊA, R. L. **Estudos sobre a Rede Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand-Brasil, 2006.

GOMES, P. C. C. **Quadros geográficos**: uma forma de ver, uma forma de pensar. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2017.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Boletim Coronavírus (06/06)**. Disponível em: <https://coronavirus.rj.gov.br/boletim/boletim-coronavirus-06-06-6-639-obitos-e-64-533-casos-confirmados-no-estado-do-rio>. Acesso em: 06 jun. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. **Situação Epidemiológica**. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-respiratoria/coronavirus-covid-19/situacao-epidemiologica>. Acesso em: 06 jun. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões de Influência de Cidades de 2007 (REGIC)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Logística de Transportes 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Séries Históricas e Estatísticas**. 2015. Disponível em: <https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=7&op=0&vcodigo=PD292&t=grupos-idade>. Acesso em: 29 maio 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2019**: [notas metodológicas]. Rio de Janeiro, 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha Municipal 2019**. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 20 maio 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões de Influência de Cidades de 2018 (REGIC)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 20 maio 2020.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: espaço e tempo, razão e emoção**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. Modo de produção técnico-científico e diferenciação espacial. **Revista TERRITÓRIO**, Rio de Janeiro: Geramund, ano IV, n. 6, p. 6-20, 1999.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: EdUSP, 2005 [1993].

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**. Rio de Janeiro/São Paulo: Editora Record, 2011.

SES/MG – SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. **Informe Epidemiológico Coronavírus 06/06/2020**. Disponível em: <https://www.saude.mg.gov.br/cidadao/banco-de-noticias/story/12894-informe-epidemiologico-coronavirus-06-06-2020>. Acesso em: 6 jun. 2020.

SMITH, N. **Desenvolvimento desigual**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1986.

SPOSITO, M. E. B.; GUIMARÃES, R. B. **Por que a circulação de pessoas tem peso na difusão da pandemia**. 2020. Disponível em: <https://www2.unesp.br/portal#!/noticia/35626/por-que-a-circulacao-de-pessoas-tem-peso-na-difusao-da-pandemia>. Acesso em: 01 jun. 2020.

Recebido em: 16/08/2020

Aceito para publicação em: 11/07/2022