

**INSTITUTO FEDERAL**

Sul de Minas Gerais

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE  
COVID-19 NA MESORREGIÃO SUL/SUDOESTE  
DE MINAS GERAIS**

**Fase 5**

**29 de Maio de 2020**

# O Grupo de Pesquisa

## Coordenador

Prof. Dr. Sérgio Henrique de Oliveira  
Teixeira (IFSULDEMINAS)

## Vice Coordenador

Prof. Dr. Flávio Henrique Calheiros  
Casimiro (IFSULDEMINAS)

## Equipe

Prof. Dr. Sérgio Pedini (IFSULDEMINAS)  
André Lopes de Souza (IBGE/RJ)  
Jaqueline Custódio (IFSULDEMINAS)  
Júlia Marchesin (Unesp/PP)  
Karoline Santoro (UFF/RJ)  
Eduardo de Araujo da Silva (UNIFAL/MG)



## **Nota Técnica – Fase 5 - Grupo Siga COVID-19 Sul de Minas – GEPLAN/IFSULDEMINAS**

### **INTRODUÇÃO**

O processo de disseminação, distribuição e difusão do novo Coronavírus (COVID-19) no Sul de Minas Gerais vem atingindo partes do território mineiro de maneira assimétrica, em consonância com as inúmeras desigualdades de variadas ordens como a geográfica, perfil epidemiológico, densidade demográfica, condições socioeconômicas, desigualdade de equipamentos de saúde, índice de envelhecimento, entre outros. O atual estágio da pesquisa mostra que deve ser dada especial atenção aos espaços interioranos, uma vez que a difusão da pandemia tende, no atual momento, a se disseminar das metrópoles para as cidades pequenas e médias.

Destarte, esses municípios são, em geral, aqueles em que a população encontra grandes dificuldades de deslocamento para serviços de saúde, o que também tende a ser um caso de agravamento, uma vez que as medidas de retenção do contágio são aquelas que dizem respeito, principalmente, ao isolamento social. Ou seja, a não circulação de pessoas.

Na atual fase do estudo fornecemos à mídia local e ao público um conjunto de 13 mapas, 3 tabelas e 2 infográficos divididos nas seguintes linhas de análise:

- **Avanço da COVID-19 nos estados de Minas, São Paulo e Rio de Janeiro demonstrando sua distribuição nas 4 últimas semanas epidemiológicas.**
- **Avanço dos Casos no Estado de Minas Gerais correlacionados com a taxa de envelhecimento nas 4 últimas semanas epidemiológicas.**
- **Difusão da COVID-19 no Estado de Minas gerais desde o primeiro caso registrado no Estado.**
- **Difusão da COVID-19 no Sul de Minas Gerais desde o primeiro caso registrado.**
- **Mapeamento sobre a busca de serviços médicos hospitalares de baixa, média e alta complexidade para o Sul de Minas Gerais.**
- **Comparativo de Casos de Síndromes Respiratórias Agudas Graves (SRAG) nas cinco cidades mais contaminadas no Sul de Minas nos anos de 2019 e 2020 por semanas epidemiológicas da COVID-19.**

Os pontos mais importantes destacados são: O avanço da pandemia nas fronteiras entre Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Nessas fronteiras os casos parecem não se refletir em Minas Gerais. Além de preocupante, esses dados ajudam a evidenciar a possível subnotificação dos casos de COVID-19 no estado de Minas Gerais. A associação com a taxa

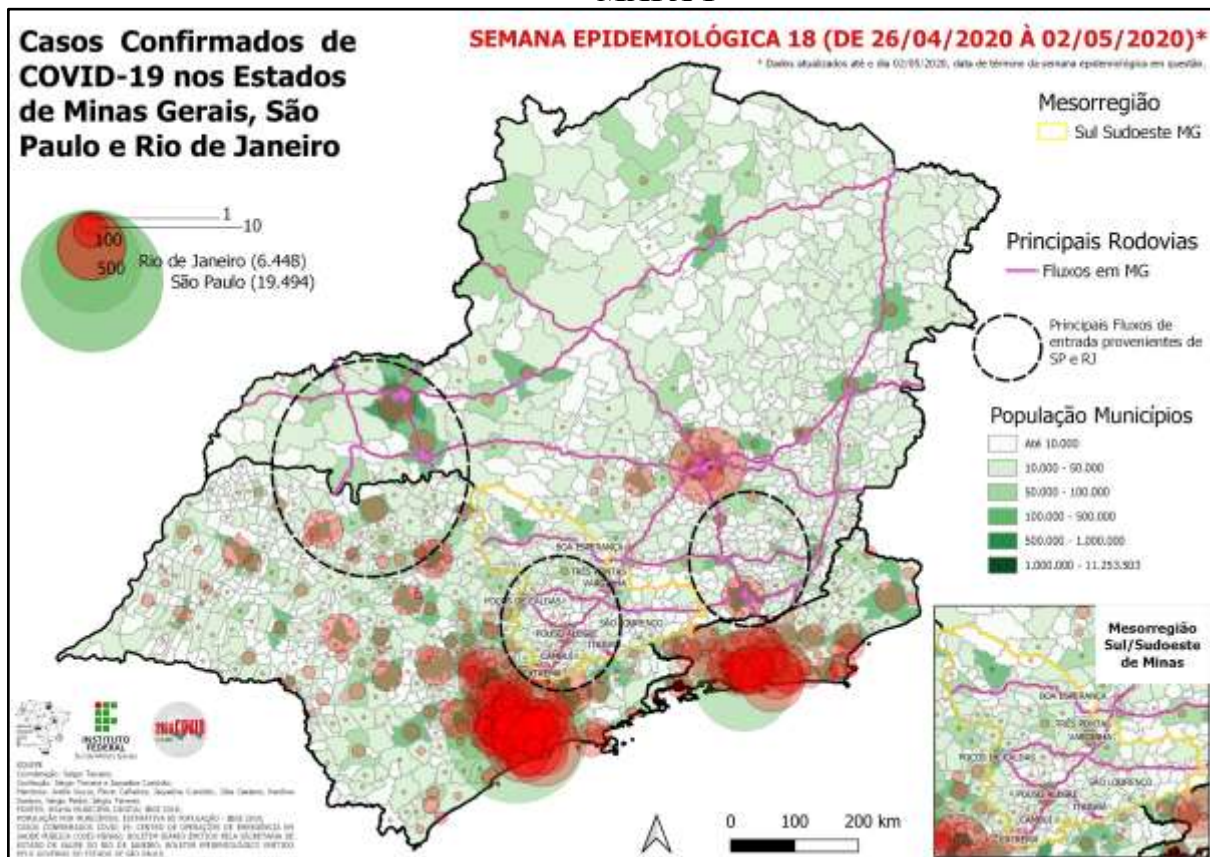
de envelhecimento, as poucas unidades de tratamento de Saúde alta complexidade no Sul de Minas (muitas pessoas têm que se deslocar por grandes distâncias para o atendimento) e o aumento das SRAG são o outro eixo importante.

### **1. Avanço da COVID-19 nos estados de Minas, São Paulo e Rio de Janeiro demonstrando sua distribuição nas quatro últimas semanas epidemiológicas.**

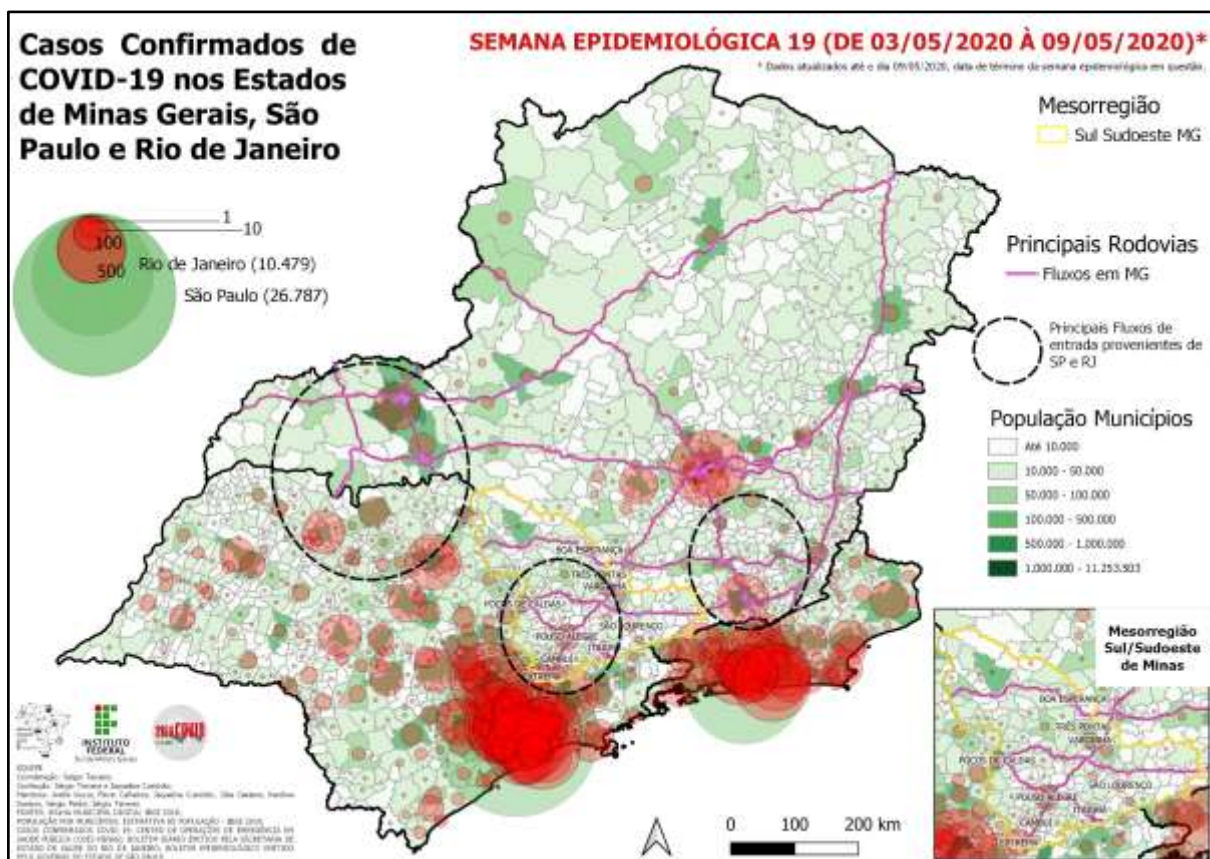
A partir da análise da evolução apresentada nos mapas referentes ao “Avanço dos Casos de COVID-19 nos estados de MG, SP e RJ”, denota-se que o espraiamento da doença se dá de modo diferenciado nas três unidades federativas consideradas: Enquanto no estado de São Paulo e no estado do Rio de Janeiro o crescimento dos casos é constatado de forma evidente, se dando de forma rápida e intensa, no estado de Minas Gerais, sem qualquer fator atenuante que explique, essa mesma expansão não se verifica. O que os dados oficiais mostram é um crescimento que se apresenta de forma mais “tímida” e diminuta, não acompanhando o ritmo de crescimento apresentado pelos demais estados. É como se o vírus “poupasse” o território mineiro, de forma a distribuir-se respeitando as delimitações fronteiriças das unidades federativas.

Os mapas 1, 2, 3 e 4 retratam os casos de COVID-19 nas últimas semanas epidemiológicas para os estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Em síntese, os mapas mostram avanços expressivos de difusão da epidemia no estado paulista e carioca o que não é acompanhado pelo estado mineiro. Nesse sentido o vírus comporta-se como se houvessem “barreiras físicas” as quais impedissem os fluxos de pessoas para o interior do território. Todavia, sabe-se que o estado mineiro está localizado numa região concentrada de alta integração com os demais estados do sudeste.

MAPA 1

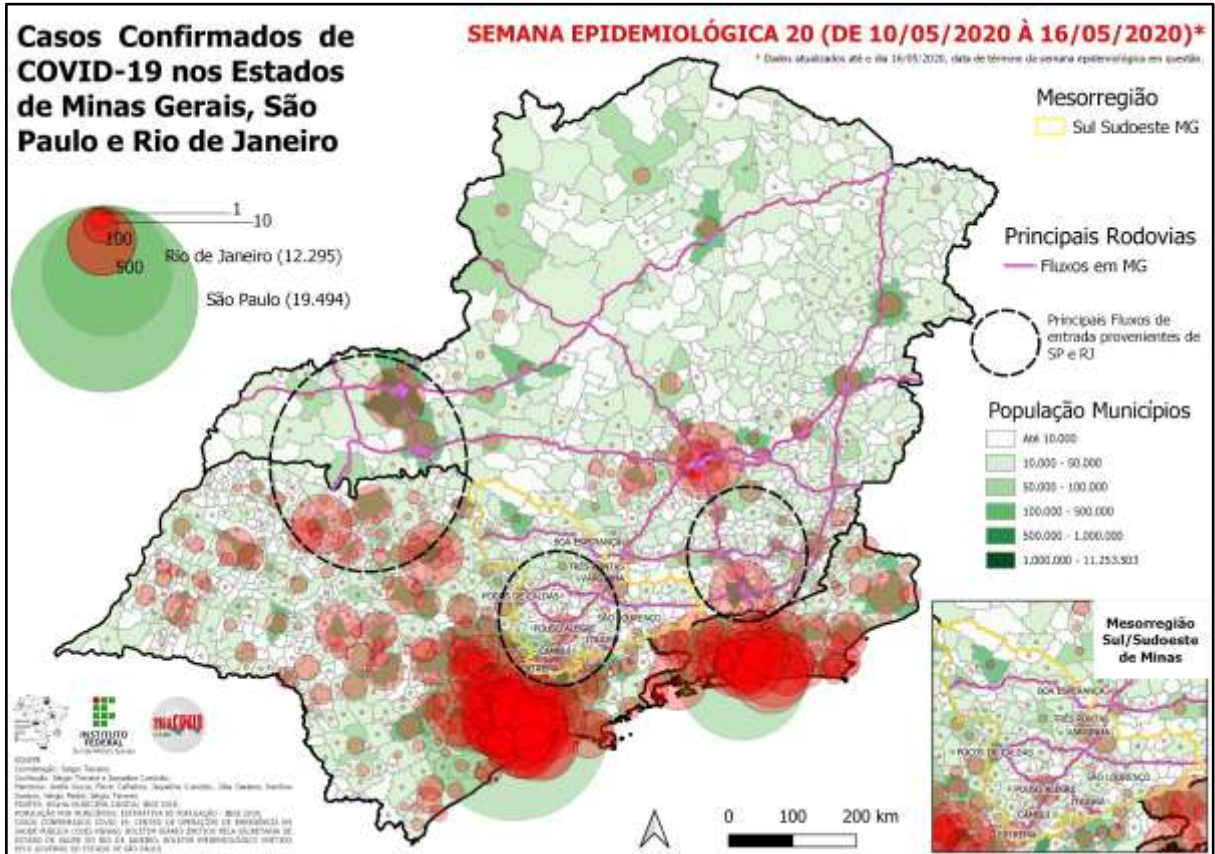


MAPA 2

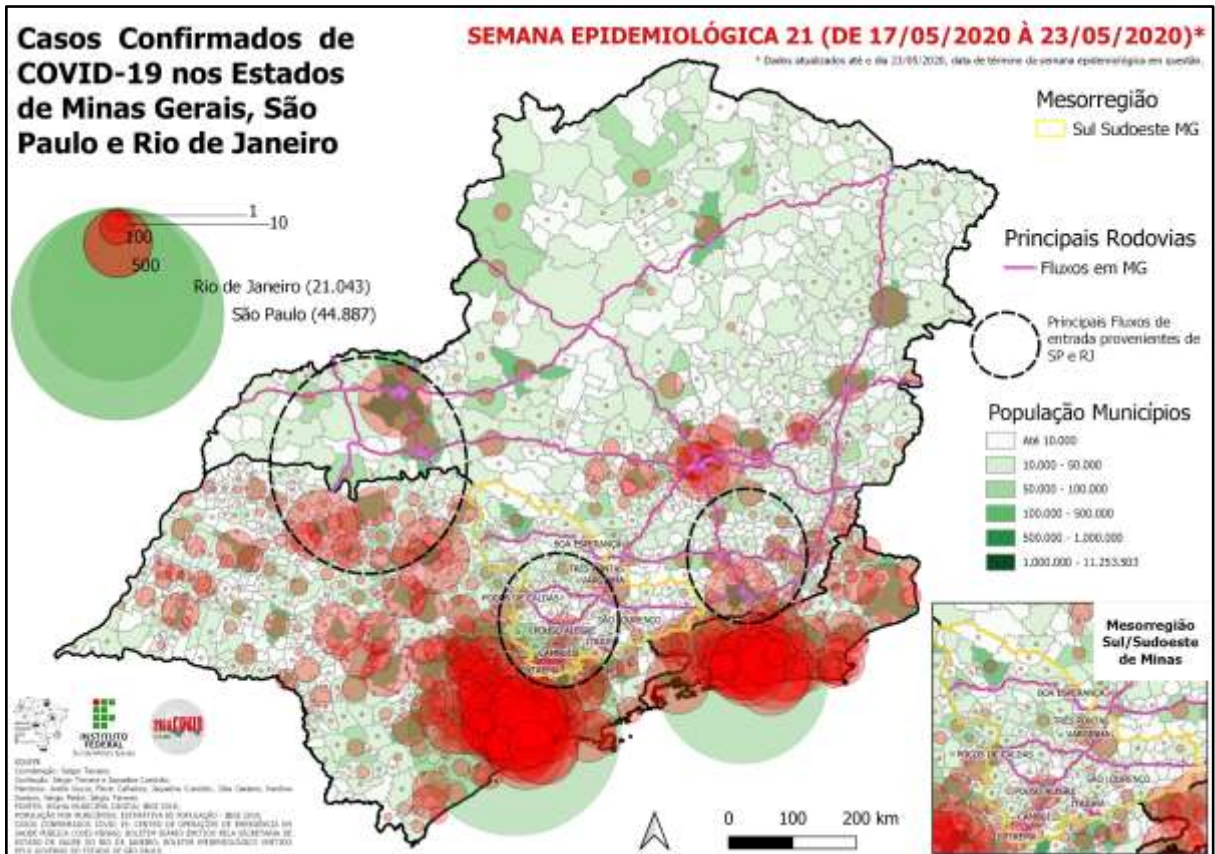




MAPA 3



MAPA 4



Desta maneira, levanta-se a hipótese de uma possível subnotificação no estado de MG. Uma análise comparativa informa de maneira mais clara a interpretação do conjunto de mapas:

- **Comparação 1:** Quantidade de municípios infectados nos estados de SP, RJ e MG, até 23/05 (data de término da semana epidemiológica 21):  
**Em SP** → 516 dos 645 municípios do estado de São Paulo apresentam ao menos, 1 caso de COVID-19 confirmado (80% de contaminação);  
**Em RJ** → 91 dos 91 municípios do estado do Rio de Janeiro apresentam ao menos, 1 caso de COVID-19 confirmado (100% de contaminação);  
**Em MG** → 376 dos 853 municípios do estado de Minas Gerais apresentam ao menos, 1 caso de COVID-19 confirmado (44,07% de contaminação).
- **Comparação 2** - Crescimento percentual de casos em cada estado (dentro do período pré-estabelecido = Do dia 26/04 (data de início da semana epidemiológica 18) até dia 23/05 (data de término da semana epidemiológica 21). Os dados utilizados para compor o cálculo dos percentuais de crescimento estão expostos na seguinte tabela 1

**Tabela 1 - Avanço no número de casos nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (25/04/2020 a 23/05/2020)**

Unidades Federativas	Casos confirmados no dia	Casos confirmados no dia
	25/04/2020	23/05/2020
<b>São Paulo</b>	20.004	80.558
<b>Rio de Janeiro</b>	6.828	34.533
<b>Minas Gerais</b>	1.481	6.338

Através da análise dos dados obtidos na Tabela 1, denota-se que:

- Em São Paulo, observa-se um crescimento de casos na ordem percentual de 302,70%;
- No Rio de Janeiro, observa-se um crescimento de casos na ordem percentual de 405,75 %;
- Em Minas Gerais, observa-se um crescimento de casos na ordem percentual de 327,95 %;

Há de se considerar que o número de casos confirmados de COVID-19 no estado de Minas Gerais, tanto no dia 25/04/2020, quanto no dia 23/05/2020, revelaram-se inferiores quantitativamente, se comparado aos números respectivos do estado de São Paulo e Rio de Janeiro.

Ademais, observa-se uma “tendência” quanto à disseminação do novo coronavírus no território nacional e em territórios supranacionais: Os primeiros casos de COVID-19 foram

relatados em “cidades grandes”, ou seja, as cidades que estão hierarquicamente superiores aos demais centros urbanos nacionais, realizando seus papéis de mediação entre a rede urbana nacional à rede global, ao mesmo tempo, são cidades que polarizam diretamente milhares de outros municípios brasileiros.

Por serem cidades caracterizadas por serem os nós mais dinâmicos da rede urbana, tais como as capitais e as metrópoles nacionais, estas cidades configuram-se por serem os pontos luminosos no território, detentoras de uma grande densidade técnica, de um grande contingente populacional e perpassadas por um grande número de fluxos (rodoviários, aeroviários, etc). Era de se esperar que os primeiros casos de coronavírus fossem registrados nessas grandes aglomerações urbanas. A partir destes territórios “de grande porte”, se dá (deu) o espraiamento do vírus para (aos demais territórios) às demais aglomerações urbanas, através das infraestruturas territoriais, em especial, pelas de tráfego terrestre, como as rodovias interurbana e intra-urbana, onde são as principais vias de fluxo de pessoas (também objetos) do país.

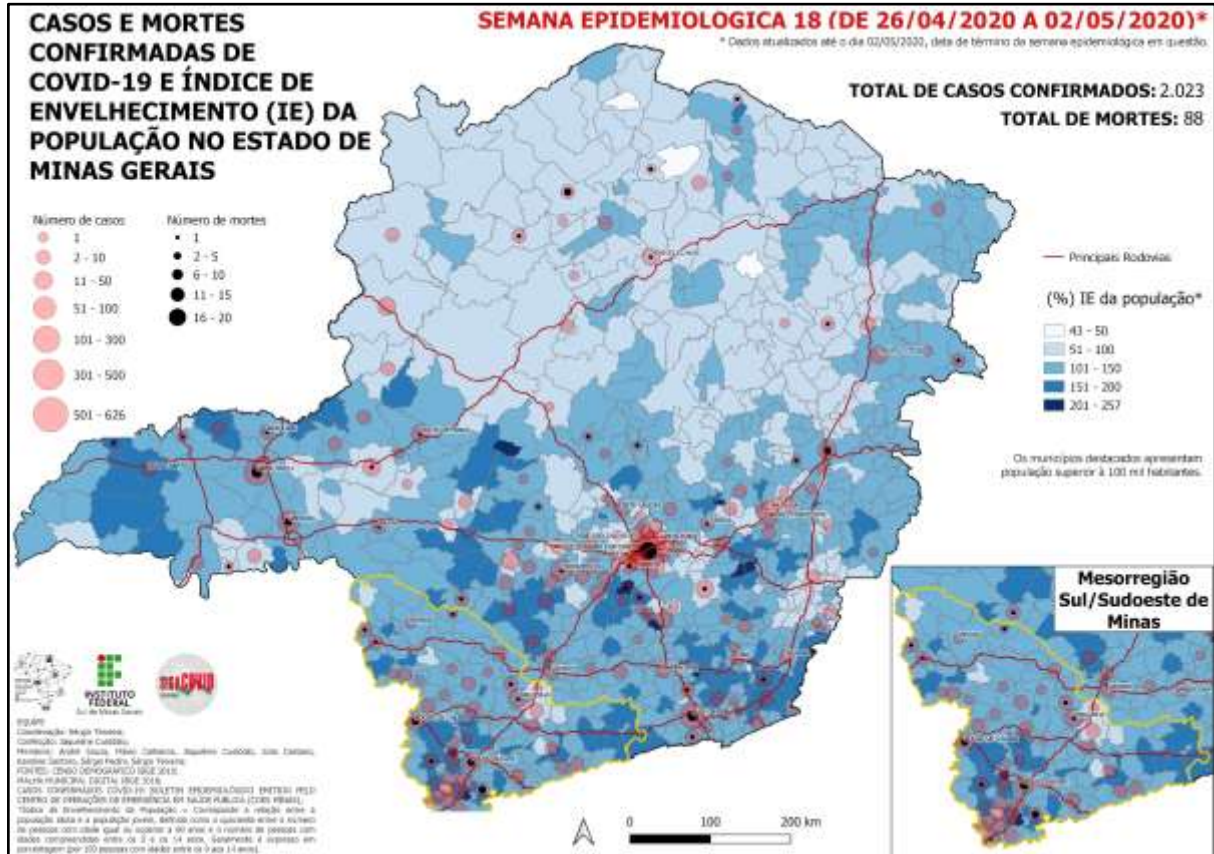
No caso brasileiro, historicamente, a ocupação inicial do território se deu a partir das zonas litorâneas e, gradativamente, foi se ocupando o interior do território. Desta maneira, há de se esperar um maior contingente populacional não só nas capitais, mas também, nas cidades litorâneas. O fenômeno de expansão da epidemia acompanhou relativamente a mesma direção da ocupação territorial, exceto os casos que ocorreram já interiorizados, como as dos estados das regiões norte e centro-oeste.

## **2 . Avanço dos Casos no Estado de Minas Gerais correlacionados com a taxa de envelhecimento nas quatro últimas semanas epidemiológicas.**

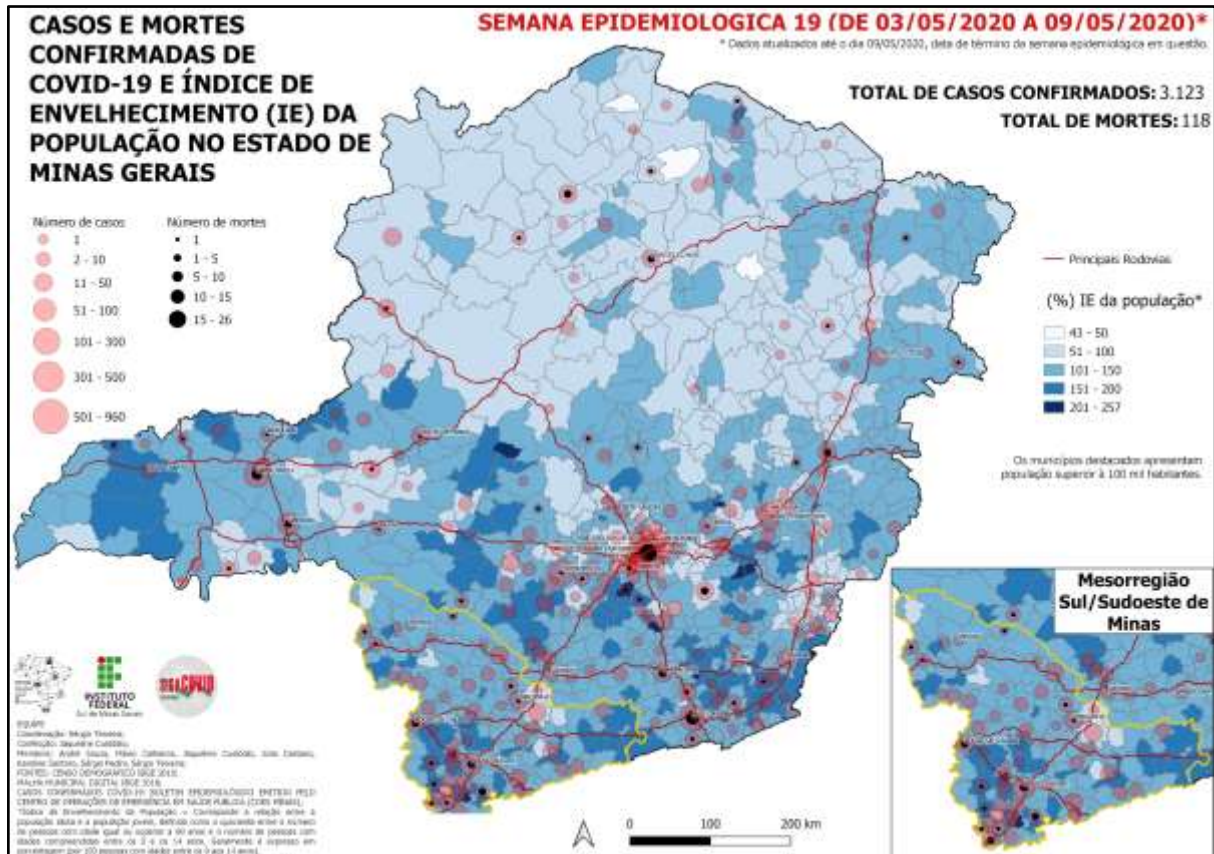
As decorrências da COVID-19 são reais para toda a população mundial. Mas é especialmente séria para a população idosa que é mais vulnerável, uma vez que o novo coronavírus é um patógeno que aumenta muito o risco de morte para quem tem 60 anos ou mais de idade. Nesse sentido, o GEPLAN/SIGACOVID vem monitorando os dados referentes ao Índice de Envelhecimento da população dos municípios, juntamente com o avanço do número de casos e mortes confirmadas de COVID-19, por semana epidemiológica.



## MAPA 5

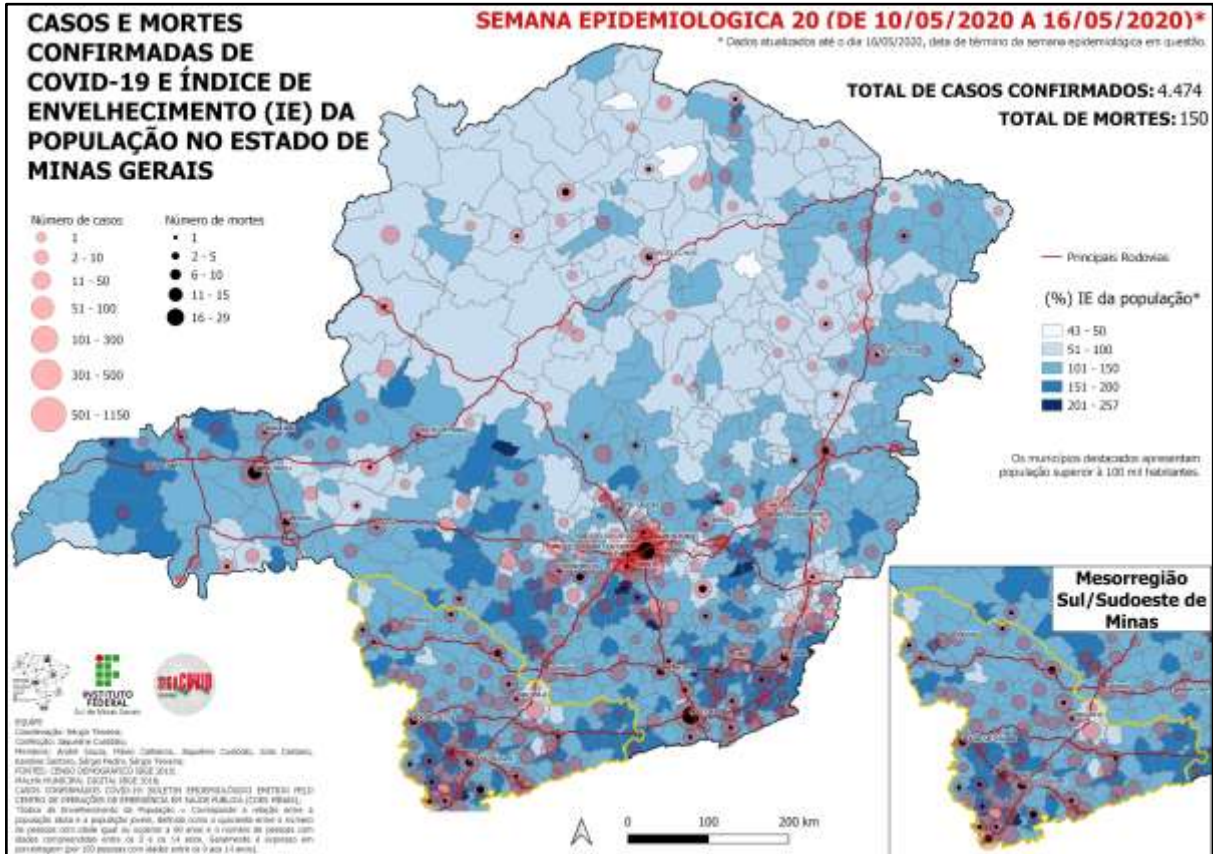


## MAPA 6

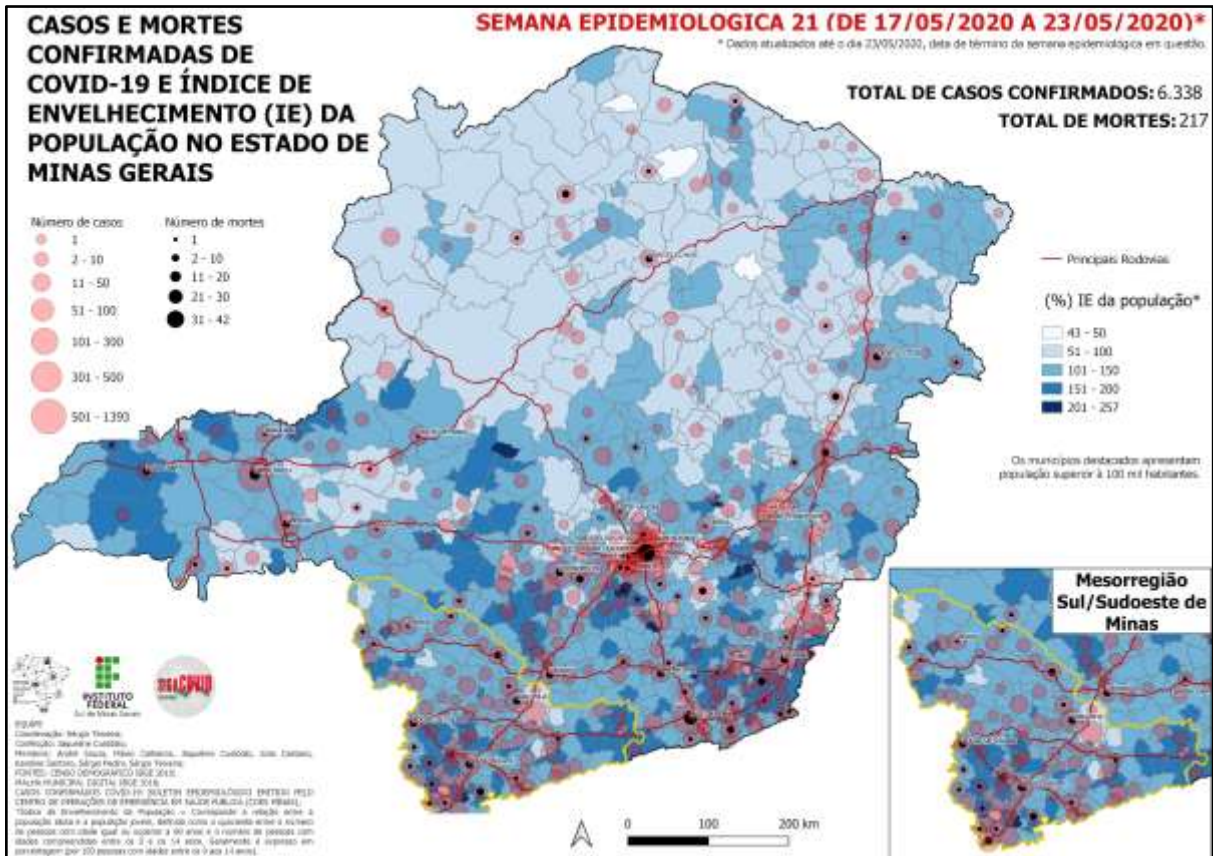




### MAPA 7



### MAPA 8



Foram produzidos os mapas 5, 6, 7 e 8 onde foram utilizados os dados divulgados pelo Centro de Operações de Emergência em Saúde Pública (COES/MG). Já para a obtenção do Índice de Envelhecimento por município, utilizou-se da base de dados disponibilizada pelo IBGE, referente ao Censo demográfico de 2010. Através da plataforma Sidra, fez-se a filtragem dos dados, de modo a se obter a população de idosos e jovens, pertencente a cada município. Por posterior, com base em um cálculo estatístico amplamente utilizado nas pesquisas de cunho populacional ( $\text{População idosa/População Jovem} \times 100$ ), chegou-se aos dados referentes ao Índice de Envelhecimento, representando a quantidade de idosos para cada 100 jovens.

O conjunto dos mapas mostra que os municípios pertencentes à ampla região do Norte de Minas (considerando essencialmente, as mesorregiões Norte de Minas, Noroeste de Minas, Jequitinhonha e Vale do Mucuri) apresentam os menores índices de envelhecimento do estado. Tais dados demonstram as condições sociais severas vivenciadas por tais populações, que impactam em maior índice de mortalidade entre os mais velhos.

Já nas demais mesorregiões mineiras, evidenciamos maiores índices de envelhecimento, os quais inferem em melhora na qualidade de vida das populações residentes de tais municípios, propiciando-lhes um aumento da expectativa de vida. Assim, no Triângulo Mineiro, na Região Metropolitana de Belo Horizonte e nas porções Sul, Sudeste e Sudoeste de Minas, apresentam-se os municípios com maior número de idosos, em relação à população total.

Desta maneira, conforme evidenciado no conjunto de mapas 5, 6, 7 e 8, é relevante destacar que as populações pertencentes às regiões que apresentam um maior índice de envelhecimento são mais sensíveis quanto a letalidade da COVID-19. Ademais, os municípios destas mesmas regiões apresentam maior registro de casos confirmados por COVID-19, o que denota um agravamento da situação, já que são justamente as cidades com maior número de idosos, e por consequência, mais propensas a letalidade da doença.

Ainda, o considerável número de registros por COVID-19, em especial, nas regiões Sul, Sudeste e Sudoeste de Minas, pode ser explicado pelo fato de que estas regiões são mais densamente atravessadas pelas principais rodovias do estado - que detém os maiores fluxos- as quais fazem ligações com os municípios de São Paulo e Rio de Janeiro (estados cujas capitais são os principais epicentros de COVID-19 no Brasil). Como já destacado, as cidades margeadas por tais rodovias, e que apresentam um maior índice de envelhecimento, são mais tendenciosas à maiores taxas de adoecimento da população, maiores demandas quanto ao sistema de saúde e mais propensas à perder contingentes consideráveis de suas populações, caso ocorra a

gravidade da situação. Assim, tais municípios merecem a devida atenção por parte dos órgãos gestores públicos, de modo a garantir a manutenção das medidas de enfrentamento à disseminação da COVID-19.

### **3. Difusão da COVID-19 no Estado de Minas Gerais desde o primeiro caso registrado no Estado.**

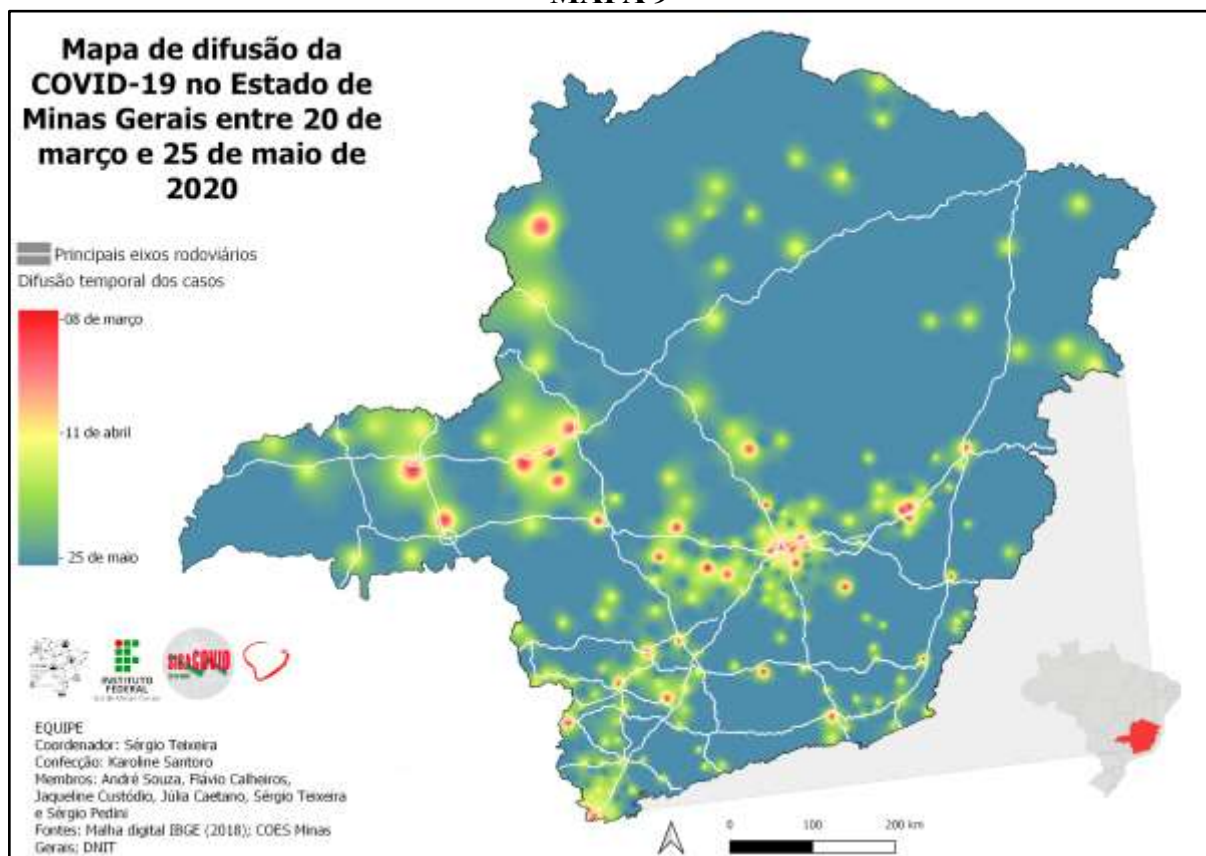
No mundo contemporâneo, com a atual velocidade dos meios de circulação, podemos afirmar, como lembra Sposito e Guimarães (2020), que os vírus, por meio dos humanos, “saltam escalas geográficas”, no sentido dado a essa expressão por Smith (1986). São, dessa maneira, transferidos de uma parcela a outra do território, atravessando continentes e oceanos, em pouco tempo, ligando pontos que são dotados de infraestruturas de circulação como grandes aeroportos e rodovias localizados mais densamente nas cidades mais conectadas, localizadas nas maiores hierarquias da rede de cidades (IBGE, 2008).

É por meio das interconexões da rede de cidades que, segundo Corrêa (2006), 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 disseminação da COVID-19. Isso porque, geralmente, a difusão envolve tanto o contágio por vizinhança quanto a transmissão por meio da hierarquia das cidades. Sendo assim, está relacionada com as interações espaciais existentes na rede urbana brasileira e com os sistemas de transportes que as articula.

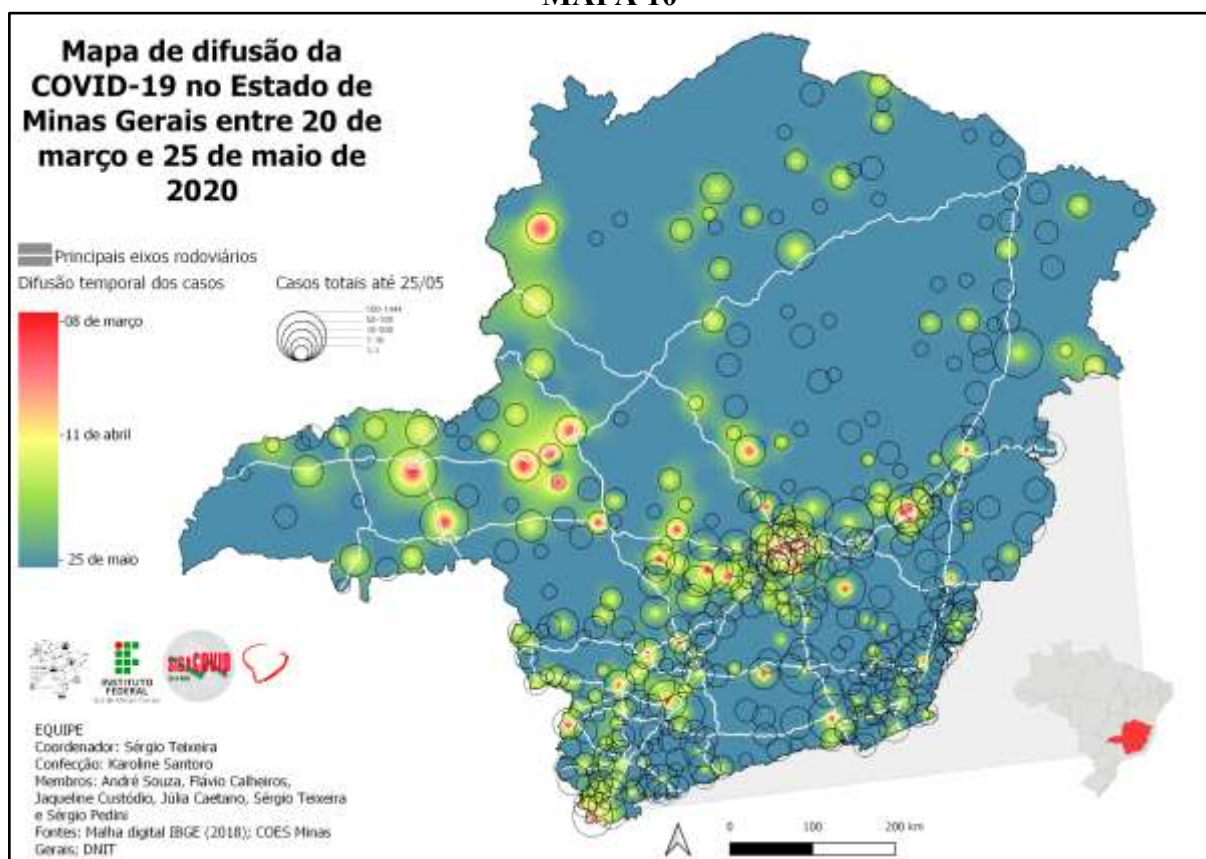
O atual estágio da pesquisa aponta para uma necessidade de se notar os eixos de circulação da COVID-19 provenientes dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro como maiores focos de transmissão da doença para o Sul de Minas. Isso porque os dados absolutos não mostram o “movimento” do vírus, dado de suma importância para a proposição de controle e mitigação da transmissão entre a população. Somente uma análise geográfica pode revelar essa dinâmica. Nesse sentido, com relação ao estado de Minas Gerais organizamos os Mapas 9 e 10 com o objetivo de demonstrar a difusão do novo coronavírus no estado de Minas Gerais focalizando a dinâmica do Sul de Minas.



MAPA 9



MAPA 10





Para a elaboração dos mapas foram utilizados as bases de dados dos primeiros casos da COVID-19 em cada município do Sul/Sudoeste de Minas Gerais e, os interpolamos utilizando o método de modelagem estatística denominado Inverso por Distância (IDW), no software livre *QGis* 3.12. Após interpolação dos dados, sobrepomos os resultados dos casos totais em cada município. Os dados foram coletados na Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais - COES/MG; a Malha Digital disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e a malha rodoviária utilizada que está disponível no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, respectivamente. Para facilitar a visualização da difusão, adotamos dois mapas. O Mapa 9 mostra as linhas de difusão e o mapa 10 estabelece a relação com os casos, representados em círculos concêntricos.

O processo de difusão age no espaço e no tempo, seguindo as dinâmicas espaciais dos fluxos. Logo, podemos perceber que as rodovias foram meios de expansão da doença no território.

Um fato alarmante para a dispersão do COVID-19, é que o município Divinópolis/MG, primeiro município a registrar casos em Minas Gerais, está localizado junto a BR-040, ou seja, ele se encontra ao lado de uma rodovia federal de elevada importância, esta que interliga três metrópoles nacionais: Rio de Janeiro/RJ, Belo Horizonte/MG e Brasília/DF. Os casos subsequentes seguem dinâmica semelhante. O segundo caso se deu em Ipatinga/MG em 12 de março e em Patrocínio/MG e Juiz de Fora/MG os casos ocorreram no dia 14 de março. Desde a última sexta-feira (22/05), novos fenômenos vêm sendo observados em relação a dispersão da COVID-19 no Estado de Minas Gerais.

Existem algumas evidências relacionadas à questão da subnotificação no estado, como, por exemplo, quando analisamos os atrasos nas atualizações de cada município. Como é o caso de Poços de Caldas/MG. A cidade teve o primeiro caso registrado no dia 20 de março e desde então vinha atualizando os dados com frequência. Entretanto, atualmente, a cidade tem demorado 5 dias para atualizar corretamente a quantidade de casos confirmados de COVID-19. Do dia 15/05/2020 ao dia 20/05/2020, a cidade manteve os registros em 28 casos, porém, no dia 21/05, subiu rapidamente para 36 casos confirmados. No dia 27/05/2020, foram registrados 52 casos no acumulado.

Conforme os dados disponibilizados pela secretaria de saúde do estado de Minas Gerais, em Governador Valares/MG um caso ainda mais grave aconteceu, quando um morador que faleceu em decorrência da COVID-19 só teve seu caso divulgado oficialmente pelo Governo do Estado 42 dias após seu falecimento.

No último sábado (23/05/2020), Minas Gerais registrou novo recorde de mortes em 24h, por COVID-19, registrando 16 óbitos a mais que no último boletim. E no dia 26/05/2020 Minas teve recorde de casos novos em 24 horas, com 554 registros.

Outro aspecto importante é em relação ao relaxamento das medidas de isolamento social, que tiveram como resultado um expressivo aumento da disseminação do vírus em algumas cidades, como é o caso de Barbacena/MG. De acordo com o último boletim epidemiológico de Minas Gerais, em Barbacena, os casos de COVID-19 subiram de 78 para 238. Estes números se diferenciam dos boletins epidemiológicos apresentados pela própria Prefeitura da Cidade, que contabilizam mais de 200 casos desde o dia 23/05. A principal explicação para o ocorrido pode ser dada por conta de um surto da doença na escola de cadetes da FAB localizada na cidade. Segundo a Prefeitura Municipal, a Escola Preparatória de Cadetes do Ar (Epcar), é responsável por pelo menos 85% dos casos do novo coronavírus no município. A escola possui mais de 500 alunos, e interrompeu as atividades apenas durante o mês de março, retomando as aulas em abril.

No dia 27/05/2020, Minas Gerais ultrapassou os 8 mil casos confirmados, onde 13 novos municípios entraram para a lista de atingidos pela doença. O estado contabiliza 45,6% de seus municípios atingidos pela COVID-19.

Este processo começa a gerar novas preocupações em relação aos municípios que não possuem UTI, como por exemplo, em Salto da Divisa/MG, que apesar de medidas de isolamento social terem sido aplicadas no município, o vírus chegou a um de seus moradores, segundo a Secretaria Estadual de Saúde - SES/MG. De acordo com boletim divulgado diariamente pela administração local, não há registros de infecção na cidade. Ou seja, o paciente foi testado e, possivelmente, iniciou o tratamento em outro município. Esta situação é recorrente em toda rede urbana nacional, na qual os moradores de centros urbanos de pequeno porte procuram serviços especializados (inclusive os serviços de saúde) ofertados em centros urbanos hierarquicamente superiores.

Em análise crítica das informações supracitadas, podemos perceber que a transmissão da COVID-19 ocorre de forma hierárquica, das cidades maiores para menores, dos espaços mais capitalizados (com maiores ofertas de infraestruturas e serviços) para periféricos (menos equipados), visto que os primeiros casos se dão em cidades que recebem fluxos de São Paulo e Rio de Janeiro - clusters da doença no Brasil. Vale ressaltar também a “porta de entrada” pela BR-040, trazendo fluxos do Distrito Federal, perpassando Minas Gerais, até o Rio de Janeiro, e a mesma rodovia quando na fronteira RJ/MG se torna a responsável pelos fluxos entre os dois Estados, em conexão com a Rodovia Washington Luís (trecho da BR-040 no RJ).

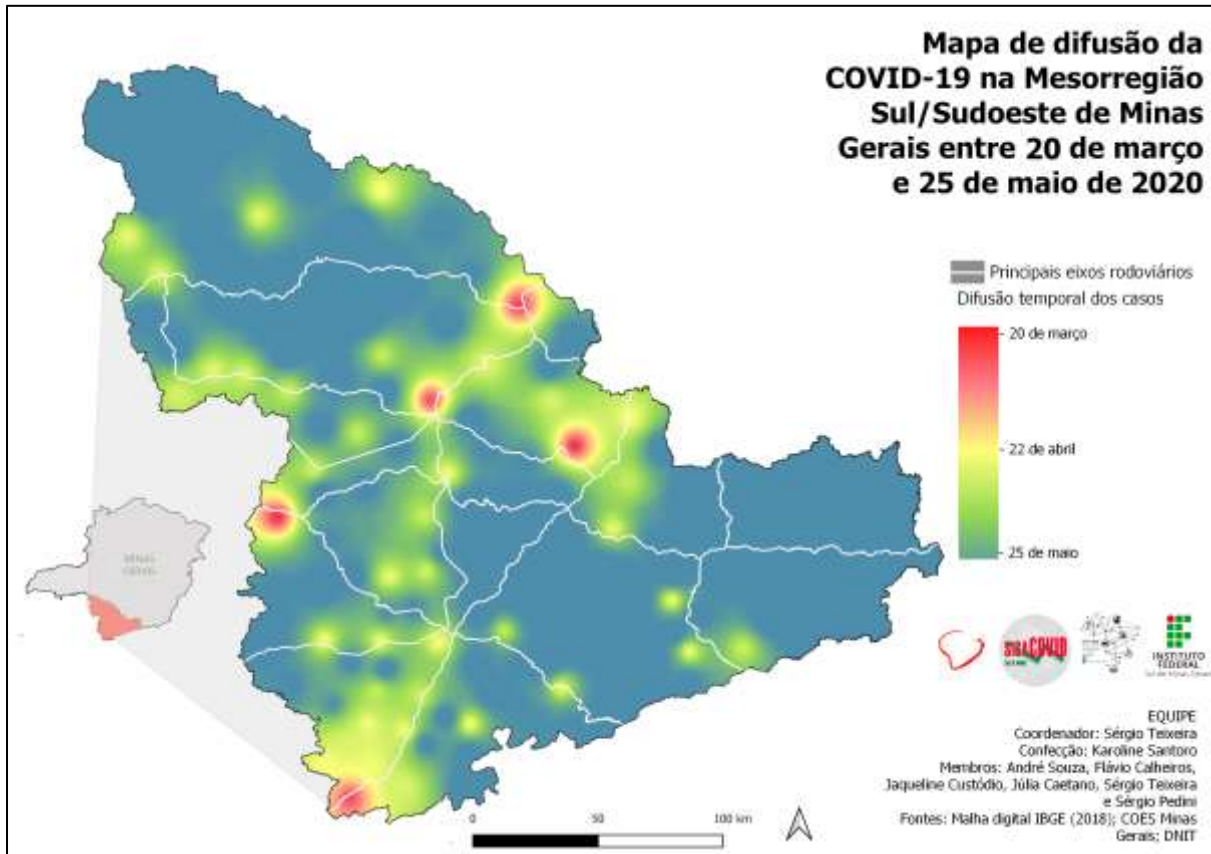
Observando o caso nacional, é evidenciado o processo de interiorização da doença, já que a faixa litorânea é composta por cidades com maior densidade populacional, seguindo a história da formação socioespacial brasileira, tendo assim, uma maior quantidade de infraestruturas de fluxos (rodovias, aerovias, entre outras). Contudo, observa-se uma diferença pelos caminhos em que o vírus está se espalhando. Como exemplo, o Estado do Amazonas, onde a doença segue os fluxos hidroviários de jusante à montante dos rios. Já em Minas Gerais, os casos crescem no sentido das rodovias interestaduais e federais para o interior do estado, através das fronteiras territoriais.

#### **4. Difusão da COVID-19 no Sul de Minas Gerais desde o primeiro caso registrado.**

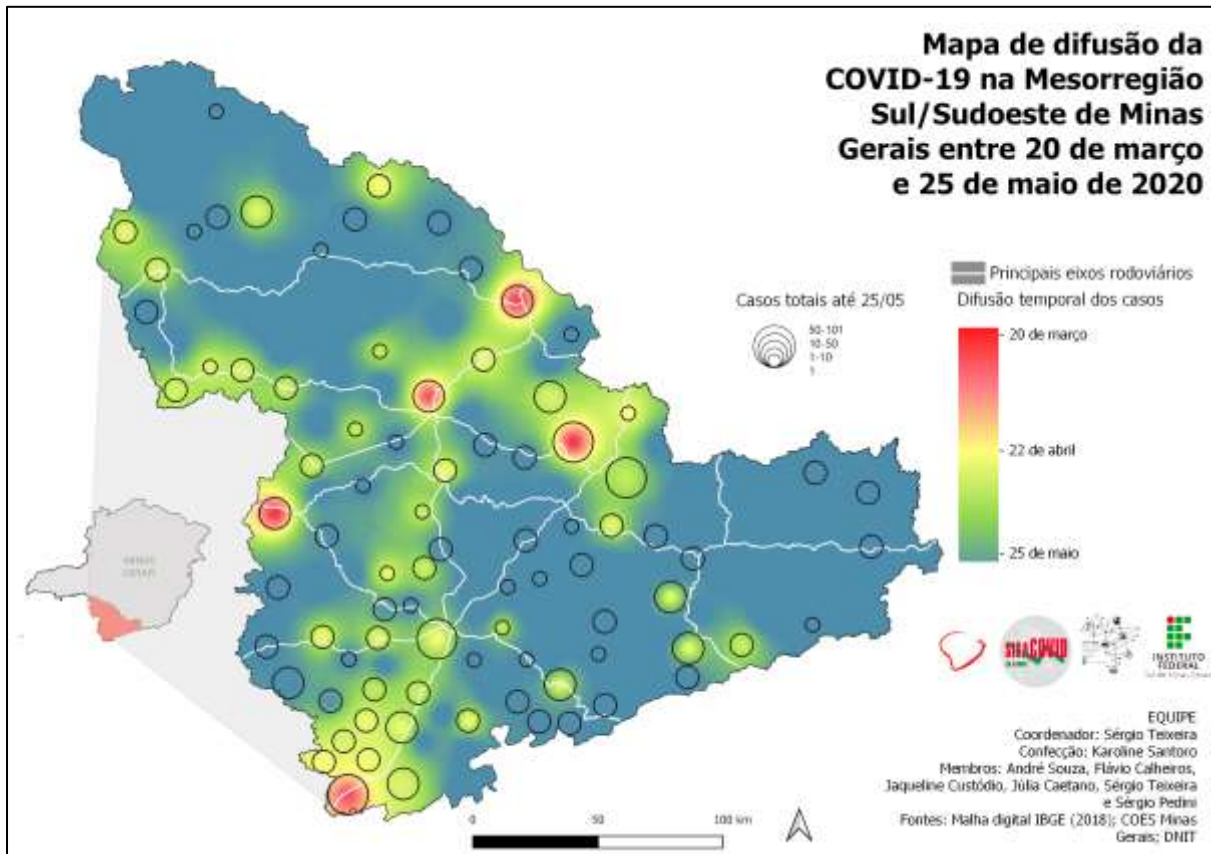
Os mapas 11 e 12 têm como objetivo demonstrar a difusão do novo coronavírus no território sul mineiro.

Os mapas foram elaborados utilizando a base de dados dos primeiros casos da COVID-19 em cada município do Sul/Sudoeste de Minas Gerais e, os interpolamos utilizando o método de modelagem estatística denominado Inverso por Distância (IDW), no software livre QGis 3.12. Após interpolação dos dados, sobrepomos os resultados dos casos totais em cada município e o shape das principais rodovias. Os dados foram coletados na Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais - COES/MG; a Malha Digital disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; e, a malha rodoviária utilizada disponível no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, respectivamente.

MAPA 11



MAPA 12



No Sul/Sudoeste, os primeiros casos registrados foram nos municípios de Extrema/MG, Poços de Caldas/MG, Varginha/MG - os quais contam com aeroportos - e, Boa Esperança/MG e Alfenas/MG, que estão geograficamente localizados às margens de rodovias que apresentam os mais relevantes fluxos na mesorregião. A Tabela 2 evidencia o crescente número de casos nos municípios supracitados

**Tabela 2 - Casos confirmados de COVID-19 dos municípios de Poços de Caldas, Varginha, Extrema e Boa Esperança (25/05/2020).**

Cidade	Primeiro caso	Casos totais até 25/05
Poços de Caldas	20/03/2020	43
Varginha	20/03/2020	57
Boa Esperança	26/03/2020	24
Extrema	29/03/2020	70

Apesar de Extrema/MG ser o município com menor número populacional da Tabela 2 (38.516 pessoas de acordo com o IBGE: Censo demográfico de 2010), ele apresentou o segundo maior número de infectados até no dia 25/05/2020 (apenas atrás de Pouso Alegre/MG, que apresentou o total de 101 casos registrados na mesma data) . Isso se deve à sua localização geográfica junto à divisa territorial entre os estados de Minas Gerais e São paulo, na entrada da rodovia Fernão Dias para estado de Minas Gerais (ANTT: Mapas, 2020).

Pouso Alegre/MG e Varginha/MG estão localizadas junto à mesma rodovia, o que também justifica os elevados números de infectados. Outro fato é que ambos os municípios são polos regionais e estão entre os mais populosos da mesorregião Sul/sudeste de Minas Gerais. Varginha/MG apresenta uma população total de 123.081 pessoas, enquanto Pouso Alegre/MG apresenta uma população total de 130.615 pessoas (IBGE: Censo demográfico de 2010). Por sua vez, Varginha/MG é o único município da mesorregião que apresenta aeroporto com oferta de vôo comercial.

Boa Esperança/MG está junto à Rodovia Federal BR-265, que interliga cidades do leste mineiro até as cidades do interior de São Paulo (ao extremo leste, se encontra o município de Muriaé/MG e ao extremo oeste, se encontra o município de São José do Rio Preto/SP (ANTT: Mapas, 2020).

No Sul de Minas, Poços de Caldas/MG foi o primeiro município a registrar caso de COVID-19, no dia 20 de março de 2020. Igualmente ao município de Extrema/MG, Poços de Caldas/MG também é “porta de entrada” de São Paulo para Minas Gerais, pois sua localização geográfica se encontra na divisa entre os estados. Além disso, o município é o mais populoso da mesorregião, com população de 152.435 residentes (IBGE: Censo demográfico de 2010).



A partir do dia dez de maio, houveram fenômenos mais expressivos, quando percebe-se um aceleração da contaminação nos municípios. Ao todo, a região tem 87 cidades com registros oficiais de COVID-19, o que representa cerca de 60% dos municípios do Sul e Sudeste de Minas.

O processo de difusão age no espaço e no tempo, seguindo as dinâmicas espaciais dos fluxos. A mesorregião tem como fronteiras, além das mesorregiões Triângulo Mineiro, Zona da Mata, Oeste de Minas e Campo das Vertentes, os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro - clusters da doença no Brasil, e a principal infraestrutura que conecta essas localidades, intermunicipal e municipalmente, são as rodovias.

Com relação às rodovias, é importante ressaltar a importância das BRs 354 e 459 para o fluxo RJ/MG; as rodovias estaduais MG-179 e MG-290 para os fluxos internos e os vindos do Leste de São Paulo, as conexões Alfenas/MG → Pouso Alegre/MG, Pouso Alegre/MG → Ouro Fino/MG, respectivamente; a BR-491 para o fluxo interno Varginha/MG → Alfenas/MG; e, as BRs 369, 265, 381 e 267 para os fluxos MG/SP.

Por fim, para uma análise mais crítica, adota-se um olhar multiescalar do território brasileiro, na formação socioespacial brasileira a população se localiza, principalmente, na faixa litorânea, a qual acumula também as cidades mais capitalizadas e com maior quantidade de infraestruturas de fluxos (rodovias, aerovias, entre outras). Com isso, pode-se ver um processo de interiorização da doença, que segue do litoral para a parte continental do país.

Com isso, observa-se que o fenômeno de interiorização do novo coronavírus acompanha, tendencialmente, a hierarquia da rede urbana nacional. Primeiramente, o vírus foi registrado nas metrópoles nacionais, pois estes centros urbanos que fazem o papel de intermediação entre o espaço geográfico local e global. São cidades com maiores desenvolvimentos na economia, conseqüentemente, de infraestruturas de transporte. Por serem grandes aglomerações urbanas, o vírus se disseminou “rapidamente” em seu espaço local (intra-urbano) e para suas regiões imediatas.

Após isso, as cidades médias (municípios de porte médio) começaram a registrar seus primeiros casos. Isso se deve pela posição hierárquica dessas cidades na rede urbana nacional, ou seja, são as cidades que apresentam relações subordinadas com as metrópoles.

De acordo com Sposito (2007), uma característica fundamental da cidade média é seu papel intermediário na rede urbana, ou seja, cada cidade média exerce influência numa dada região, a qual tem relações diretas com as cidades pequenas desse território.

No caso dos municípios que apresentam centros urbanos pequenos, o contágio ocorre após o contato dos residentes que estiveram em centros urbanos de maior importância

hierárquica na rede urbana. Isso pode ocorrer de duas maneiras: de pessoas residentes que saíram dos centros urbanos pequenos e se contaminaram nos municípios que estavam contaminados ou; de pessoas residentes de municípios que apresentam casos de COVID-19 migrarem para os centros urbanos pequenos.

O Sul/Sudoeste de Minas segue essa tendência, os casos crescem no sentido do litoral (das cidades maiores para as menores/pelas rodovias principais que interligam as metrópoles) para o interior através das fronteiras, e esse movimento é observado também em relação às rodovias, onde o primeiro contágio se dá nas vias principais e segue em sentido às cidades menores, ocorrendo uma disseminação gradual do vírus no território.

## **5. Mapeamento sobre a busca de serviços médicos hospitalares de baixa, média e alta complexidade para o Sul de Minas Gerais.**

Para o mapeamento dos serviços médicos hospitalares tomamos como base para o estudo sobre as **Regiões de Influência das Cidades – REGIC 2018**, especificamente, os resultados relativos ao comportamento da rede de cidades na área de saúde. Trata-se da possibilidade de uso dessas informações para a elaboração de políticas públicas de saúde neste momento sensível de necessidade de medidas de contenção dos efeitos da disseminação do COVID-19, bem como de elaboração de planos e logística de atendimento nas cidades sul mineiras.

Para o mapeamento do Sul de Minas foram registrados os elementos relativos à busca por serviços de Saúde. Para tanto, foi utilizado a busca primária do IBGE que aplicou dois questionários de elaboração.

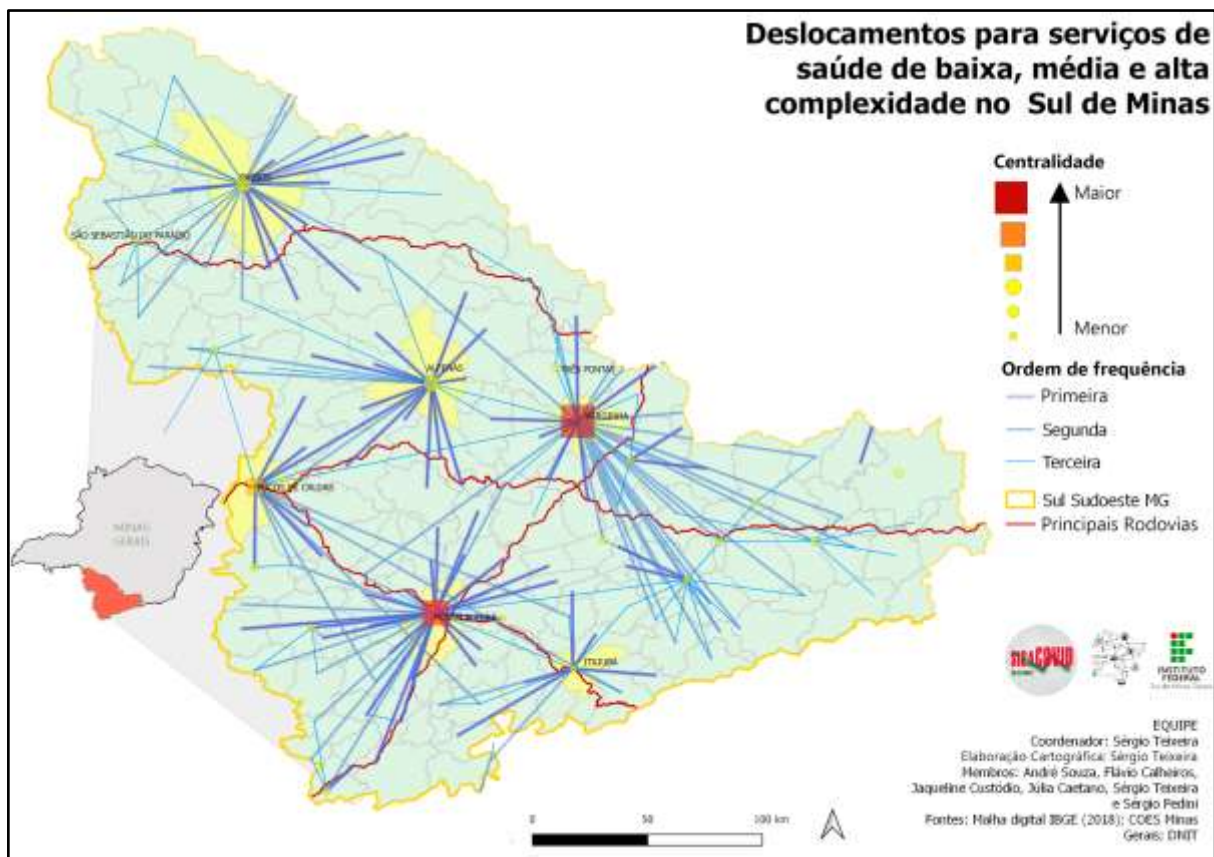
O questionário da pesquisa possui dois quesitos que investigam o deslocamento de pessoas partindo de seus municípios com destino a outros com o propósito de acesso a serviços de saúde de baixa, média e alta complexidade. Os resultados provenientes da base de dados desses quesitos permitem a visualização 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.

Os resultados provenientes da base de dados desses quesitos 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. Os informantes deveriam indicar até cinco municípios para os quais a população residente se dirige em busca dos serviços de saúde citados, sem considerar os serviços recebidos no próprio município. O

objetivo foi identificar apenas os deslocamentos realizados em busca de atendimento, visando traçar a relação entre cidades e verificar centralidades que atraem população de outros municípios com base nos serviços de saúde oferecidos.

No Sul de Minas, foram identificadas 5 áreas principais de busca por serviços de saúde, determinadas pelas respostas ao questionário. Para a elaboração do Mapa 13 *Deslocamentos para Serviços de Saúde de Baixa, Média e Alta Complexidade no Sul de Minas* foram investigadas 3 ordens de frequência: A primeira ordem é quando é identificada que a população da cidade analisada busca serviços de Alta, Média e Baixa complexidade em outra cidade. Ou seja, quando há intersecção entre as linhas de 2ª frequência e 3ª frequência. Na segunda ordem é identificada aquelas cidades que buscam apenas serviços de saúde de alta complexidade e; a terceira ordem são aquelas que buscam apenas serviços de média e baixa complexidade.

MAPA 13



Dessa maneira, chegamos a uma hierarquia de busca de serviços entre as cidades Sul Mineiras. O levantamento constata que são poucas as cidades em que os quase 3 milhões de habitantes da região buscam para seus serviços de saúde.

Observa-se que os centros urbanos de porte médio do Sul de Minas (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, desse modo, exercem influência direta nos centros urbanos de menor porte das suas regiões de influência (IBGE:REGIC, 2008, 2018).

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.

A análise mostra, conforme o mapa 13, que as áreas de atendimento dos serviços de saúde estão distribuídas por toda mesorregião Sul/Sudeste de Minas Gerais, entretanto, cinco cidades (Varginha/MG, Pouso Alegre/MG, Poços de Caldas/MG, Alfenas/MG, Passos/MG e Itajubá/MG) se apresentaram expressivamente polarizadas (Tabela 3).

**Tabela 3 - Municípios que apresentaram expressiva polarização na oferta de serviços de saúde (2018)**

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

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 maiores intensidades são com cidades localizadas no eixo que se estende do Sul de Minas para a Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG. Já com relação às frequências de segunda ordem, a cidade se destaca com serviços de alta complexidade que polariza 30 cidades da região com grande número de ligações (Mapa 13; Tabela 3).

Pouso Alegre/MG ocupa segunda posição na região, porém lidera as ligações por 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.

Têm-se, portanto, que a distribuição dos serviços de saúde de alta complexidade tende a ser mais seletiva espacialmente, 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 km para a região, a busca por tratamento de alta complexidade totalizou mais 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 com trechos de baixa velocidade, chegando a percorrer de 2 à 3 horas para serem atendidas em Poços de Caldas/MG.

Temos, portanto, uma situação delicada e de alta preocupação: caso tenhamos maiores flexibilizações com inevitável interiorização de contágio, são as populações das cidades polarizadas que terão maiores chances de prejuízo e letalidade dos casos, seja pela falta de equipamentos médicos nessas cidades, seja pela distância que têm que percorrer para serem atendidas.

Portanto, como evidenciado neste estudo, a situação do Sul de Minas pode ser agravar, caso não haja medidas para conter o avanço (e interiorização) da epidemia. Conforme representado (Mapa 13; Tabela 3), os centros urbanos de Poços de Caldas/MG, Varginha/MG, Pouso Alegre/MG, Passos/MG, Itajubá/MG e Alfenas/MG atendem populações de diversos outros centros urbanos de menor porte. Isso ocorre porque, nesses centros urbanos médios, são oferecidos diversos serviços de saúde, de baixa, média e alta complexidade.

É possível considerar duas situações, caso não haja políticas para conter o avanço do COVID-19 na mesorregião Sul/Sudeste de Minas Gerais. Primeiramente, como exposto no Mapa 4, os centros urbanos de porte médio<sup>1</sup> estão apresentando os maiores números de infectados na região, sendo assim, o fluxo de pessoas das cidades pequenas para esses centros urbanos médios apresenta risco de contaminação para as cidades pequenas, o que agrava o movimento de interiorização da epidemia. O segundo ponto a ser considerado é que, se caso continue essa procura de serviços especializados de saúde nos centros urbanos de porte médio,

---

<sup>1</sup> No dia 28/05/2010, os cinco municípios do Sul de Minas com maior número de casos confirmados foram: Pouso Alegre (109), Extrema (79), Poços de Caldas (64), Três corações (62) e Varginha (59). Entre eles, Poços de Caldas, Varginha e Pouso Alegre se apresentam como centros urbanos de porte médio (população acima de 100 mil habitantes). Três Corações apresenta 72.765 habitantes e Extrema 38.516 habitantes (IBGE: censo demográfico, 2010) sendo centros urbanos de pequeno porte, todavia, ambos se encontram junto à Rodovia Fernão Dias (BR-381).

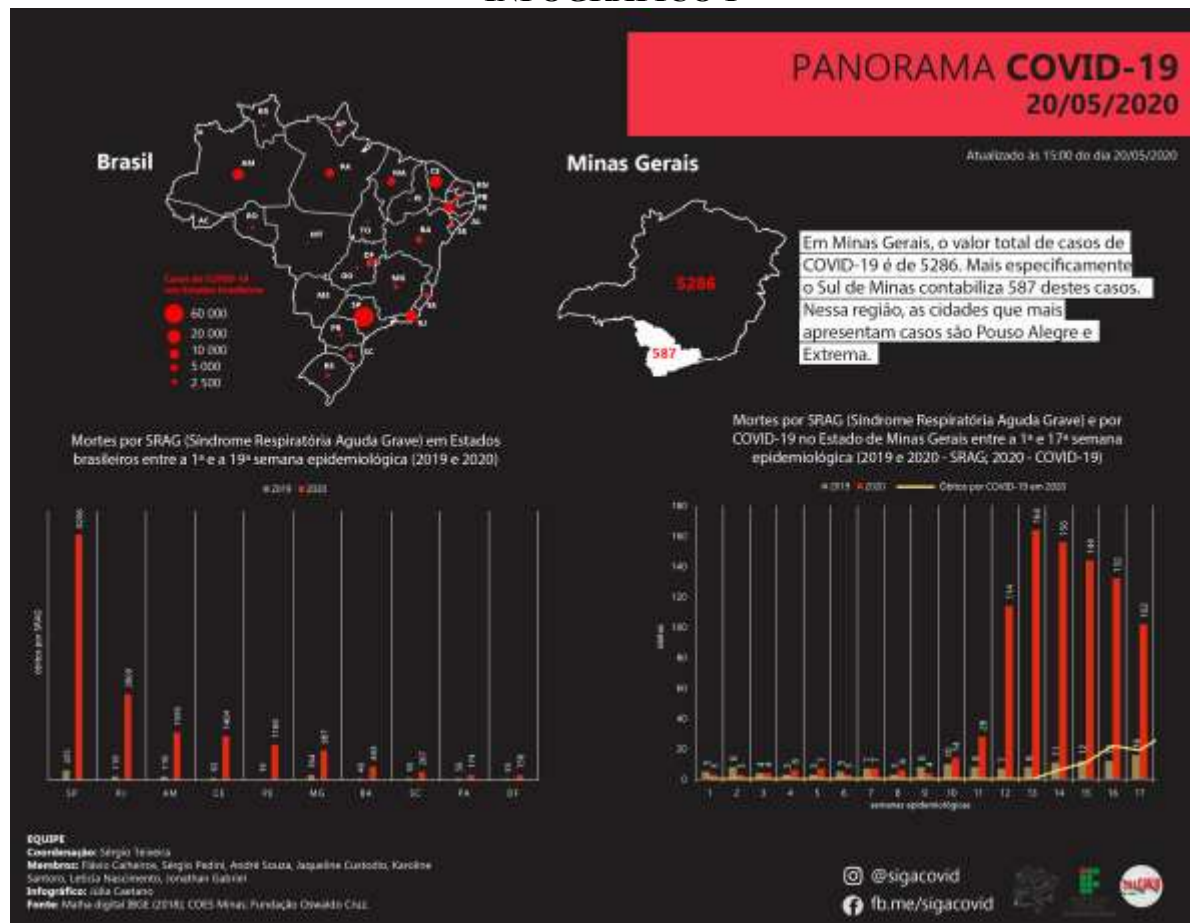


o sistema de saúde dessas cidades poderão entrar em colapso, isto é, suas infraestruturas de serviços de saúde não poderão suportar o elevado número de procura das populações da região.

## 6. Comparativo de Casos de Síndromes Respiratórias Agudas Graves (SRAG) nas cinco cidades mais contaminadas no Sul de Minas nos anos de 2019 e 2020 por semanas epidemiológicas da COVID-19.

Nas últimas 4 semanas epidemiológicas, tem-se observado que houve notável crescimento no número de internações e de óbitos pela Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) na região Sul de Minas. A SRAG se refere a agravos respiratórios causados por diferentes tipos de vírus, como, por exemplo, o vírus da Influeza e pelos coronavírus, assim como abrange síndromes causadas por outros agentes etiológicos e aquelas que não são especificadas. Percebe-se um aumento substancial de casos em relação ao mesmo período do ano passado. Quando analisamos esses números graficamente, nota-se que pode existir a relação com a disseminação da COVID-19 no país (Infográfico 1).

### INFOGRÁFICO 1

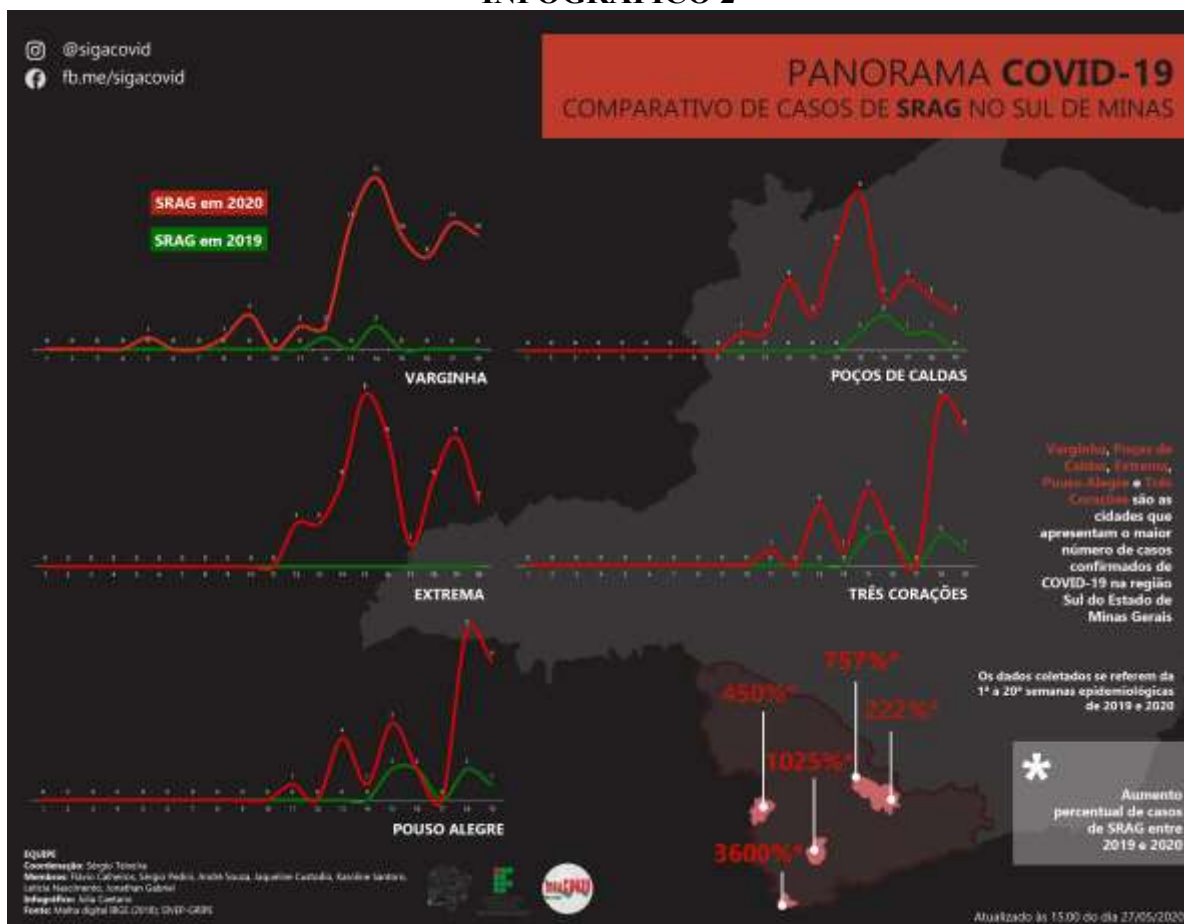


A comparação entre as semanas epidemiológicas dos anos de 2019 e 2020, em todo território brasileiro, mostra um aumento exponencial no número de casos de SRAG, sendo em média da ordem de 900%. Olhando individualmente as unidades federativas, estes números se tornam ainda mais expressivos. Em São Paulo, por exemplo, esse aumento foi de cerca de 2.000% (Infográfico 1).

Evidências deste mesmo processo estão presentes nas análises elaboradas à respeito de Minas Gerais. De acordo com o levantamento dos dados, feito até o dia 20/05, o Estado registrou alto crescimento da manifestação destas síndromes relacionadas ao sistema respiratório, que posteriormente evoluíram a óbito, entre a 11ª e 17ª semanas epidemiológicas.

Nas cidades do Sul e Sudeste de Minas, esse crescimento chega a ser de mais de 3000%, como na cidade de Extrema/MG, que no ano passado (no período de janeiro a maio) não teve nenhuma evidência de manifestação da doença em moradores, segundo SIVEP-GRIPE. Ao mesmo tempo, cidades como Varginha/MG, Poços de Caldas/MG, Pouso Alegre/MG e Três Corações/MG são aquelas que apresentam os maiores números de casos confirmados de COVID-19 na região, e representam cerca de 10% do total de casos do Estado inteiro, como pode ser observado no Infográfico 2.

## INFOGRÁFICO 2



É importante nos atentarmos para essas novas análises, dada a singularidade que o novo coronavírus têm mostrado. Hoje, inúmeras pesquisas e estudos estão sendo desenvolvidos, e as informações diárias se renovam. Portanto, é de extrema importância observarmos com olhares mais críticos os novos fenômenos que vêm surgindo ao decorrer dos últimos dias. E dessa forma entendermos a importância das medidas a serem tomadas nos próximos dias.

## REFERÊNCIAS

ANTT. **Mapa da Rodovia Fernão Dias**. Disponível em: <[http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/9008/Mapa\\_da\\_Rodovia\\_Fernao\\_Dias.html?naoincluirheader](http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/9008/Mapa_da_Rodovia_Fernao_Dias.html?naoincluirheader)>. Acesso em: 28 Mai. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico de 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 maio. 2020.

IBGE:REGIC. **Regiões de influência das cidades**. [2007]. Rio de Janeiro. 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Brasil confirma primeiro caso da doença**. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46435-brasil-confirma-primeiro-caso-de-novo-coronavirus>>. Acesso em: 28 Mai. 2020.

PREFEITURA DE POÇOS DE CALDAS. **Saúde confirma primeiro caso positivo de Coronavírus em Poços**. Disponível em: <<https://pocosdecaldas.mg.gov.br/noticias/saude-confirma-primeiro-caso-de-coronavirus-em-pocos/>>. Acesso em: 28 Mai. 2020.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. **Confirmação do primeiro caso de Coronavírus (Covid-19) em Minas Gerais**. Disponível em: <<https://www.saude.mg.gov.br/component/gmg/story/12233-confirmacao-do-primeiro-caso-de-coronavirus-covid-19-em-minas-gerais>>. Acesso em: 28 Mai. 2020.

SPOSITO, M. E. B. (2007). Cidades médias: reestruturação das cidades e reestruturação urbana. **Cidades médias: espaços em transição**. São Paulo: Expressão popular, 1, p.233-253.