



**INSTITUTO FEDERAL**  
Sul de Minas Gerais

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO E DIFUSÃO DA  
COVID-19 NA MESORREGIÃO  
SUL/SUDEOESTE DE MINAS GERAIS**

**Fase 10**

**ANÁLISE SOBRE A REABERTURA DAS  
INSTITUIÇÕES DE ENSINO EM SITUAÇÃO  
PANDÊMICA: O CASO DO IFSULDEMINAS**

**17 de abril 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)  
Felipe Facci Inguaggiato (UFSCar)  
Gleycon Velozo da Silva



## **Nota Técnica Fase 10 - ANÁLISE SOBRE A REABERTURA DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO EM SITUAÇÃO PANDÊMICA: O CASO DO IFSULDEMINAS**

### **Resumo**

Buscamos neste trabalho investigar algumas variáveis relativas à organização do processo de volta às aulas presenciais nos municípios do Sul de Minas Gerais. Focamos nossa análise nos pressupostos territoriais relativos ao processo de volta de aulas presenciais no ensino técnico, tecnológico e superior nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, com foco para o caso do IFSULDEMINAS. Estabelecemos como critério os dados relativos à origem dos alunos da instituição e sua relação com a região de influência de cidades. Tais critérios podem ser analisados como modelo de maior abrangência, uma vez que os resultados que trazemos buscam estabelecer as relações entre a reabertura e os fluxos de alunos, assim como suas decorrências para as cidades que abarcam os diversos campi da instituição. Tivemos como resultado o diagnóstico que indica as interações espaciais e as redes de fluxos de pessoas como essenciais na análise de reabertura para aulas presenciais. Por fim, o trabalho adverte para o risco de reabertura precipitada que pode ter como decorrência o agravamento da situação de pandemia nas cidades que acolhem os campi da instituição.

Palavras Chave: COVID-19; Fluxos de alunos; Rede Urbana

### **Abstract**

This paper aim to investigate some variables related to the organization of the process of going back to face-to-face classes in the cities of south Minas Gerais. We focus our analysis on territorial assumptions related to the process of going back to face-to-face classes in the technical, technological and higher education in the Federal Institutes of Science and Technology, focused in IFSULDEMINAS case. We establish as a criterion the data related to the origin of the students of the institution and their relationship with the city's region of influence. Such criteria can be analyzed as a more comprehensive model, once the results we bring seek to stablish the relation between the reopening and the student flows, as well the consequences to the cities that cover the many institution's campuses. We had as result the diagnosis that indicates the spatial interactions and the network of people flows as essentials in the analysis to the reopening for presential classes. Finally, the work warns of the risk of early reopening that may have as consequence the worsening of the pandemic situation in the cities that host the institution's campuses.

Key words: Covid-19; student flows; urban network

### **Introdução**

A situação de calamidade imposta aos países por conta da pandemia da COVID-19 levou ao eminente fechamento de escolas, Institutos Federais e Universidades como forma de contenção do vírus. Entretanto, não podemos perder de vista que o fechamento tem como consequência um atraso irreversível para a sociedade e que a educação remota não substitui a educação presencial.

Para estabelecer uma linha justa e científica sobre o processo de abertura e fechamento das instituições de ensino devemos ter em consideração os diversos interesses aos quais as escolas, Institutos Federais e Universidades (públicas e privadas) estão inseridos. Entre esses interesses estão os da educação tornada mercadoria, que tem se colocado como forte instrumento de pressão pela reabertura. Por conta disso, trazemos ao debate dois estudos muito difundidos que trazem argumentos para a reabertura da escola. Os estudos do BID, por meio de Bittencourt et al. (2021) e da Fundação Lemann (FUNDAÇÃO LEMANN, 2021). Ambos fazem um levantamento de várias experiências de reaberturas de escolas no mundo e são usados como argumento de abertura para o Brasil. Entretanto, nenhum dos estudos traz elementos de dados sobre o Brasil para afirmar a tão necessária abertura, a não ser em termos bem gerais. Como pode ser aferido na seguinte passagem,

Deste modo, devido ao grande abalo ocasionado pelo fechamento prolongado das escolas, as evidências atuais sugerem que o risco de contaminação dentro do

ambiente escolar não é maior que o risco comunitário onde a escola está inserida, e que a reabertura das escolas não está associada à piora da evolução da pandemia. **Por isso, a reabertura das escolas deve ser uma prioridade dentro da estratégia de controle da COVID-19, que pode ter seu resultado balanceado com o fechamento de outras atividades não essenciais e implementação de medidas sanitárias e distanciamento social** (BITTENCOURT et al. 2021, p. 4, grifo nosso).

Entretanto, mesmo esses estudos, por mínima coerência com o saber científico, colocam alguns entraves para essa reabertura, quais sejam,

A decisão de fechar e reabrir escolas deve ser orientada por uma abordagem baseada em risco, tendo em vista a epidemiologia local da COVID-19. **Deve ser avaliada a capacidade das instituições de ensino de adaptar seu sistema de funcionamento e operar com segurança, focando em evitar a transmissão e principalmente identificar e diagnosticar novos casos rapidamente, tendo como base a implementação de protocolos de atendimento quando houver identificação de casos no ambiente escolar.** Na avaliação do fechamento das escolas, deve-se ainda considerar o prejuízo educacional, igualdade de acesso, saúde e bem-estar geral das crianças (BITTENCOURT et al. 2021, p. 19, grifo nosso).

Nesse sentido, cremos que três elementos centrais dão conta de explicitar o debate. São eles: 1) Organização territorial da instituição de ensino; 2) Circulação e fluxo dos alunos da instituição e 3) Situação da pandemia nas localizações provenientes dos alunos.

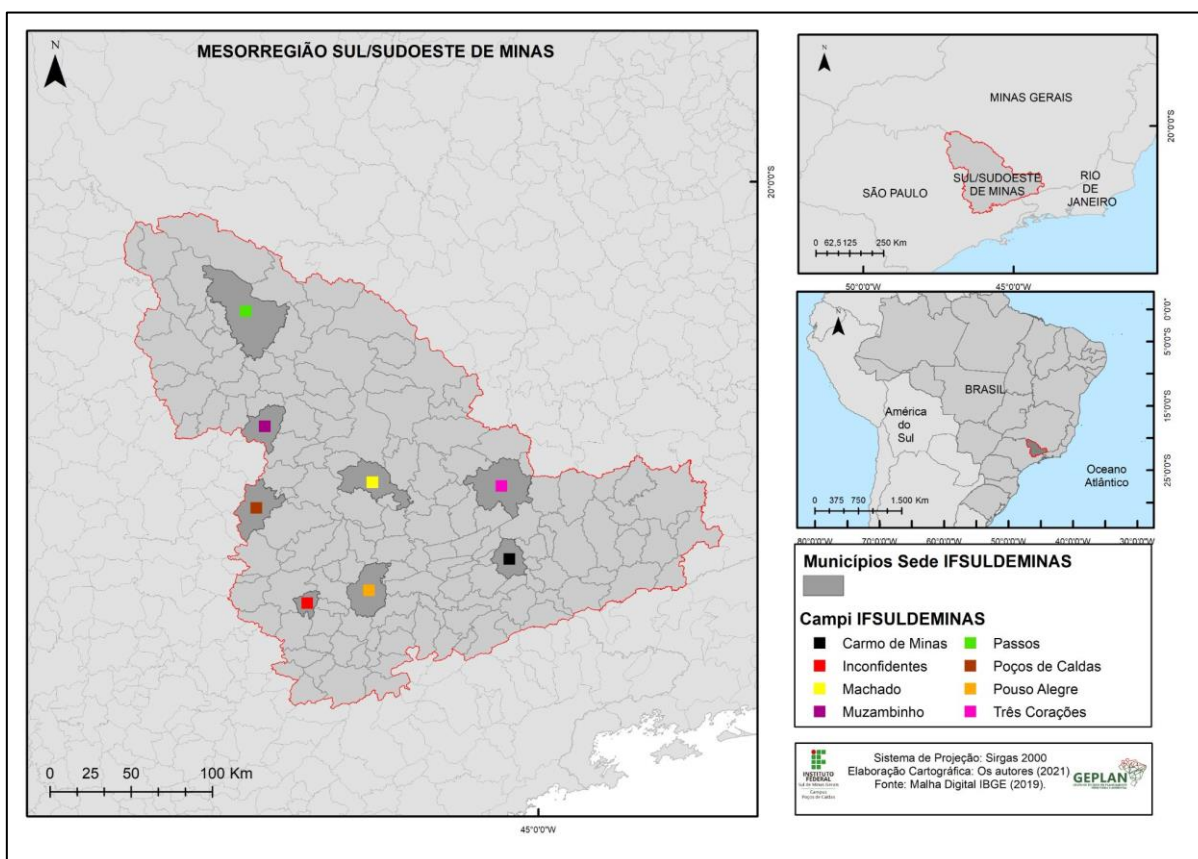
A fim de abarcar com maior precisão as hipóteses levantadas e suas relações, tomamos o caso concreto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS).

## **O IFSULDEMINAS e sua territorialidade**

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS foi criado pela Lei nº 11.892/08 (BRASIL, 2021), integrante da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, também conhecida por Rede Federal. O IFSULDEMINAS oferta cursos técnicos integrados ao Ensino Médio, subsequentes (pós-médio), especialização técnica, Proeja, graduação, pós-graduação e cursos na modalidade de Educação a Distância (EaD). A Reitoria está estrategicamente localizada no município de Pouso Alegre e interliga toda a estrutura administrativa e educacional dos campi, de acordo com a Figura. 1.

Entre 2009 e 2018, a instituição formou 90.000 estudantes. A prestação educacional agregou programas de graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão à oferta regular de cursos técnicos. São 73 cursos técnicos (EaD e presenciais), 38 cursos de graduação, 14 especializações (lato sensu - EaD e presenciais), 2 mestrados profissionais (stricto sensu). A instituição também oferta cursos de Formação Inicial Continuada (FIC), Pronatec e MedioTec. São 549 docentes, sendo 90% mestres ou doutores. São 1.122 servidores, entre docentes e técnicos administrativos.

Figura 1 - Localização dos campi do IFSULDEMINAS

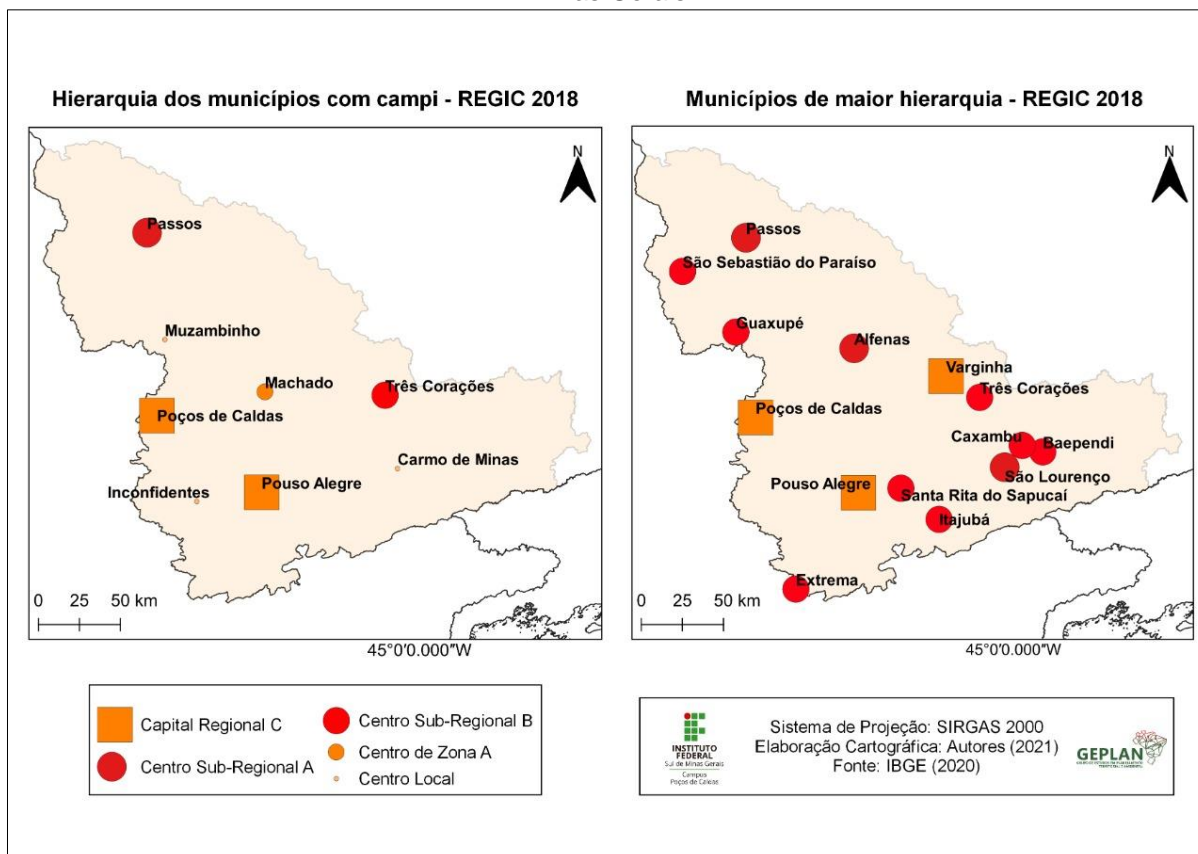


Fonte: <https://portal.ifsuldeminas.edu.br/>. Org.: Autores (2021).

Em 2008, o Governo Federal deu um salto na educação do país com a criação dos Institutos Federais. Por meio da Rede Federal, 31 centros federais de educação tecnológica (Cefets), 75 unidades descentralizadas de ensino (Uneds), 39 escolas agrotécnicas, 7 escolas técnicas federais e 8 escolas vinculadas a universidades deixaram de existir para formar os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. No Sul de Minas Gerais, as escolas agrotécnicas federais de Inconfidentes, Machado e Muzambinho, tradicionalmente reconhecidas pela qualidade na oferta de Ensino Médio e técnico, foram unificadas. As três unidades resolveram aderir voluntariamente à Chamada Pública MEC/SETEC 002/2007, que acolheu propostas de criação dos Institutos Federais. Depois de longas negociações e discussões, sempre mostrando o potencial promissor da Região, nasceu, assim, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, que atualmente, também possui campi em Passos, Poços de Caldas, Pouso Alegre e campi avançados em Carmo de Minas e Três Corações, além de núcleos avançados e polos de rede em diversas cidades da região. Ressalta que por isso a instituição tem grande relevância para a região sul de Minas Gerais, levando a educação técnica, tecnológica e superior para muitas cidades além dos campi já estabelecidos.

Dessa maneira, temos uma organização dispersa em uma razoável capilaridade, conformando uma rede disposta nos principais pontos da rede urbana do Sul de Minas Gerais, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Localização dos Campi do IFSULDEMINAS e sua relação com a rede urbana do Sul de Minas Gerais



Fonte: IBGE (2020); Org.: Autores (2021).

Observa-se que os campi do IFSULDEMINAS estão localizados nas cidades de maiores hierarquias da rede urbana no Sul de Minas Gerais. Com exceção de Varginha, os campi estão localizados nos centros polarizadores e de maiores fluxos, o que revela uma lógica de espraiamento e capilaridade na região. Dessa maneira, o instituto consegue abarcar uma grande demanda da região por educação técnica, tecnológica e superior. Além disso, a rede capilarizada facilita o deslocamento de alunos de outras cidades da região e fora dela. Tal disposição acaba por tornar-se importante no processo de desenvolvimento regional, uma vez que as pesquisas e a difusão do ensino na região acabam por fomentar relações de complementaridade e integração. Destaca-se ainda que essas relações, em muitos casos, estão para além da região Sul de Minas, chegando com bastante intensidade ao estado de São Paulo e outras regiões do estado de Minas Gerais.

Temos, portanto, a apreciação da importância territorial do IFSULDEMINAS para o desenvolvimento local. Consideramos ainda que, por conta disso, é imprescindível a análise dos fluxos mobilizados pelas diversas estruturas correlacionadas com o Instituto, uma vez que a reabertura com aulas presenciais mobiliza uma série de fluxos com destino às cidades que abrigam os campi.

### Fluxos territoriais e capilaridade do IFSULDEMINAS

Propomos neste item analisar os fluxos de alunos que se dirigem ao IFSULDEMINAS. Os fluxos são os elementos centrais que alimentam os fixos territoriais (SANTOS, [1996] 2020). Geralmente estão associados aos sistemas de transportes que configuram o que podemos classificar, segundo Contel (2001)<sup>1</sup>, como sistemas de movimento.

<sup>1</sup>Ao caracterizar os sistemas de engenharia em transportes, Contel (2001) identifica-os 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

São os sistemas de movimento que organizam o processo de circulação e, portanto, no caso da análise de doenças virais promovem o contato e contágio entre as cidades. Nesse sentido, podemos afirmar que a relação entre sistemas de movimento, circulação e difusão de doenças virais estão intrinsecamente articulados, em especial, no caso da transmissão da COVID-19, com o sistema de movimento rodoviário, ou seja, com os principais fluxos que perpassam as rodovias da região.

Tomamos como elementos difusores o que apresentamos como uma síntese da teoria estabelecida por Hagerstrand (1967). Buscando um esquema sobre o padrão espacial da difusão, ainda que em um modelo estruturalista, podemos dividir os padrões de difusão relacionando-os com os movimentos de expansão, realocação, contágio e hierarquia. Estes não aparecem de forma isolada ou de determinação temporal, podendo ocorrer de maneira síncrona.

A difusão por expansão ocorre de duas maneiras. De um lado, a expansão se dá através da difusão por contágio sugerida por Hagerstrand e depende do contato direto. É fortemente influenciada pela distância, já que os indivíduos mais próximos da fonte de difusão tendem a ser primeiramente atingidos. De outro lado, a expansão se verifica na forma de uma dispersão por cascata, na qual uma transmissão realiza-se através de uma sequência regular de ordem, classe e hierarquia dos lugares. A difusão pode começar em qualquer nível hierárquico, porém, diante de um grande volume, a difusão por contágio é seguida simultaneamente por realocação. Ilustrando, é como se uma pedra batesse em vários pontos de um rio (SILVA, 1995, p. 35).

Em resumo, podemos sintetizar que uma difusão acompanha os seguintes estágios dos quais todos os processos acima são tributários: 1º Difusão Hierárquica, 2º Difusão por contágio; e 3º Difusão por realocação (ou aleatório). Entre estes estágios devem ser consideradas as escalas geográficas pela qual o fenômeno transita e é difundido. Seguindo Hagerstrand (1967), podemos aferir que esses processos ocorrem em diversas escalas (local, regional, nacional) e, acrescentamos por nossa conta, que, no atual período, interage a escala global. Portanto, devemos somar a esses processos uma análise escalar, sem a qual é impossível analisar os processos de difusão.

Neste sentido, uma mudança sensível nos modelos anteriores é que a globalização, por conta do incremento de técnicas novas e o aumento da velocidade dos fluxos, propõe que a difusão hierárquica seja o processo imperativo de difusão de doenças, em especial para o caso das ocorrências de doenças virais se tornarem pandêmicas, tal é o caso da COVID-19. Isso torna a questão da reabertura das aulas presenciais tema sensível, uma vez que o fluxo para busca de ensino superior, técnico e tecnológico dos campi do IFSULDEMINAS estão ligados à capilaridade de origem de muitos municípios da região e até mesmo fora dela. A Figura 3 apresenta o fluxo de origem dos alunos da instituição e suas conexões. As linhas vermelhas ilustram os maiores fluxos, a linha amarela demonstra os intermediários, enquanto as linhas verdes, as de menor intensidade.

A centralidade das cidades que acolhem os diversos campi são justificadas pela centralidade que ocupam na rede sul mineira, como demonstramos acima na Figura 2. Ressalta-se aqui a diversidade dessas interações que devem ser apreciadas mais de perto, uma vez que defendemos que a reabertura para aulas presenciais deve levar em conta esses elementos de integração.

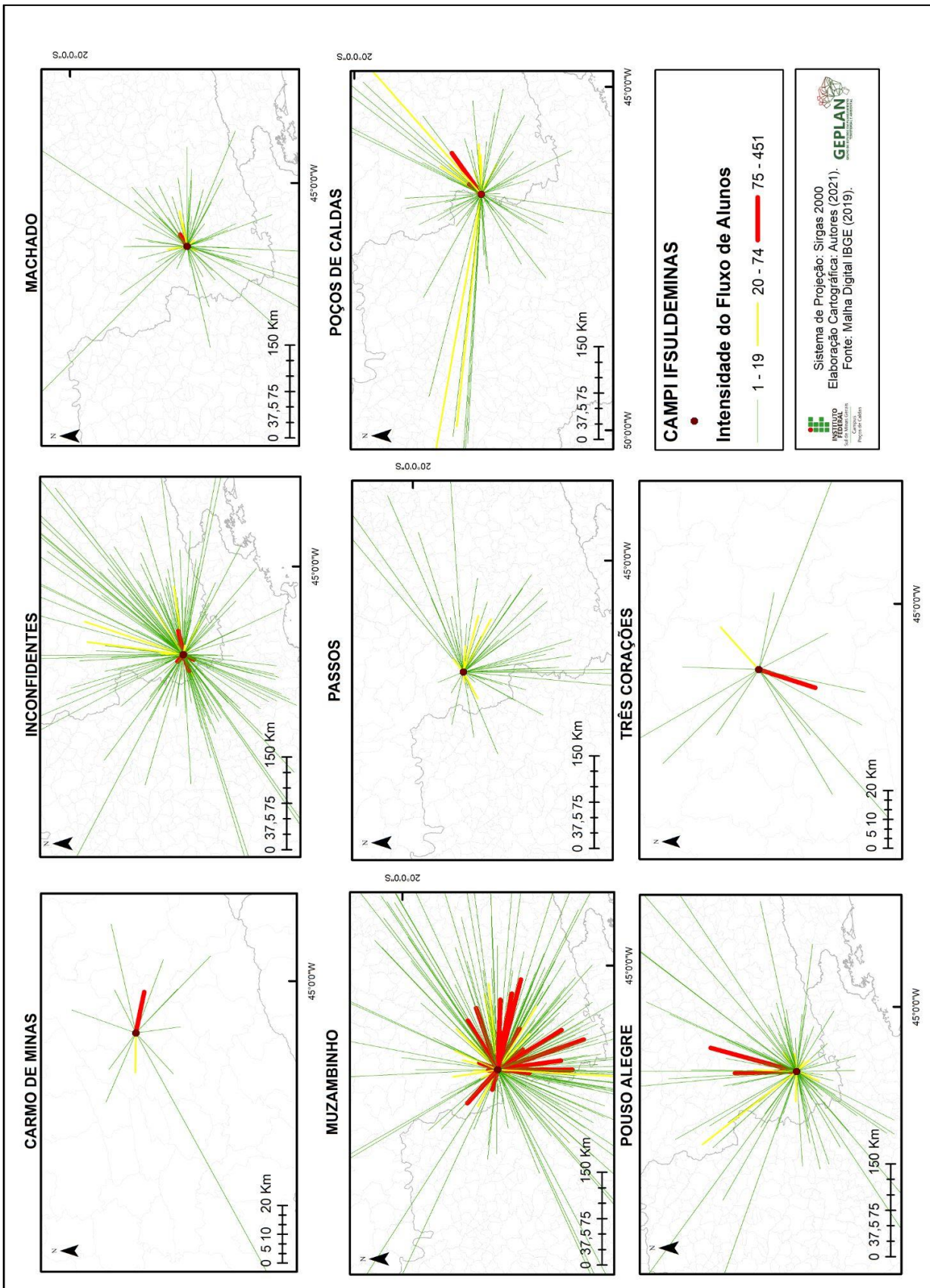
A capilaridade dos campi do IFSULDEMINAS é justificada pela distribuição geográfica: na porção leste encontram-se campi nos municípios de Passos, Muzambinho e Poços de Caldas, enquanto na porção sul estão situadas a sede em Pouso Alegre e o campus de Inconfidentes. Na porção central está instalado o campus de Machado e, por fim, na região oeste observa-se os campi de Carmo de Minas e Três Corações. A distribuição contempla de forma integralizada as extremidades da região Sul de Minas Gerais. Tal fato, corrobora com os riscos anunciados de uma reabertura precipitada. Apresentamos, na Tabela 1, as relações de origem dos alunos dos campi com maior número de discentes.

---

entre os lugares. Em especial, neste trabalho, consideramos o sistema de movimento rodoviário como fundamental para os fluxos que se dirigem à região.



Figura 3 - Mapas dos fluxos de alunos do IFSULDEMINAS por campi da instituição



Fonte IBGE (2019). Org.: Autores (2021).



**Tabela 1 - Campi IFSULDEMINAS e Principais Municípios Origem de Estudantes**

<b>Campus Machado</b>	
<b>Município</b>	<b>Quantidade Alunos</b>
Paraguaçu	95
Poço Fundo	45
Carvalhópolis	45
<b>Campus Passos</b>	
<b>Município</b>	<b>Quantidade Alunos</b>
Itaú de Minas	64
Alpinópolis	60
<b>Campus Três Corações</b>	
<b>Município</b>	<b>Quantidade Alunos</b>
Cambuquira	96
São Bento de Abade	21
<b>Campus Carmo de Minas</b>	
<b>Município</b>	<b>Quantidade Alunos</b>
São Lourenço	167
Olímpio Noronha	21
<b>Campus Pouso Alegre</b>	
<b>Município</b>	<b>Quantidade Alunos</b>
Alfenas	107
Boa Esperança	101
Congonhal	54
<b>Campus Poços de Caldas</b>	
<b>Município</b>	<b>Quantidade Alunos</b>
Botelhos	145
Alfenas	134
<b>Campus Inconfidentes</b>	
<b>Município</b>	<b>Quantidade Alunos</b>
Ouro Fino	451
Borda da Mata	127
<b>Campus Muzambinho</b>	
<b>Município</b>	<b>Quantidade Alunos</b>
Guaxupé	307
Boa Esperança	192
Alfenas	192
Nova Resende	169
Monte Belo	151

Fonte: Autores (2021).

O fluxo de alunos pelos campi é disperso e capilar, conforme observado na Figura 3. O campus de Machado apresenta alunos de 62 municípios diferentes, com destaque para as cidades de Paraguaçu, Poço Fundo e Carvalhópolis, com 95 alunos oriundos do primeiro e 45 dos dois últimos. Por sua vez, Passos apresenta um campus com alunos de 53 municípios diferentes, com destaque ao fluxo advindo de Itaú de Minas - com 64 alunos - e Alpinópolis, com 60 estudantes.

Os campi situados nos municípios de Três Corações e Carmo de Minas apresentam um fluxo de alunos menos intenso, se comparados aos demais. Enquanto o primeiro recebe alunos de 14 municípios diferentes, com destaque a Cambuquira, com 96 alunos, e São Bento Abade, com 21, o segundo recebe estudantes de 13 municípios, enfatizando São Lourenço, que fornece 167 alunos, e Olímpio Noronha, com 21. A reitoria do IFSULDEMINAS está localizada na cidade de Pouso Alegre, que recebe alunos de 104 cidades distintas. Alfenas, Boa Esperança e Congonhal são os municípios de origem com maior quantidade de alunos, com 107, 104 e 54 alunos, respectivamente. Entretanto, alunos de diferentes localidades, como Porto Velho e Volta Redonda também são observados.

Os três últimos campi do IFSULDEMINAS são aqueles que apresentam maior concentração de alunos, além de um fluxo mais intenso e diversificado e por isso merecem aqui uma atenção especial. Estes campi estão localizados nos municípios de Poços de Caldas, Muzambinho e Inconfidentes. O campus Poços de Caldas recebe alunos de 58 municípios, com destaque aos municípios de Alfenas e Botelhos, que fornecem 134 e 145 alunos, nessa ordem. Sua concentração de fluxo baseia-se no interior de São Paulo e Minas Gerais, que causa preocupação, uma vez que os municípios paulistas têm apresentado grande número de casos de COVID-19. Todavia, alunos oriundos de Itagi, Paramirim e Guanambi, localizados no interior da Bahia, também estão presentes. A sede em Inconfidentes, ademais, apresenta um fluxo de alunos oriundos de 169 municípios, onde se destaca que 127 têm como origem Borda da Mata e 451 de Ouro Fino. Vale ressaltar que esse campus conta com alojamento para moradia dos discentes, reforçando um possível agravamento do contágio.

O último campus, localizado em Muzambinho, apresenta o fluxo mais heterogêneo de todos os outros, uma vez que recebe alunos de 215 municípios diferentes, destacando os municípios de Guaxupé, com 307, Boa Esperança e Alfenas, com 192 e Nova Resende e Monte Belo, com 169 e 151 alunos, respectivamente. Além disso, esse campus recebe alunos de municípios de diferentes regiões do Brasil, como Curitiba, Foz do Iguaçu e Rio de Janeiro e até de Bogotá, Colômbia. O IFSULDEMINAS campus Muzambinho ainda conta com alojamento, comportando 403 alunos. Esse dado mostra que, além do contato entre os alunos durante as aulas e no espaço físico da escola, ela também se dá em espaços externos ao campus, fomentando possíveis vetores de transmissão de COVID-19.

Por fim, é possível concluir que a distribuição e fluxo de alunos, fruto dos campi IFSULDEMINAS, dá luz à movimentação de estudantes ao longo de toda região do Sul de Minas. Todavia, em um cenário pandêmico, que vivemos ao longo dos anos de 2020 e 2021, esses fluxos podem se apresentar extremamente preocupantes, uma vez que uma reabertura precipitada pode agravar a situação pandêmica nessas cidades, além do evidente risco à comunidade acadêmica. Diante disso, passaremos a analisar como essas interações que demonstramos devem ser levadas em consideração, assim como suas decorrências e possíveis consequências. Por fim, faremos uma análise de medidas que cremos serem necessárias e que se levadas em conta garantem uma reabertura coerente com a segurança e bem estar das populações das cidades dos campi e da comunidade acadêmica.

### **COVID-19, circulação e reabertura**

Nossa proposta, neste item, é analisar a situação da COVID-19 nas cidades as quais provêm os alunos do instituto. Para tanto, apresentamos a Figura 4, onde analisamos a situação pandêmica das referidas cidades em 19 de junho de 2021. Os dados obtidos referentes ao contágio e morte pelos vírus foram obtidos pelas secretarias de saúde estaduais dos respectivos municípios.

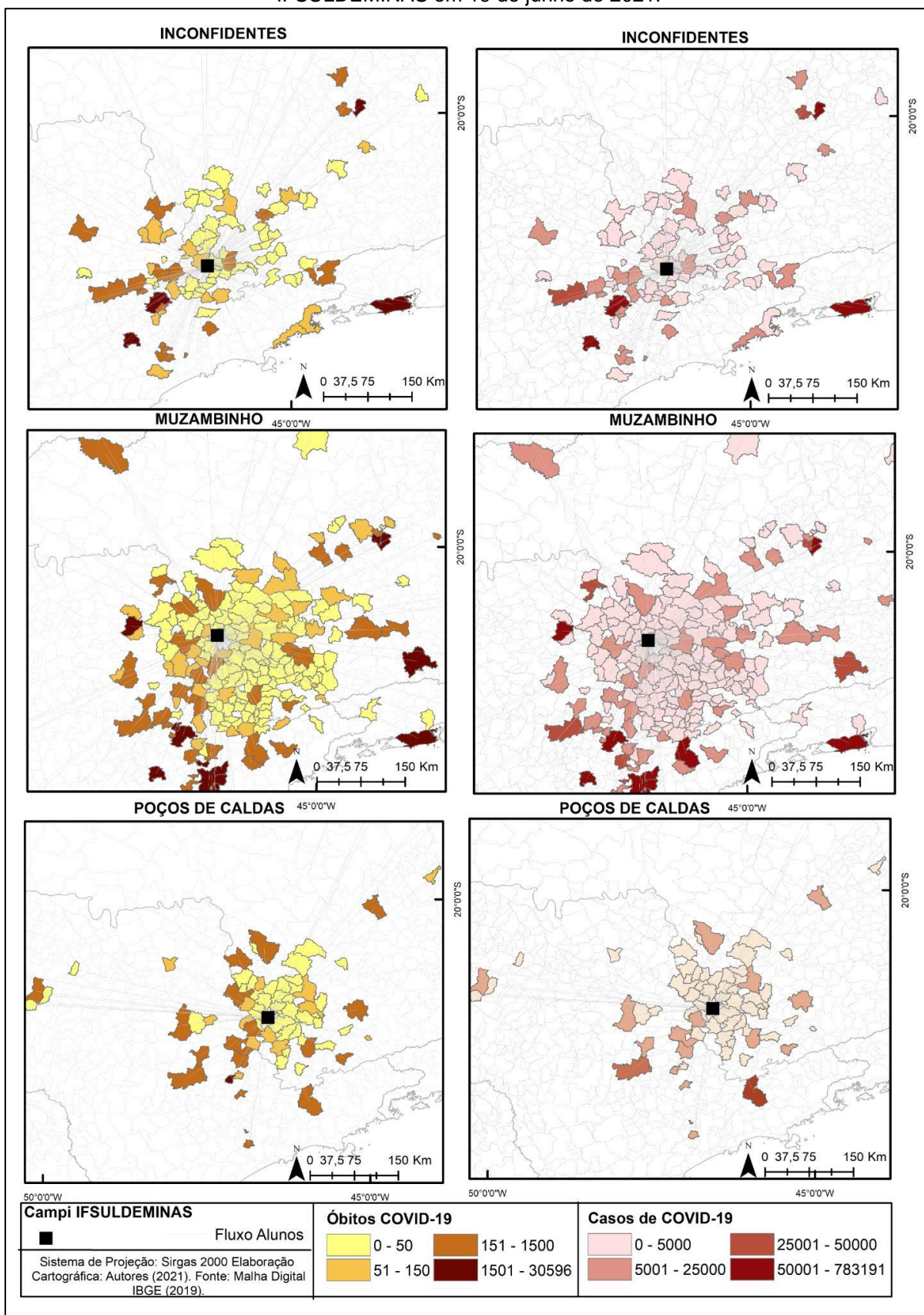
Para as análises delimitamos a apreciação das cidades de Muzambinho, Inconfidentes e Poços de Caldas. Isto porque são esses campi que atraem um maior número de estudantes de longas distâncias. No caso de Muzambinho, o campus tem alunos de 222 cidades. Destas, 14 têm situação crítica (com mais de 50.000 casos confirmados) referente aos casos de COVID-19. Vale também ressaltar que essa classe de municípios se refere, em grande parte, a centros urbanos da região sudeste, como a cidade de São Paulo, Belo Horizonte, Campinas, Ribeirão Preto, Santos, Guarulhos, Santo André, além de municípios como Cuiabá, Goiânia e Curitiba. Concomitantemente ao número de contaminados pelo vírus, ainda pode-se observar outro fator preponderante à contaminação pelo fluxo

desses alunos. Dezesesseis municípios que dão origem a alunos ao campus de Muzambinho encontram-se na classe mais crítica (com mais de 15.001 mortos) referente ao maior número de mortos por COVID-19. Além de São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Belo Horizonte e demais centros do sudeste brasileiro, ainda estão nessa classe os municípios de Paulínia, Juiz de Fora, São Bernardo do Campo e Franco da Rocha.

Os casos de Poços de Caldas e Inconfidentes não se diferem do supracitado. O primeiro recebe alunos de 68 municípios, e embora em um número não tão alarmante quanto Muzambinho, conforma um cenário de um possível contágio mais intenso. Embora somente São José dos Campos se apresente na classe mais crítica de contaminação, cidades como São Carlos, Araçatuba, Pouso Alegre e Piracicaba apresentam taxas significativas de infectados (números entre 17.000 e 50.000 casos confirmados). No que se refere à taxa de óbitos, o município de Paulínia é o que apresenta menor número de mortes pelo COVID-19 (2.017 pessoas mortas), seguido por São José dos Campos, mais uma vez, e Piracicaba e Araçatuba, com números de mortos variando entre 500 e 1.000 pessoas.

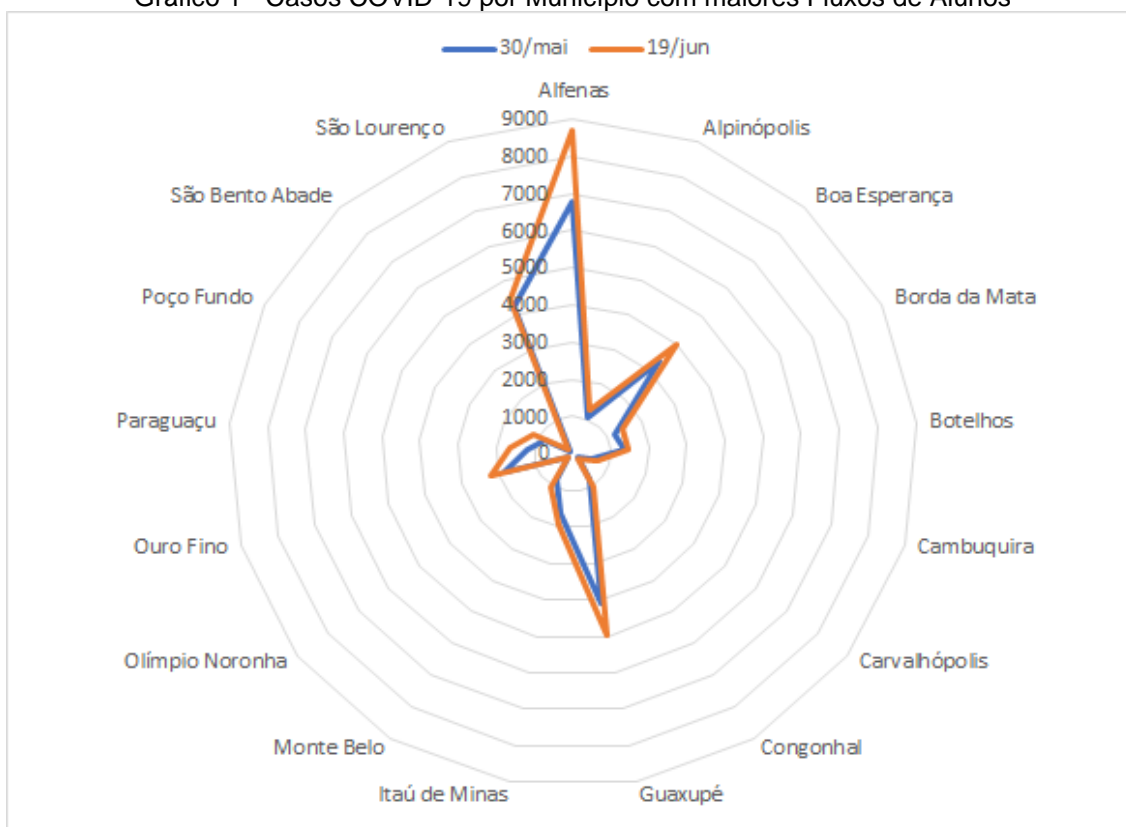
O último caso, do município de Inconfidentes, tem características semelhantes ao observado em Muzambinho. Dos 99 municípios que apresentam fluxo de alunos deste campus, 4 se encontram em fase crítica no quesito contaminação viral - com destaque à duas capitais do sudeste brasileiro: Rio de Janeiro e Belo Horizonte, além de Campinas e Sorocaba. Além disso, municípios como Betim, Montes Claros, Campos dos Goytacazes e Piracicaba ainda têm elevadas taxas de casos de COVID-19 (com números de casos variando entre 25.000 a 50.000). Em relação aos óbitos, embora somente o município do Rio de Janeiro se enquadre na classe crítica, outros 25 estão na taxa elevada de óbitos, abrangendo desde capitais estaduais, como Belo Horizonte, a outros núcleos urbanos regionalizados, como Campinas, Diadema, Pouso Alegre, Varginha e Americana. A Figura 4 ilustra o cenário referente aos casos de COVID-19 e óbitos pelo mesmo nos municípios com fluxo de deslocamento aos três campi do IFSULDEMINAS.

Figura 4 - Mapas da situação de COVID-19 dos três campi com maiores fluxos de alunos do IFSULDEMINAS em 19 de junho de 2021.



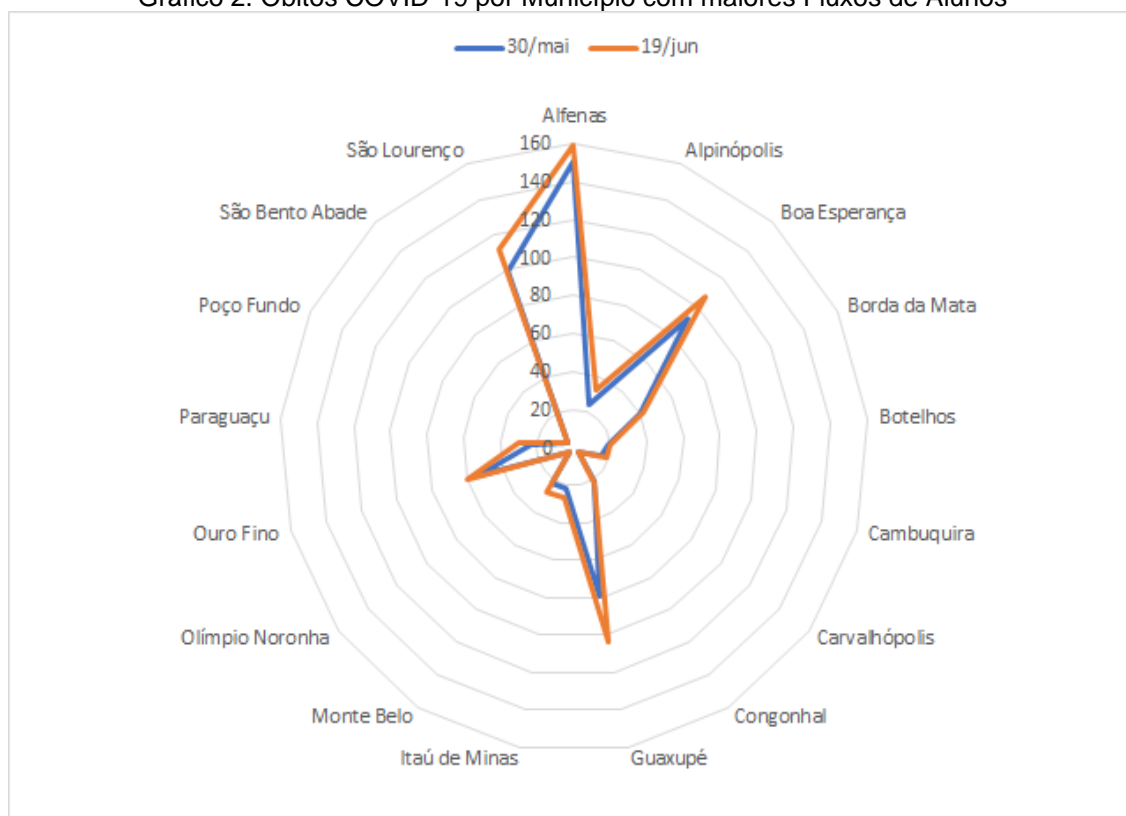
Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2019) e Painel de Monitoramento dos Casos de COVID do Estaduais (2021). Org.: Autores (2021).

Gráfico 1 - Casos COVID-19 por Município com maiores Fluxos de Alunos



Fonte: Painel de Monitoramento dos Casos de COVID do Estado de MG. Org.: Autores (2021).

Gráfico 2. Óbitos COVID-19 por Município com maiores Fluxos de Alunos



Fonte: Painel de Monitoramento dos Casos de COVID do Estado de MG. Org.: Autores (2021).

Conforme analisado e discutido neste item, a análise dos fluxos mostra a origem dos alunos e dessa forma nota-se, por exemplo, que o elevado fluxo tem o potencial de elevar o número de casos de contaminação e óbitos por COVID-19. Por exemplo, no caso do campus de Inconfidentes, Campinas dá origem ao segundo maior fluxo de alunos (com sete estudantes) e essa cidade tem o maior índice registrado tanto por contaminação quanto mortes pelo vírus nesse cenário - com 3.339 mortos e 84.236 contaminados. Os casos de Alfenas, Limeira e Itapeçerica da Serra corroboram para o elevado fluxo atrelado à disseminação do vírus, uma vez que todos estão entre os 15 municípios que mais fornecem alunos ao campus, estando presentes na classe considerada elevada no tocante à contaminados e mortos pelo vírus.

Muzambinho apresenta um cenário semelhante ao de Inconfidentes. Os municípios de Ribeirão Preto e Campinas possuem 6 e 7 alunos respectivamente que se deslocam a esse campus para estudar (se configurando entre os 20 municípios de maior número de estudantes) e, como citado anteriormente, suas taxas de contaminação e morte por COVID-19 estão enquadradas na fase crítica. Além destes, Varginha contempla 79 estudantes deste campus, com elevadas taxas de contaminação e óbitos pelo vírus.

O último caso, referente ao campus Poços de Caldas, é disforme se comparado aos outros dois. Embora nenhum município com estado crítico de contaminação e óbito tenha uma quantidade elevada de estudantes presentes no IFSULDEMINAS, alguns dados valem a pena destacar. O município de Alfenas possui 134 estudantes deste campus, enquanto Araçatuba e Pouso Alegre possuem 34 e 36, respectivamente. Em todos os casos, o número de óbitos ultrapassa os 100 (150, 652 e 338, nesta ordem) atrelados também a uma elevada taxa de contaminação pelo COVID-19.

Um último elemento a ser considerado é a forte relação de novas variantes da COVID-19 relacionadas a difusão por meio do sistema de movimento rodoviário. Em estudo realizado pela UFMG<sup>2</sup> foi identificada a ocorrência recente de muitos casos da variante Gama (anteriormente reconhecida como variante P1). No total o estudo caracterizou 1198 amostras o que possibilita a detecção de variantes circulantes com frequência superior a 0,5%. As análises, que tiveram início em março de 2021, mostraram que a variante Gama é a mais presente em Minas Gerais, sendo encontrada em 74,12% das amostras analisadas. No Sul de Minas Gerais destacamos as regiões de saúde de Pouso Alegre, Varginha, Alfenas e Passos.

Tabela 2: Variantes da COVID-19 nas Regiões de Saúde mais atingidas no Sul de Minas Gerais

<b>Unidade Regional de Saúde</b>	<b>Amostras nº</b>	<b>Gama (P.1) nº (%)</b>	<b>Zeta (P.2)</b>	<b>Alfa (B.1.1.7)</b>	<b>Outras</b>
Pouso Alegre	69	53 (76,81%)	13 (18,84%)	1 (1,45%)	2 (2,90%)
Varginha	46	41 (89,13%)	2 (4,35%)	1 (2,17%)	2 (4,35%)
Alfenas	33	27 (81,82%)	2 (6,06%)	0 (0,00%)	4 (12,12%)
Passos	27	21 (77,78%)	3 (11,11%)	1 (3,70%)	2 (7,41%)

Fonte: ICB/UFMG.

A análise mostra que as regiões de saúde com maior incidência de variantes são aquelas que estão centro da preocupação de nosso estudo e estão relacionadas com a influência que essas regiões sofrem dos fluxos de pessoas dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, primeiros clusters de difusão dessas variantes na grande região Sudeste. Na figura 5 é possível aferir um raio de maiores incidências de casos que propagam a partir da região de Pouso Alegre. Pode-se notar ainda que estão localizadas nesses eixos as cidades mais populosas da região, como Poços de Caldas e Pouso Alegre. É possível aferir também que as rodovias exercem muita influência em cidades menos populosas, como Itajubá.

<sup>2</sup> O estudo, que foi coordenado pelo ICB, reuniu outros laboratórios da UFMG, a Fundação Ezequiel Dias, a Secretaria de Saúde de Minas Gerais, a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e pode ser acessado por: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2021/06/rede-corona-omica-mcti-conclui-estudo-que-analisou-a-estimativa-da-frequencia-de-variantes-de-sars-cov-2-no-estado-de-minas-gerais>



Figura 5 – Mapa de densidade de casos de COVID-19 na mesorregião Sul/Sudoeste de MG

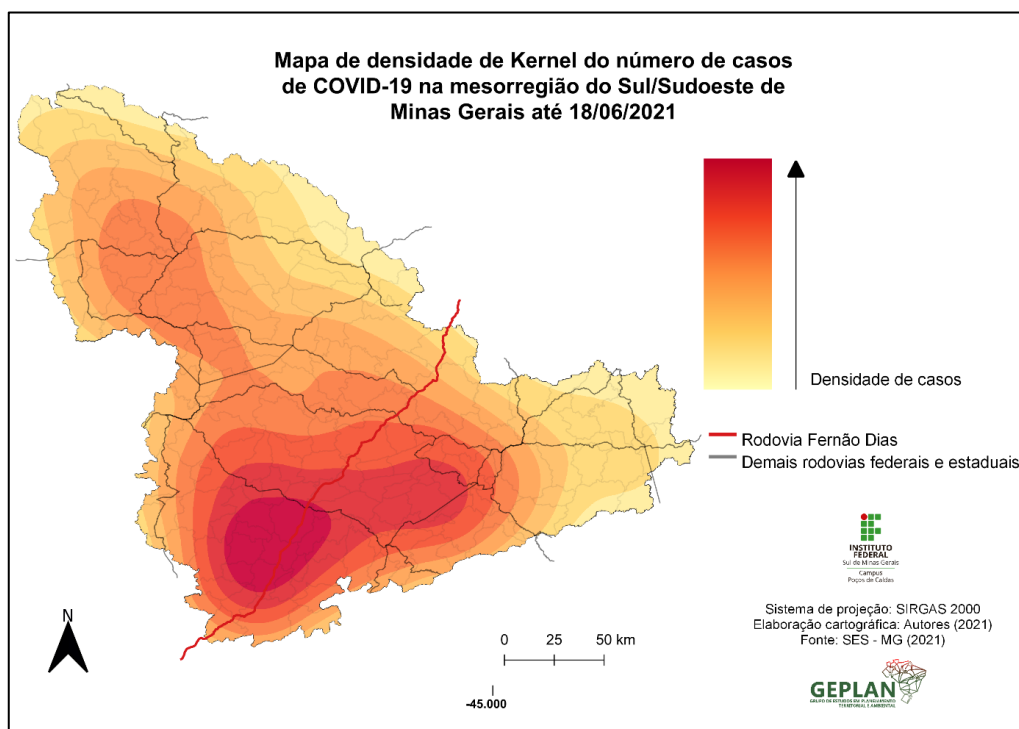
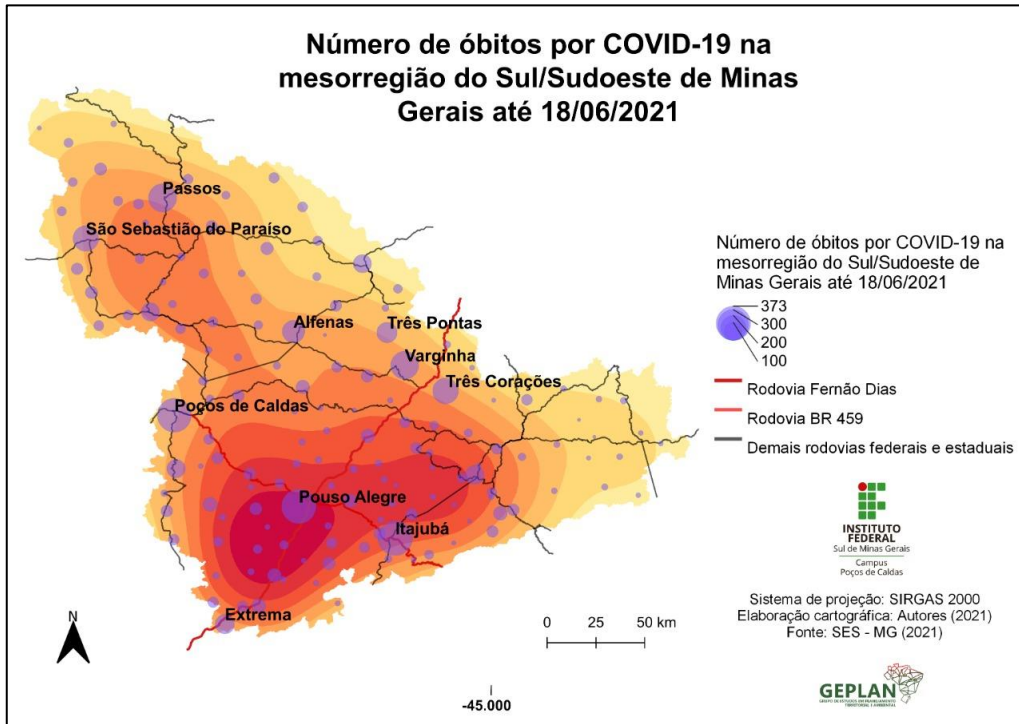


Figura 6 – Mapa de densidade de casos e nº de óbitos de COVID-19 na mesorregião Sul/Sudoeste de MG



Como comparativo, na figura 6 sobreposamos ao mapa de densidade de casos os números de óbitos. É possível aferir que as rodovias BR 459 e Fernão Dias são aquelas em que ocorrem a maior difusão para a região Sul de Minas Gerais. Destarte, a aferição do maior número de óbitos na cidade de Pouso Alegre, intercruzamento entre as duas rodovias, não deixa dúvida sobre a influência dos fluxos na região, o que torna a preocupação com o agravamento diante da reabertura do IFSULDEMINAS como possível vetor e catalizador da difusão já preocupante.

Pode-se observar que, em todos os casos, existem não só municípios com elevado número de estudantes vinculados aos campi do IFSULDEMINAS atrelados a municípios com altas taxa de óbito e contaminação por COVID-19, mas também uma grande diversidade e capilaridade nesses fluxos, dados que fomentam uma possível conectividade entre a dispersão do vírus no território, seja em escala municipal, regional ou nacional. Em congruência a esses dados, a distância entre grande parte dos municípios que possuem alunos nestes três campi destacados leva a inferir que boa parte dos mesmos fazem uso de residência própria e, no caso de Muzambinho e Inconfidentes da moradia estudantil.

## **Conclusão**

Temos, portanto, que a análise feita mostra elementos de suma importância que apontam para um planejamento rigoroso e detalhado de reabertura dos campi do IFSULDEMINAS e que também podem servir de parâmetro para outras instituições de ensino tecnológico e de ensino superior. Nossas reflexões apontam para a necessidade de se atentar não apenas para a situação pandêmica da cidade que abriga os campi, mas também e talvez com maior preocupação, as cidades de origem dos alunos, uma vez que essa medida pode ser crucial para evitar novos surtos ou espalhamento de novas variantes da doença.

Em termos macroestruturais a reabertura deve analisar o posicionamento dos campi na rede urbana, anotando a intensidade dos fluxos. Para o caso do IFSULDEMINAS nota-se que os campi estão localizados em locais estratégicos da rede sul-mineira e por isso recebe grandes fluxos de cidades da região. Três campi devem ser analisados com maior cuidado: Muzambinho, Inconfidentes e Poços de Caldas. A análise mostra que nos dois primeiros campi deve se atentar para o fato de um número grande de alunos serem provenientes de muitas cidades que estão para além da região sul de minas, o que exige uma análise apurada da situação pandêmica nas cidades mais distantes. Destarte, o caso de Muzambinho e Inconfidentes devem ainda ser analisados pensando que muitos alunos utilizam a moradia estudantil, o que causa um agravamento da possibilidade de contágio em função da maior concentração de alunos por cômodos.

Poços de Caldas, por outro lado, deve ser analisado com relação aos seus fluxos serem, em certa medida, influenciados pelas cidades do estado de São Paulo, uma vez que as cidades que mais têm alunos no campus são aquelas com fluxos turísticos e de negócios estabelecidos com as cidades paulistas, em sua maioria.

Por fim, algumas medidas de controle sanitário, para além dos próprios protocolos internos das instituições, são imprescindíveis, tais como, testagem em massa, rastreamento de contatos e isolamento de suporte. Todos esses elementos, naturalmente, exigem do poder público investimentos, que apesar de onerosos são essenciais para uma volta segura. “Se há real atribuição de valor ao funcionamento presencial das escolas, isso deve estar refletido no investimento feito para que essa retomada aconteça. A simples reabertura, com baixo investimento em todos os aspectos envolvidos, significa que o preço das falhas no modelo protetivo é transferido para os profissionais e para as famílias das crianças—com as novas variantes, possivelmente para as crianças” (USP, 2021). Tais elementos certamente promovem uma volta segura que preserve a vida e nos dê condições de recuperar o tempo perdido por meio da educação de qualidade.

## Bibliografia

BITTENCOURT, M.C.; BITTENCOURT, D.P.; GENEROSO, G.; MARKUS, J.; MOURA, C.; COSSI, J. **COVID-19 e a reabertura das escolas: uma revisão sistemática dos riscos de saúde e uma análise dos custos educacionais e econômicos**. In: Banco Interamericano de Desenvolvimento, abr/2021. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/COVID-19-e-a-reabertura-das-escolas-uma-revisao-sistemica-dos-riscos-de-saude-e-uma-analise-dos-custos-educacionais-e-economicos.pdf>. Acesso em: 21 de mai 2021.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências**. Brasília, DF. Presidência da República, [2021]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm). Acesso em 24 mai 2021.

CONTEL, F. B. Os sistemas de movimento do território brasileiro. In: SANTOS & SILVEIRA. **O Brasil**, EDUSP. 2001.

CORRÊA, R. L. Interações espaciais. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo César da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (Org.). **Explorações geográficas**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 279-318, 1997.

\_\_\_\_\_. **Estudo sobre a rede urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

\_\_\_\_\_. **Trajetórias Geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

CHRISTALLER, W. **Central Places in Southern Germany**. Prentice-Hall: Inc. Englewood Cliffs, 1966.

FUNDAÇÃO LEMANN. **Levantamento Internacional de Retomada das Aulas Presenciais, Fev/2021**. Disponível em: <https://fundacaolemann.org.br/materiais/estudo-indica-que-volta-presencial-nao-elevou-contaminacoes>. Acesso em: 21 de mai. 2021.

HAGERSTRAND, T. **Innovation diffusion as a spatial process**. Chicago: University of Chicago Press, 1967.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Tipologia intraurbana: espaços de diferenciação socioeconômica nas concentrações urbanas do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Edusp, [1996] 2020.

SPOSITO, M. E. B.; CATELAN, M. J. Hierarchy and Heterarchy in Brazil's urban network. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v.5, n.2, pp. 556-554, jul/dec. 2014.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Painel de Monitoramento dos Casos de COVID-19**. Disponível em: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/painel>. Acesso em: 19 de jun. de 2021.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Boletim Epidemiológico**. Disponível em: <https://coronavirus.rio/boletim-epidemiologico/>. Acesso em: 19 de jun. 2021.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Situação Epidemiológica**. Disponível em: <https://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: 19 de jun. 2021.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO/ UNIVERSIDADE FEDERAL DO ALAGOAS. **Nota técnica: Quantificando o impacto da reabertura escolar durante a pandemia de COVID-19**. Mai/2021.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Nota técnica: Reabertura das redes escolares para atividades presenciais: prioridade e controle efetivo da transmissão comunitária do coronavírus.** Abril/2021.