

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

### NOTA TÉCNICA 12: EVOLUÇÃO DA EPIDEMIA DO COVID-19 EM JUIZ DE FORA

Fernando A.B. Colugnati<sup>1,2</sup>, Mário Círio Nogueira<sup>1,3</sup>, Marcel de Toledo Vieira<sup>4,5</sup>, Maria Teresa Bustamante-Teixeira<sup>1,2,3</sup>, Isabel Cristina Gonçalves Leite<sup>1,2,3,6</sup>, Alfredo Chaoubah<sup>2,4,6</sup>

1. Faculdade de Medicina – UFJF

2. PPg Saúde – UFJF

3. Mestrado Profissional em Saúde da Família - UFJF

4. Depto. de Estatística/ ICE – UFJF

5. PPg Economia – UFJF

6. PPg Saúde Coletiva – UFJF

### DESTAQUES

- Esta é a 12ª nota técnica deste grupo responsável pelas análises de dados e modelagem da epidemia de COVID-19 em Juiz de Fora.
- A nota atual analisa os casos e óbitos confirmados por COVID-19 em Juiz de Fora até o dia 26 de setembro. Analisa também os dados de notificação de casos suspeitos de COVID-19 até o dia 19 de setembro e de internações por SRAG até o dia 12 de setembro.
- Juiz de Fora apresentou crescimento de 32,7% e 36,7% de casos confirmados e vidas perdidas no período de 5 últimas semanas.
- A distribuição dos casos confirmados em Juiz de Fora, por faixas etárias, indica que 68,5% são em pessoas com idades entre 20 e 59 anos. A análise da distribuição dos óbitos por faixas etárias em Juiz de Fora confirma que a maioria dos pacientes que vieram a falecer, 79,5% tinha 60 ou mais anos de idade. Há um equilíbrio entre os sexos masculino e feminino no que diz respeito ao número de casos (49,7% e 50,3%, respectivamente) e óbitos (52,7% e 47,3%, respectivamente)
- A média móvel do número de casos novos para os últimos 7 dias era igual a 48 no dia 26 de setembro e apresentou um aumento de 41% em relação a 12 de setembro (14 dias

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19  
antes). A média móvel para o número de vidas perdidas era aproximadamente igual a 2 no dia 26 de setembro, não apresentando variação em relação ao dia 12 de setembro.

- O Número de Reprodução Efetivo ( $R_t$ ) estimado para Juiz de Fora entre os dias 22 de agosto e 26 de setembro apresentou um valor máximo de 1,61 no dia 16 de setembro e um valor mínimo no de 0,57 no dia 6 de setembro, sendo 0,9 no dia 26 de setembro.
- Percebeu-se um crescimento da taxa de letalidade ao longo das últimas 5 semanas epidemiológicas, sendo de 3,44% em 26 de setembro (em 22 de agosto era de 3,34%).
- As regiões urbanas de Juiz de Fora com mais de 400 casos suspeitos de COVID-19 no período, pela ordem decrescente, foram Centro, São Mateus, Benfica, Santa Cruz, Progresso, São Pedro e Bandeirantes.
- Houve no período uma concentração maior de casos nas Regiões Administrativas (RA) Central e Norte do município.
- Ao relativizar a frequência de notificações pelo tamanho da população, calculando taxas por 100.000 habitantes, as RU com maiores taxas foram diferentes das que apresentavam maior frequência absoluta (em ordem decrescente): Nova Califórnia, Salvaterra, Morro do Imperador, Cruzeiro de Santo Antônio, Santa Cecília e Novo Horizonte.
- As taxas de notificação mais altas predominaram nas RU da região administrativa Oeste.
- Para todos os níveis de vulnerabilidade social, percebe-se um crescimento de notificações novas até aproximadamente a semana epidemiológica 30, mantendo uma relativa estabilidade em valores altos nestas últimas semanas. Houve mais notificações nas RU de média vulnerabilidade social, seguido pelas RU de baixa e alta vulnerabilidade.
- Os residentes em regiões de baixa e média vulnerabilidade social foram notificados principalmente em unidades hospitalares, enquanto os de regiões de alta vulnerabilidade social em UBS.
- Para os atendimentos em unidades hospitalares e de urgência, as distâncias percorridas pelos moradores de regiões de baixa vulnerabilidade social foram as menores. As distâncias percorridas são sempre menores para os atendimentos em UBS.

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

- Entre 01/03 e 12/09/2020 ocorreram 1.499 internações por SRAG de residentes em regiões urbanas de Juiz de Fora. Para todos os níveis de vulnerabilidade social, houve um crescimento de internações novas até aproximadamente a semana epidemiológica 29 e uma redução a partir da semana 30, mais acentuada para as áreas de média e alta vulnerabilidade, que também apresentaram menor frequência de internações em praticamente todo o período.
- A taxa de internações por 100.000 habitantes foi maior para as regiões de baixa vulnerabilidade social, seguidas das regiões de alta e média vulnerabilidade.

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

### 1. Objetivos

Esta é a 12<sup>a</sup> nota técnica do grupo responsável pelas análises de dados e modelagem da epidemia da COVID-19 em Juiz de Fora, formado pelos professores supracitados como autores deste documento. Este grupo é parte de uma iniciativa de parceria entre a UFJF e a Prefeitura de Juiz de Fora (PJF), que contempla diversas ações nas mais variadas áreas de conhecimento. A primeira nota técnica foi publicada em 14 de abril com a análise dos dados de notificações até o dia 13 de abril de 2020. A nota atual analisa os dados até o dia 19 de setembro.

Este grupo tem como objetivo sistematizar e analisar dados de diversas fontes oficiais sobre a pandemia de COVID-19 no município de Juiz de Fora, fazendo comparações com dados semelhantes do estado de Minas Gerais e do Brasil, quando pertinente. Por meio deste convênio, o acesso aos dados fornecidos diretamente pela Vigilância Epidemiológica e pela PJF tem sido fundamental para um entendimento da situação, sua modelagem e a construção de diferentes cenários possíveis para esta epidemia na cidade.

O objetivo maior é auxiliar nos planos de contingenciamento dos leitos, profissionais e equipamentos de saúde no decorrer do crescimento da infecção na cidade.

Esta nota apresenta uma análise dos dados de notificação de casos suspeitos, casos confirmados, internações e óbitos por COVID-19 em Juiz de Fora. Inicialmente foi feita uma análise descritiva, com a distribuição por características pessoais como sexo e faixa etária e a distribuição temporal. A seguir foram efetuadas análises temporais da curva epidêmica, com modelos estatísticos para estimar cenários para os próximos dias. Por fim, análise da distribuição espacial dos dados nas Regiões Urbanas (RU) de Juiz de Fora, com mapas temáticos dos casos notificados e dos principais fluxos assistenciais.

Cabe ressaltar que os dados analisados por este grupo são referentes e limitados aos seguintes grupos elegíveis para testagem de acordo com a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais: a) amostras provenientes de unidades sentinelas de Síndrome Gripal (SG) e Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG); b) TODOS os casos de SRAG hospitalizados; c) TODOS os

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19  
óbitos suspeitos; d) profissionais de saúde sintomáticos (neste caso, se disponível, priorizar Teste Rápido e profissionais da assistência direta); e) profissionais de segurança pública sintomáticos (neste caso, se disponível, priorizar Teste Rápido); f) por amostragem representativa (mínimo de 10% dos casos ou 3 coletas), nos surtos de SG em locais fechados (ex: asilos, hospitais, etc); g) público privado de liberdade e adolescentes em cumprimento de medida restritiva ou privativa de liberdade, ambos sintomáticos; h) população indígena aldeada ([https://www.saude.mg.gov.br/images/noticias\\_e\\_eventos/000\\_2020/coronavirus-legislacoes/19-05-Atualizacao-Protocolo.pdf](https://www.saude.mg.gov.br/images/noticias_e_eventos/000_2020/coronavirus-legislacoes/19-05-Atualizacao-Protocolo.pdf)). Estão considerados nas análises também os casos testados pela rede privada, desde que tenham sido devidamente notificados.

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

### 2. Evolução dos casos e óbitos por COVID-19 confirmados em Juiz de Fora

A evolução dos casos confirmados e dos óbitos causados pelo novo coronavírus (COVID-19) pode ser acompanhada em gráficos disponibilizados na plataforma virtual “JF Salvando Todos” (<http://jfsalvandotodos.ufjf.br/>). Este site vem sendo desenvolvido por alunos do Curso de Estatística sob a coordenação do terceiro autor desta nota técnica, com a colaboração de outros professores, incluindo os demais autores da presente nota. O principal objetivo da plataforma é permitir o acesso às informações de forma clara e rápida para tomadores de decisão de políticas públicas na área da Saúde e também para a população em geral. A plataforma continua sendo aprimorada e permite a visualização de forma amigável de dados de todos os municípios do Brasil e também agregados por microrregiões e macrorregiões de saúde, regiões definidas de acordo com os critérios do IBGE, Unidades da Federação e Grandes Regiões.

Dados apresentados por região de saúde permitem a sua utilização para a integração das ações e serviços públicos de saúde no âmbito da pandemia da COVID-19 de forma regionalizada e hierarquizada. Outras novidades são a disponibilização de estimativas de taxas de mobilidade social, do Número de Reprodução Efetivo ( $R_t$ ), de médias móveis dos números de casos e vidas perdidas, da taxa de letalidade, dos perfis das internações, número de leitos hospitalares disponíveis, e novas abas com links para as notas técnicas do Grupo de Modelagem Epidemiológica da UFJF, para artigos da série ‘Descreve, Demonstra e Instrui’, e para boletins informativos que são publicados quinzenalmente.

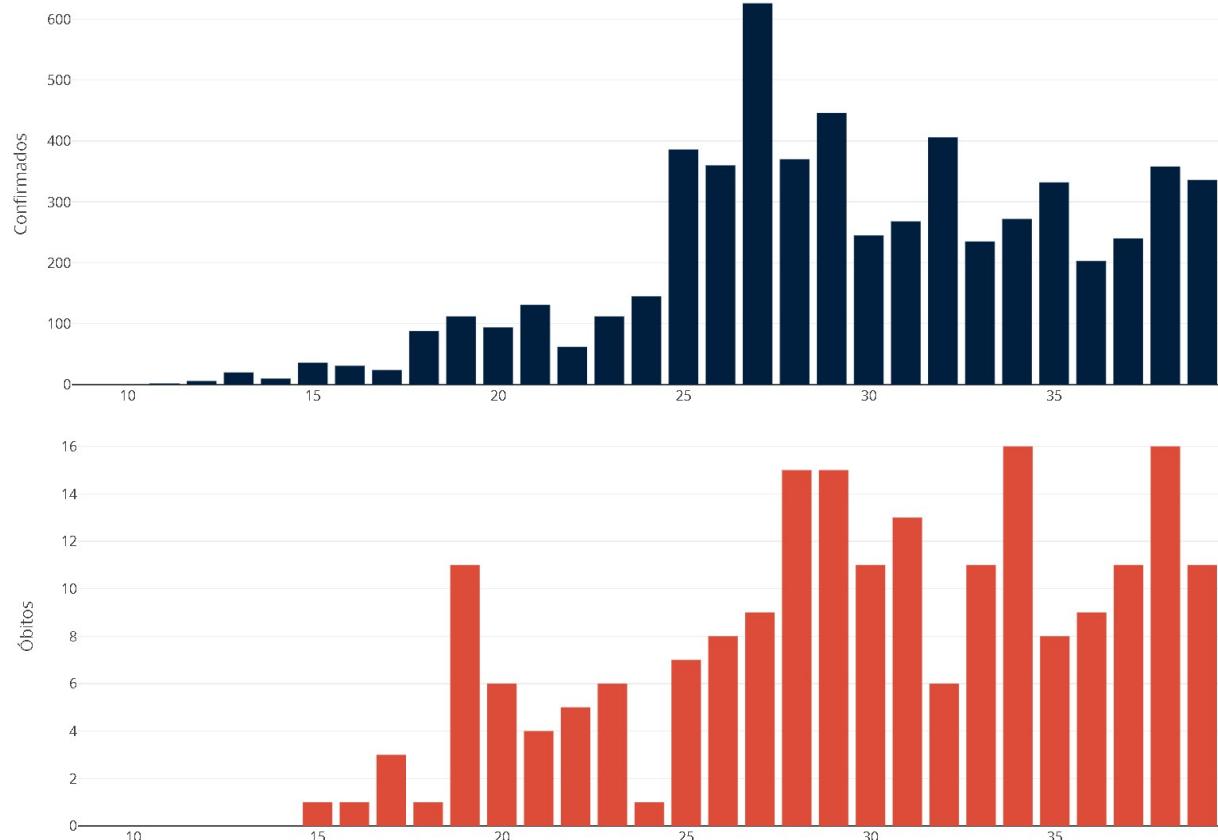
Na análise exploratória apresentada na presente seção voltaremos a levar em consideração alguns dos indicadores para análise do possível controle da pandemia propostos pela Organização Mundial de Saúde. Tais indicadores estão no documento Public health criteria to adjust public health and social measures in the context of COVID-19, publicado em 12 de maio de 2020 e que pode ser acessado em <https://www.who.int/publications/i/item/public-health-criteria-to-adjust-public-health-and-social-measures-in-the-context-of-covid-19>. São oito

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19 indicadores, que foram apresentados nas edições 5 (de 8 de julho de 2020) e 6 (de 22 de julho) do Boletim Informativo COVID-19 da Plataforma “JF Salvando Todos” ([http://jfsalvandotodos.ufjf.br/Boletim\\_Informativo\\_Edi%C3%A7%C3%A3o\\_5.pdf](http://jfsalvandotodos.ufjf.br/Boletim_Informativo_Edi%C3%A7%C3%A3o_5.pdf) e [http://jfsalvandotodos.ufjf.br/Boletim\\_Informativo\\_Edi%C3%A7%C3%A3o\\_6.pdf](http://jfsalvandotodos.ufjf.br/Boletim_Informativo_Edi%C3%A7%C3%A3o_6.pdf), respectivamente), sendo eles:

- ✓ Rt abaixo de 1 por 2 semanas;
- ✓ redução contínua de ao menos 50% dos casos suspeitos ou confirmado, por 3 semanas;
- ✓ testes positivos para COVID-19 abaixo de 5% por 2 semanas;
- ✓ proporção de testes positivos para quadros gripais abaixo de 5% por 2 semanas;
- ✓ conhecimento da cadeia de transmissão de pelo menos 80% dos novos casos;
- ✓ queda das mortes por COVID-19 por 3 semanas;
- ✓ queda da morte por pneumonia em faixas etárias aonde estava aumentada;
- ✓ redução do número de hospitalizações e internações em UTI por 2 semanas.

No dia 22 de agosto, data de referência considerada em seção de mesmo título na Nota Técnica 9, Juiz de Fora tinha 4486 casos confirmados e registrava 150 vidas perdidas de acordo com a Prefeitura de Juiz de Fora. Estes números evoluíram para 5955 casos confirmados e 205 vidas perdidas no dia 26 de setembro, representando aumentos de 32,7% e 36,7%, respectivamente, no período de 5 semanas. Na 39ª semana epidemiológica (20 a 26 de setembro), Juiz de Fora teve 336 novos casos confirmados e 11 registros de vidas perdidas, com reduções de 6% e 31% em relação à 38ª semana epidemiológica (13 a 19 de setembro). A análise dos números de casos e vidas perdidas ao longo das três últimas semanas epidemiológicas confirma que Juiz de Fora ainda não atende a dois importantes critérios da OMS, para que possamos considerar a pandemia sob controle no município. De acordo com a OMS, seria necessário que tivesse ocorrido uma redução de pelo menos 50% do número semanal de novos casos por um período de três semanas desde o último pico e também que essa redução tivesse ocorrido de forma contínua nestas três semanas. Além disso, seria

**GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19**  
 também necessário que o número de vidas perdidas apresentasse uma redução por pelo menos três semanas sucessivas.



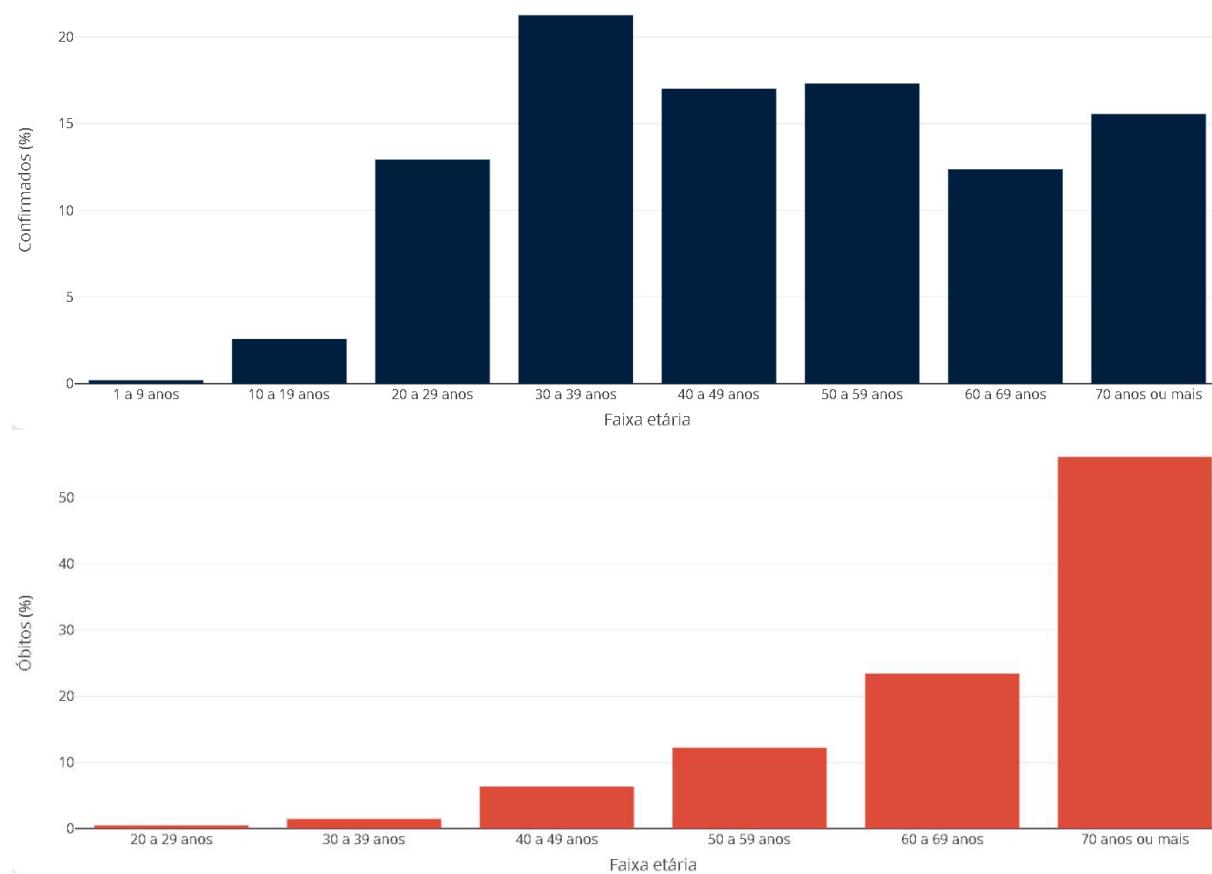
**Gráfico 1 - Casos confirmados e vidas perdidas para a Covid-19 por semana epidemiológica em Juiz de Fora.**  
 Fonte: [jfsalvandotodos.ufjf.br](http://jfsalvandotodos.ufjf.br) a partir de dados da Prefeitura de Juiz de Fora (PJF).

Os números de casos e óbitos por milhão de habitantes eram de 10.388 e 358 no dia 26 de setembro, em Juiz de Fora. Estes números eram inferiores aos números calculados para o Brasil como um todo que eram 22.280 e 668, inferiores aos números de casos por milhão de habitantes para Minas Gerais (13.448), mas superiores ao número de óbitos por milhão de habitantes para Minas Gerais (337).

### GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

A distribuição dos casos confirmados em Juiz de Fora, por faixas etárias, indica que 68,5% são em pessoas com idades entre 20 e 59 anos, ou seja, pertencem majoritariamente à parte da população que é economicamente ativa (essa proporção era 72,6% em 22 de agosto). Há um equilíbrio entre os sexos masculino e feminino no que diz respeito ao número de casos (49,7% e 50,3%, respectivamente).

A análise da distribuição dos óbitos por faixas etárias em Juiz de Fora confirma que a maioria dos pacientes que vieram a falecer, 79,5% tinha 60 ou mais anos de idade (essa proporção era de 78,7% no dia 22 de agosto). Dentre os que perderam suas vidas para a Covid-19, 52,7% eram homens e 47,3% eram mulheres.



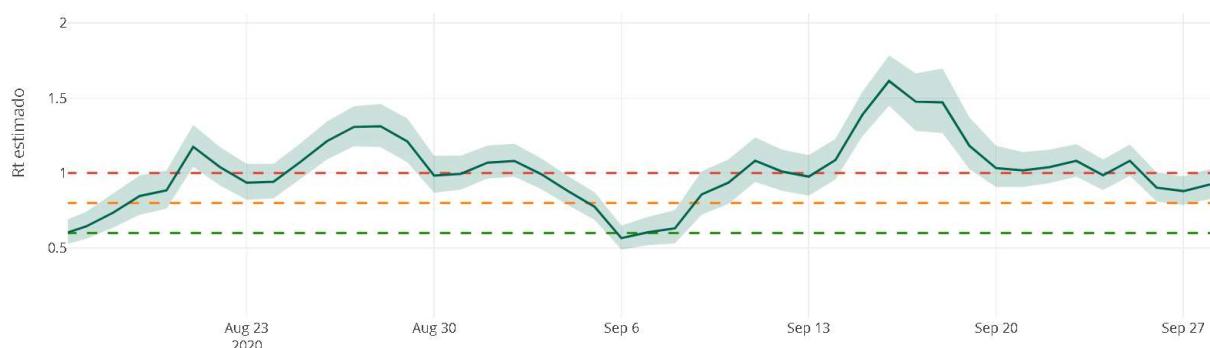
**Gráfico 2 – Distribuição dos casos confirmados (acima) e vidas perdidas (abaixo) para a Covid-19 em Juiz de Fora.** Fonte: [jfsalvandotodos.ufjf.br](http://jfsalvandotodos.ufjf.br) a partir de dados da PJF.

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

A média móvel do número de casos novos para os últimos 7 dias era igual a 48 no dia 26 de setembro e apresentou um aumento de 41% em relação a 12 de setembro (14 dias antes). A média móvel para o número de vidas perdidas era aproximadamente igual a 2 no dia 26 de setembro, não apresentando variação em relação ao dia 12 de setembro.

O Número de Reprodução Efetivo ( $R_t$ ) estimado para Juiz de Fora entre os dias 22 de agosto e 26 de setembro apresentou um valor máximo de 1,61 no dia 16 de setembro e um valor mínimo no de 0,57 no dia 6 de setembro, e era de 0,9 no dia 26 de setembro.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, uma das condições para que a pandemia esteja sob controle é de que os valores do  $R_t$  sejam menores que 1 persistentemente por pelo menos duas semanas. Em Juiz de Fora, entre as 38<sup>a</sup> e 39<sup>a</sup> semanas epidemiológicas o  $R_t$  foi menor que 1 apenas nos dias 13, 24 e 26 de setembro.

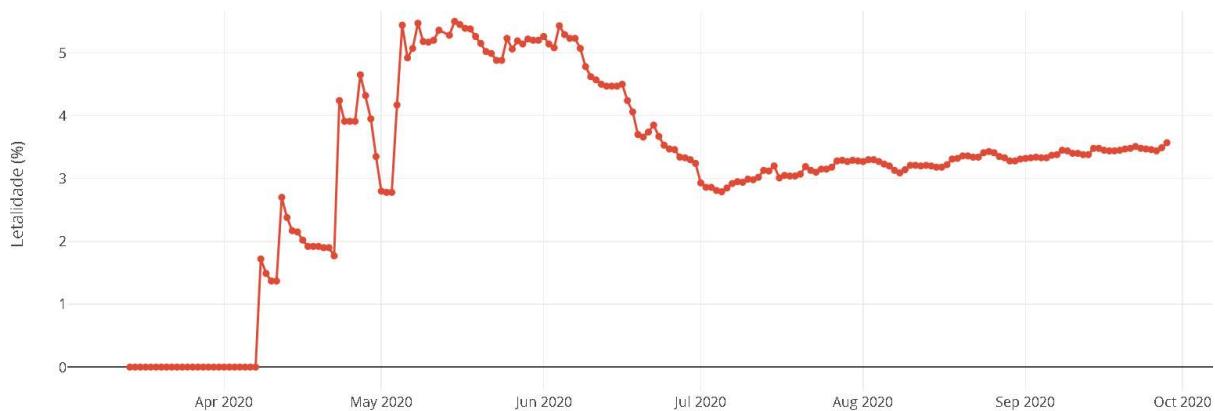


**Gráfico 3 – Rt para Juiz de Fora. Fonte:** [jfsalvandotodos.ufjf.br](http://jfsalvandotodos.ufjf.br) a partir de dados da PJF.

O tempo estimado para a duplicação do número de casos e do número de óbitos acumulados em Juiz de Fora eram de 68 e 106 dias, respectivamente, no dia 26 de setembro (esses valores eram de 51 dias e 44 dias, respectivamente, no dia 22 de agosto).

No dia 26 de setembro, a taxa de letalidade da Covid-19 era de 3,44% em Juiz de Fora (essa taxa era de 3,34% no dia 22 de agosto). Percebeu-se um crescimento da taxa de letalidade ao longo das últimas 5 semanas epidemiológicas. Para melhor contextualizar, cabe ressaltar que

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19  
a referida taxa era de 2,51% para Minas Gerais e 3,00% para o Brasil no dia 26 de setembro  
(esses valores eram de 2,47% e 3,19%, respectivamente, no dia 22 de agosto).



**Gráfico 4 – Taxa de Letalidade da Covid-19 para Juiz de Fora. Fonte: jfsalvandotodos.ufjf.br a partir de dados da PJF .**

Todas as análises apresentadas na presente seção foram feitas a partir de números oficiais divulgados pela Prefeitura de Juiz de Fora. Sendo assim, não se considerou as possíveis subnotificações de novos casos e também de óbitos.

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

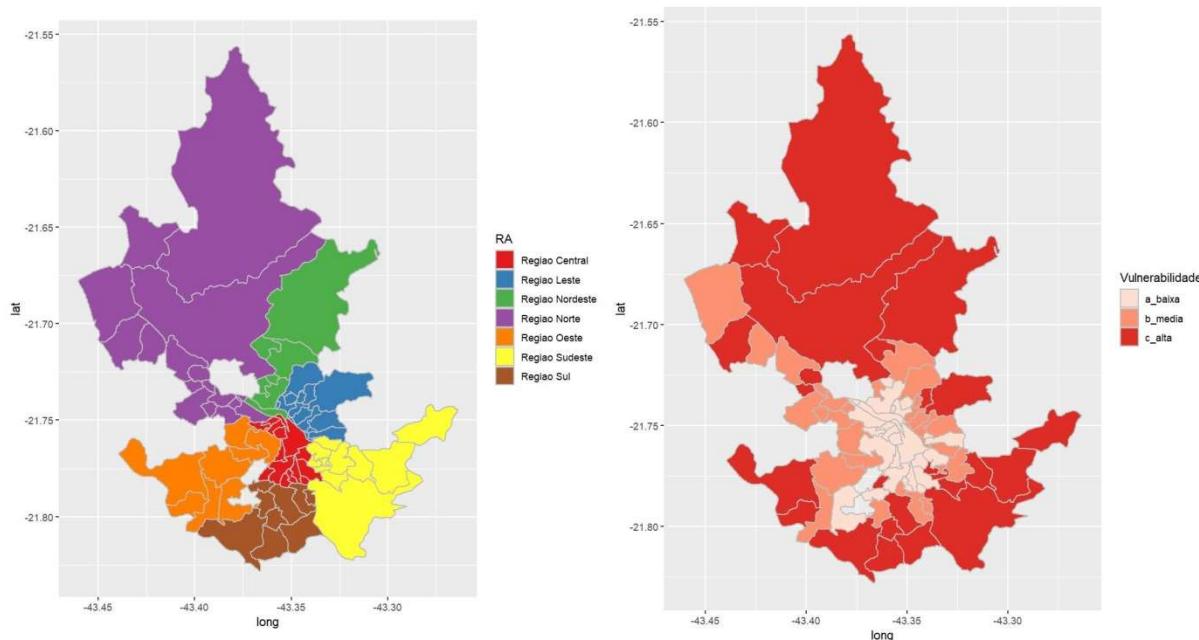
### 3. Distribuição das notificações de casos suspeitos de COVID-19 por Regiões Urbanas de Juiz de Fora

Os dados de notificações de casos suspeitos de COVID-19 foram fornecidos pela Secretaria de Saúde de Juiz de Fora. Foram analisadas 14.600 notificações de residentes nas Regiões Urbanas (RU) de Juiz de Fora no período de 26/02 a 19/09. Houve predomínio do sexo feminino (2.248, 57,0%) e idade média 38 anos (IIQ = 27 a 49 anos). O georreferenciamento foi realizado com o uso da função geocode/ggmap do programa R, que faz a consulta das coordenadas geográficas no API do Google Maps. Foram também elaborados mapas de fluxo assistencial, com setas indicando o deslocamento dos pacientes de seu local de residência até o local de atendimento.

As RU de Juiz de Fora são agrupadas em sete Regiões Administrativas (RA) e foram categorizadas por graus de vulnerabilidade social em três grupos: baixa, média e alta (Mapa 1). As categorias de vulnerabilidade foram identificadas com a estimativa do Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS), calculado como uma combinação das seguintes variáveis socioeconômicas e ambientais oriundas do Censo Demográfico 2010 em um indicador sintético: percentual de domicílios com abastecimento de água inadequado ou ausente; percentual de domicílios com esgotamento sanitário inadequado ou ausente; percentual de domicílios com destino do lixo de forma inadequada ou ausente; razão de moradores por domicílio; percentual de pessoas analfabetas; percentual de domicílios com rendimento per capita até  $\frac{1}{2}$  salário mínimo; rendimento nominal mensal médio das pessoas responsáveis e percentual de pessoas de raça/cor preta, parda e indígena. Média vulnerabilidade corresponde a valores do IVS entre meio desvio-padrão abaixo e acima da média; baixa vulnerabilidade são os valores abaixo da média e alta vulnerabilidade acima da média (PBH – Prefeitura de Belo Horizonte. Secretaria de Saúde. Índice de Vulnerabilidade da Saúde 2012. Belo Horizonte, PBH, 2013).

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

Regiões Urbanas de Juiz de Fora  
Por Regiões Administrativas (RA) e por vulnerabilidade social

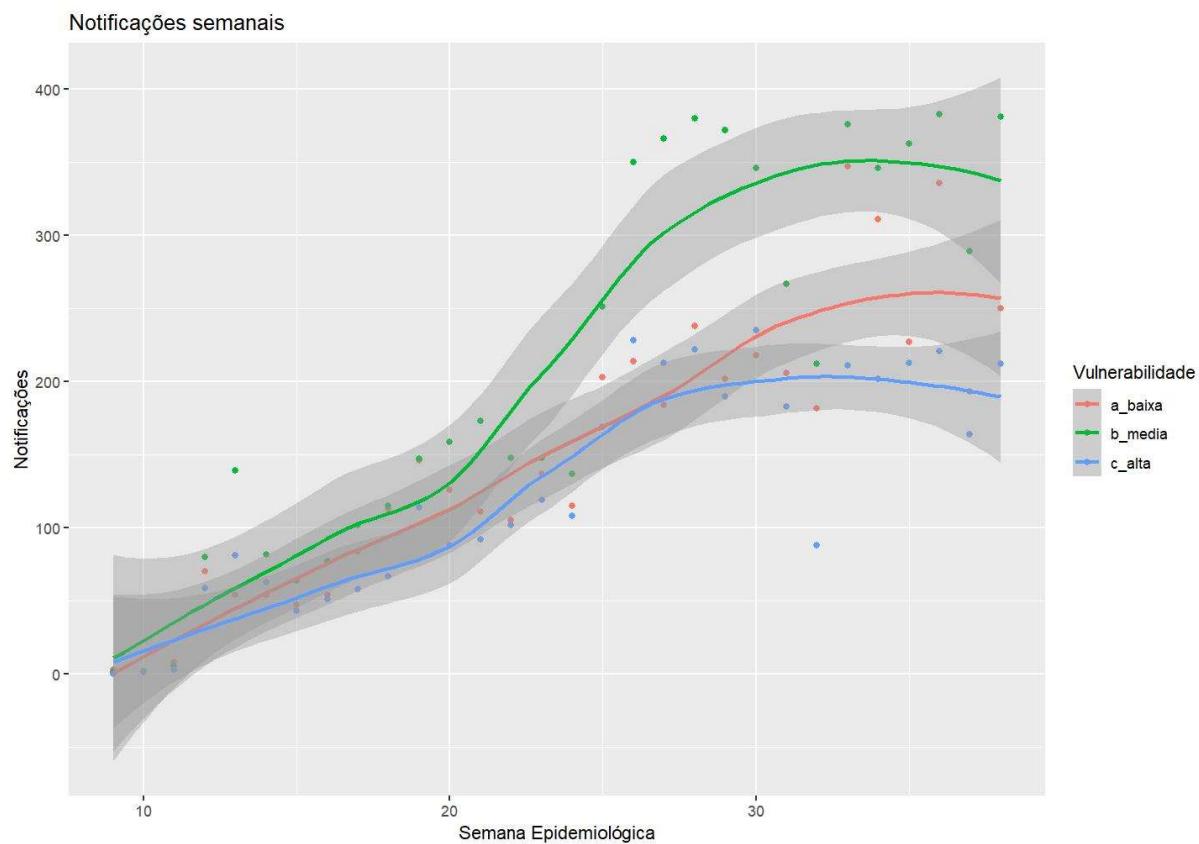


**MAPA 1 – Regiões Urbanas (RU) de Juiz de Fora por Regiões Administrativas (RA) e por categorias de vulnerabilidade social.**

O Mapa 2 traz as frequências de notificações por RU de residência, com a identificação das RU que tiveram mais de 400 casos suspeitos no período (pela ordem decrescente de casos: Centro, São Mateus, Benfica, Santa Cruz, Progresso, São Pedro e Bandeirantes). Houve no período uma concentração maior de casos nas Regiões Administrativas (RA) Central e Norte do município. O Mapa 3 mostra a densidade de notificações com a utilização de um estimador Kernel de densidade de pontos.

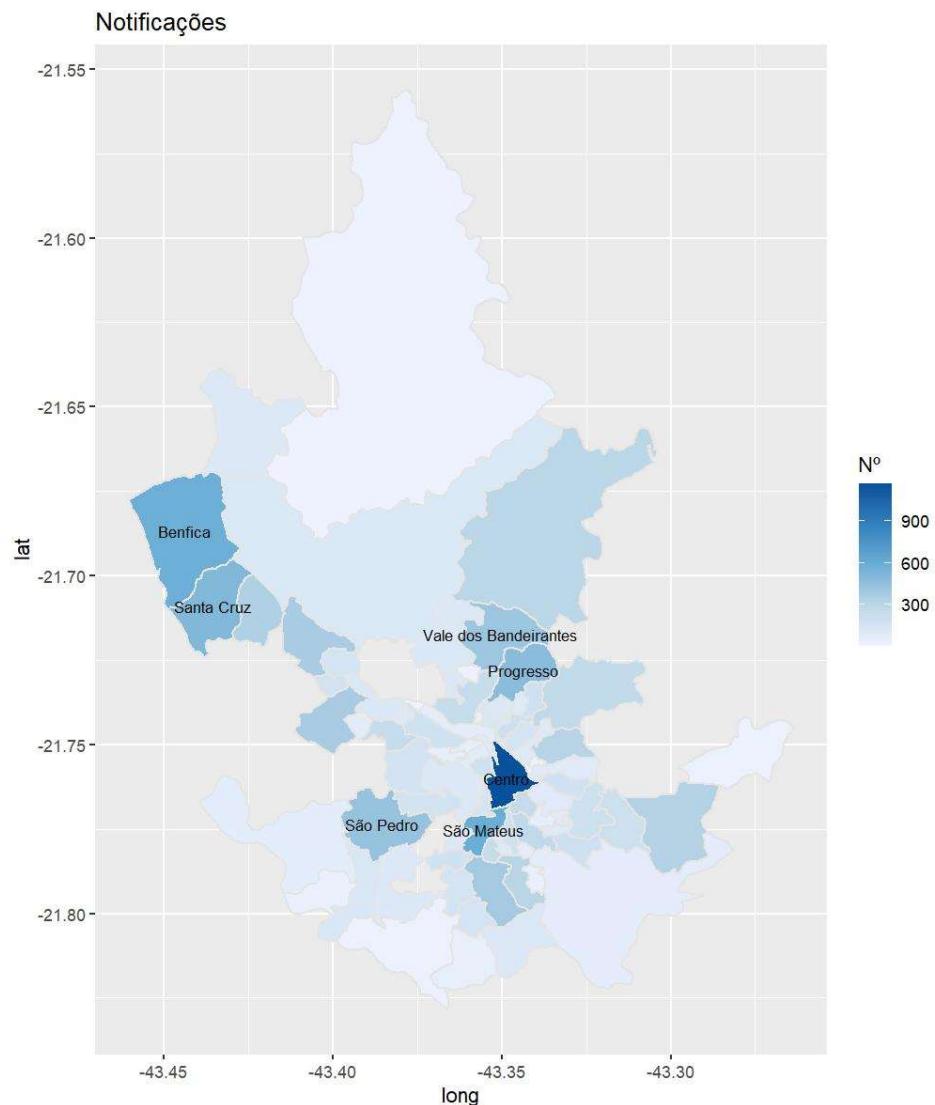
O Gráfico 5 mostra a evolução de notificações novas por semana epidemiológica. Para todos os níveis de vulnerabilidade social, percebe-se um crescimento de notificações novas até aproximadamente a semana epidemiológica 30, mantendo uma relativa estabilidade em valores altos nas últimas semanas. Houve mais notificações nas RU de média vulnerabilidade social, seguido pelas RU de baixa e alta vulnerabilidade.

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19



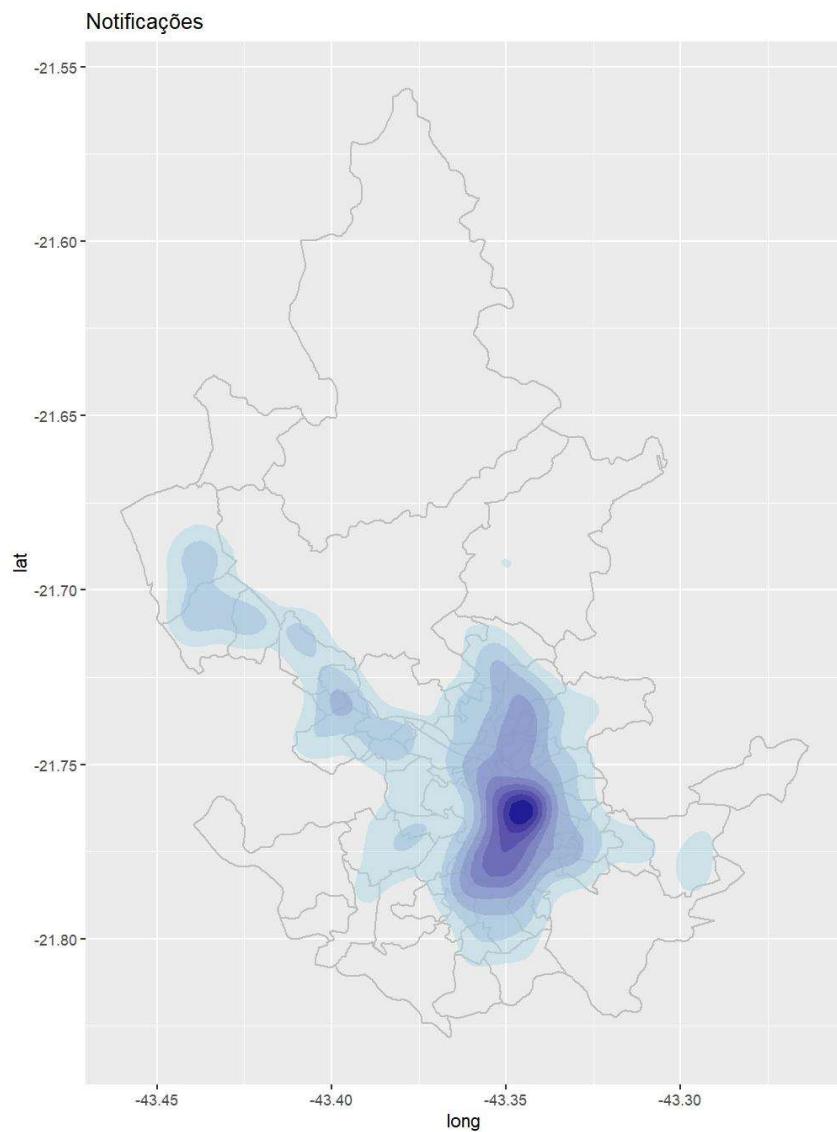
**GRÁFICO 5 – Notificações de casos novos suspeitos de COVID-19 por categorias de vulnerabilidade social das Regiões Urbanas de Juiz de Fora e por semanas epidemiológicas, entre 26/02 e 19/09/2020.**

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19



**MAPA 2 – Distribuição das notificações de casos suspeitos de COVID-19 por Região Urbana de Juiz de Fora no período de 26/02 a 19/09/2020.**

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19



**MAPA 3 – Mapa de densidade (Kernel) das notificações novas de casos suspeitos de COVID-19 por Região Urbana de Juiz de Fora no período de 26/02 a 19/09/2020.**

#### GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

Ao relativizar a frequência de notificações pelo tamanho da população, calculando taxas por 100.000 habitantes, as RU com maiores taxas foram diferentes das que apresentavam maior frequência absoluta (em ordem decrescente): Nova Califórnia, Salvaterra, Morro do Imperador, Cruzeiro de Santo Antônio, Santa Cecília e Novo Horizonte tiveram taxas acima de 5.000 por 100.000 habitantes, ou seja, acima de 5% da população notificada. Houve um predomínio de RU da região administrativa Oeste (Mapa 4).

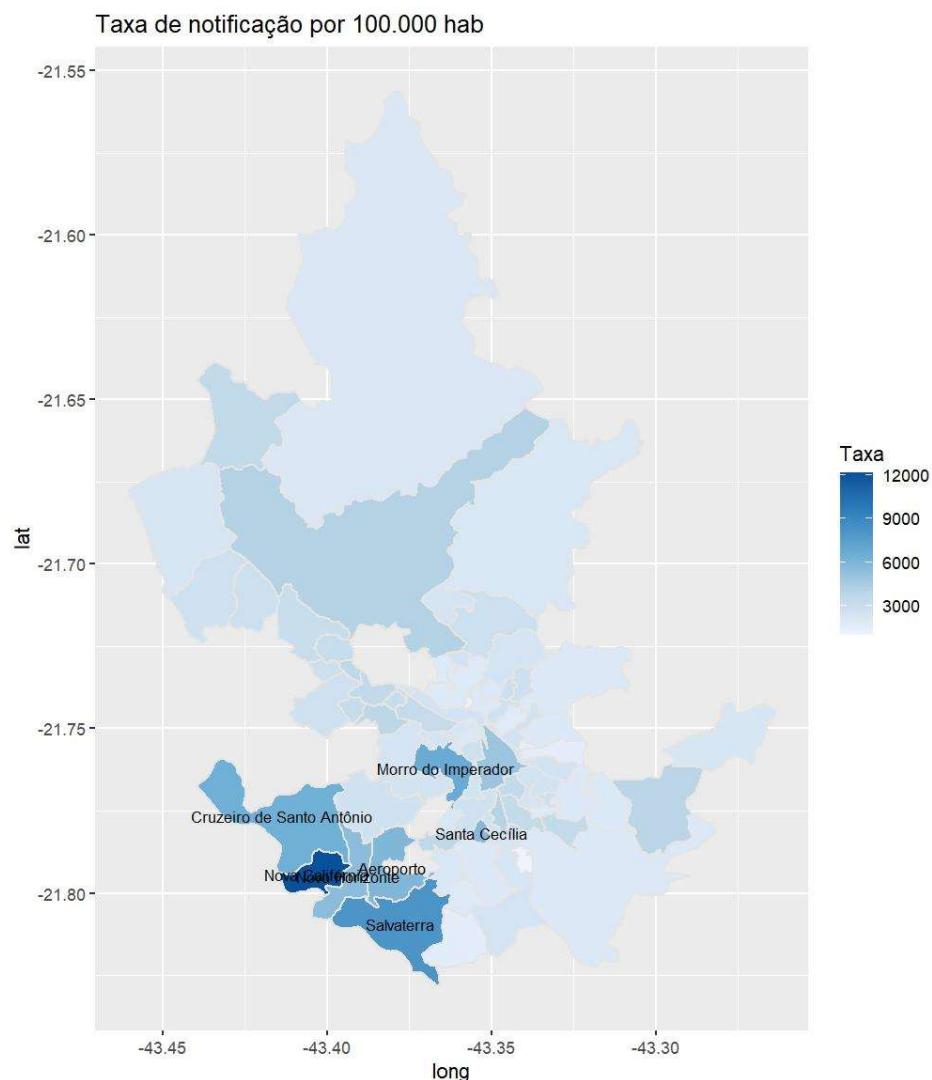
Ao agregar por áreas de vulnerabilidade social, a taxa de notificações por 100.000 habitantes foi maior para as regiões de baixa vulnerabilidade social, enquanto as regiões de média e baixa vulnerabilidade tiveram taxas um pouco menores e semelhantes entre si (Tabela 1).

TABELA 1 – Taxa de notificação de casos suspeitos de COVID-19 por categorias de vulnerabilidade social em Juiz de Fora, de 26/02/2020 a 19/09/2020.

| Vulnerabilidade | Notificações | População | Taxa* |
|-----------------|--------------|-----------|-------|
| Baixa           | 4539         | 148617    | 3054  |
| Média           | 6261         | 242687    | 2580  |
| Alta            | 3800         | 151983    | 2500  |

\*por 100.000

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19



**MAPA 4 – Mapa de taxas de notificações de casos suspeitos de COVID-19 por 100.000 habitantes por Região Urbana de Juiz de Fora no período de 26/02 a 19/09/2020.**

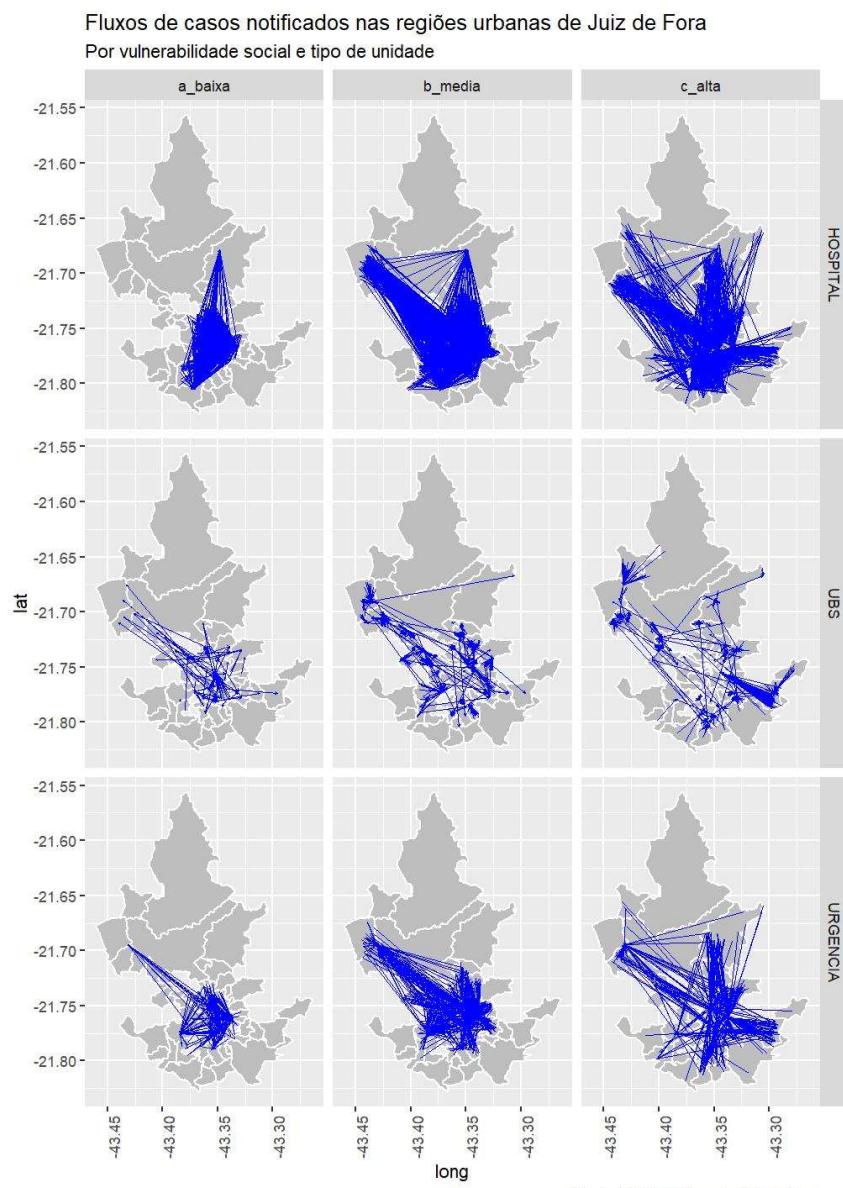
### GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

Os mapas de fluxo assistencial foram estratificados pelas categorias de vulnerabilidade social e apresentados os principais fluxos: para os hospitais (atendimento de plantão e internações), unidades públicas de urgência e unidades básicas de saúde (UBS). A Tabela 2 mostra as frequências de pacientes atendidos nos tipos de unidades de saúde e residentes nas áreas categorizadas por vulnerabilidade social. Os residentes em regiões de baixa e média vulnerabilidade social foram notificados principalmente em unidades hospitalares, enquanto os de regiões de alta vulnerabilidade social em UBS. Para os atendimentos em unidades hospitalares e de urgência, as distâncias percorridas pelos moradores de regiões de baixa vulnerabilidade social foram as menores, seguidas pelos de regiões de média e de alta vulnerabilidade. As distâncias percorridas são sempre menores para os atendimentos em UBS (Mapa 5).

**TABELA 2 – Notificações mensais de casos suspeitos de COVID-19 por categorias de vulnerabilidade social em Juiz de Fora, de 26/02/2020 a 19/09/2020.**

| TIPO  | FEVEREIRO | MARÇO | ABRIL | MAIO | JUNHO | JULHO | AGOSTO | SETEMBRO | TOTAL |
|---|-----------|-------|-------|------|-------|-------|--------|----------|-------|
| <b>Regiões Urbanas de baixa vulnerabilidade</b> |           |       |       |      |       |       |        |          |       |
| Hospital  | 0         | 88    | 148   | 177  | 279   | 545   | 696    | 321      | 2254  |
| UBS   | 0         | 10    | 13    | 15   | 35    | 55    | 31     | 24       | 183   |
| Urgência  | 0         | 30    | 17    | 21   | 40    | 63    | 61     | 27       | 259   |
| Outros  | 3         | 26    | 145   | 286  | 399   | 294   | 424    | 266      | 1843  |
| Total   | 3         | 154   | 323   | 499  | 753   | 957   | 1212   | 638      | 4539  |
| <b>Regiões Urbanas de média vulnerabilidade</b> |           |       |       |      |       |       |        |          |       |
| Hospital  | 1         | 71    | 149   | 231  | 331   | 513   | 422    | 345      | 2063  |
| UBS   | 0         | 94    | 125   | 151  | 285   | 401   | 417    | 231      | 1704  |
| Urgência  | 0         | 72    | 57    | 60   | 111   | 197   | 135    | 74       | 706   |
| Outros  | 0         | 17    | 68    | 202  | 320   | 448   | 442    | 291      | 1788  |
| Total   | 1         | 254   | 399   | 644  | 1047  | 1559  | 1416   | 941      | 6261  |
| <b>Regiões Urbanas de alta vulnerabilidade</b>  |           |       |       |      |       |       |        |          |       |
| Hospital  | 0         | 42    | 77    | 136  | 216   | 311   | 203    | 177      | 1162  |
| UBS   | 0         | 65    | 89    | 143  | 217   | 290   | 262    | 161      | 1227  |
| Urgência  | 0         | 56    | 31    | 40   | 82    | 121   | 93     | 52       | 475   |
| Outros  | 0         | 9     | 48    | 89   | 202   | 223   | 221    | 144      | 936   |
| Total   | 0         | 172   | 245   | 408  | 717   | 945   | 779    | 534      | 3800  |
| Total geral                                     | 4         | 580   | 967   | 1551 | 2517  | 3461  | 3407   | 2113     | 14600 |

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19



**MAPA 5 – Fluxos assistenciais das notificações novas de casos suspeitos de COVID-19 do local de residência para as unidades de atendimento para os residentes em Regiões Urbanas, por categorias de vulnerabilidade social em Juiz de Fora.**

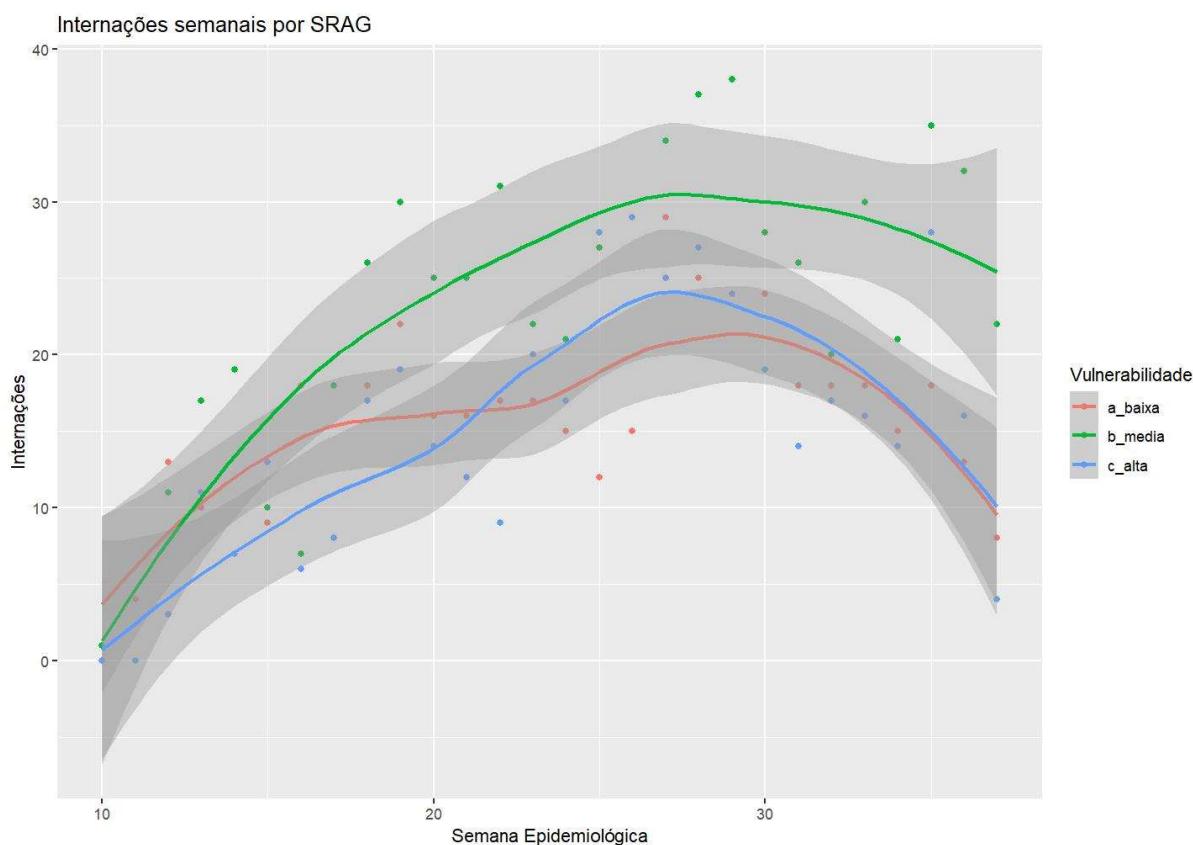
## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

### 4. Distribuição das internações hospitalares por SRAG por Regiões Urbanas de Juiz de Fora

Os dados de internações hospitalares por Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) foram fornecidos pela Secretaria de Saúde de Juiz de Fora. Foram analisadas 1.499 internações de residentes nas Regiões Urbanas (RU) de Juiz de Fora no período de 01/03 a 12/09/2020. Houve leve predomínio do sexo masculino (774, 51,6%) e idade média 60 anos (IIQ = 46 a 77 anos). O georreferenciamento foi realizado com o uso da função geocode/ggmap do programa R, que faz a consulta das coordenadas geográficas no API do Google Maps.

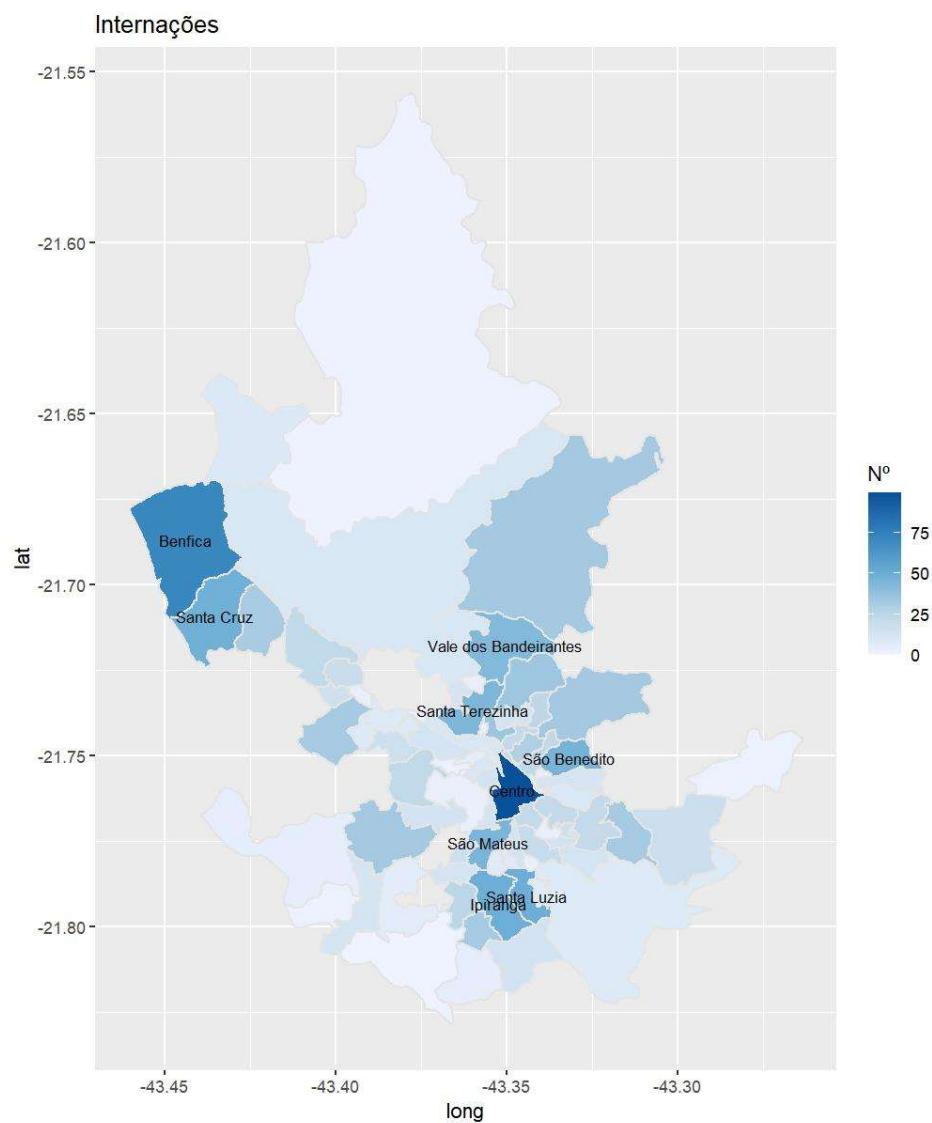
O Mapa 6 traz as frequências de internações por RU de residência, com a identificação das RU que tiveram mais de 40 internações no período (pela ordem decrescente de casos: Centro, Benfica, Ipiranga, Santa Luzia, Santa Cruz, São Benedito, São Mateus, Santa Terezinha e Bandeirantes). Estas RU com mais internações se distribuíram em várias RA. O Mapa 7 mostra a densidade de internações com a utilização de um estimador Kernel de densidade de pontos. O Gráfico 6 mostra a evolução de internações novas por semana epidemiológica. Para todos os níveis de vulnerabilidade social, percebe-se um crescimento de internações novas até aproximadamente a semana epidemiológica 29 e uma redução a partir da semana 30, mais acentuada para as áreas de média e alta vulnerabilidade, que também apresentaram menor frequência de internações em praticamente todo o período.

### GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19



**GRÁFICO 6 – Internações novas por SRAG por categorias de vulnerabilidade social das Regiões Urbanas de Juiz de Fora e por semanas epidemiológicas, de 01/03 a 12/09/2020.**

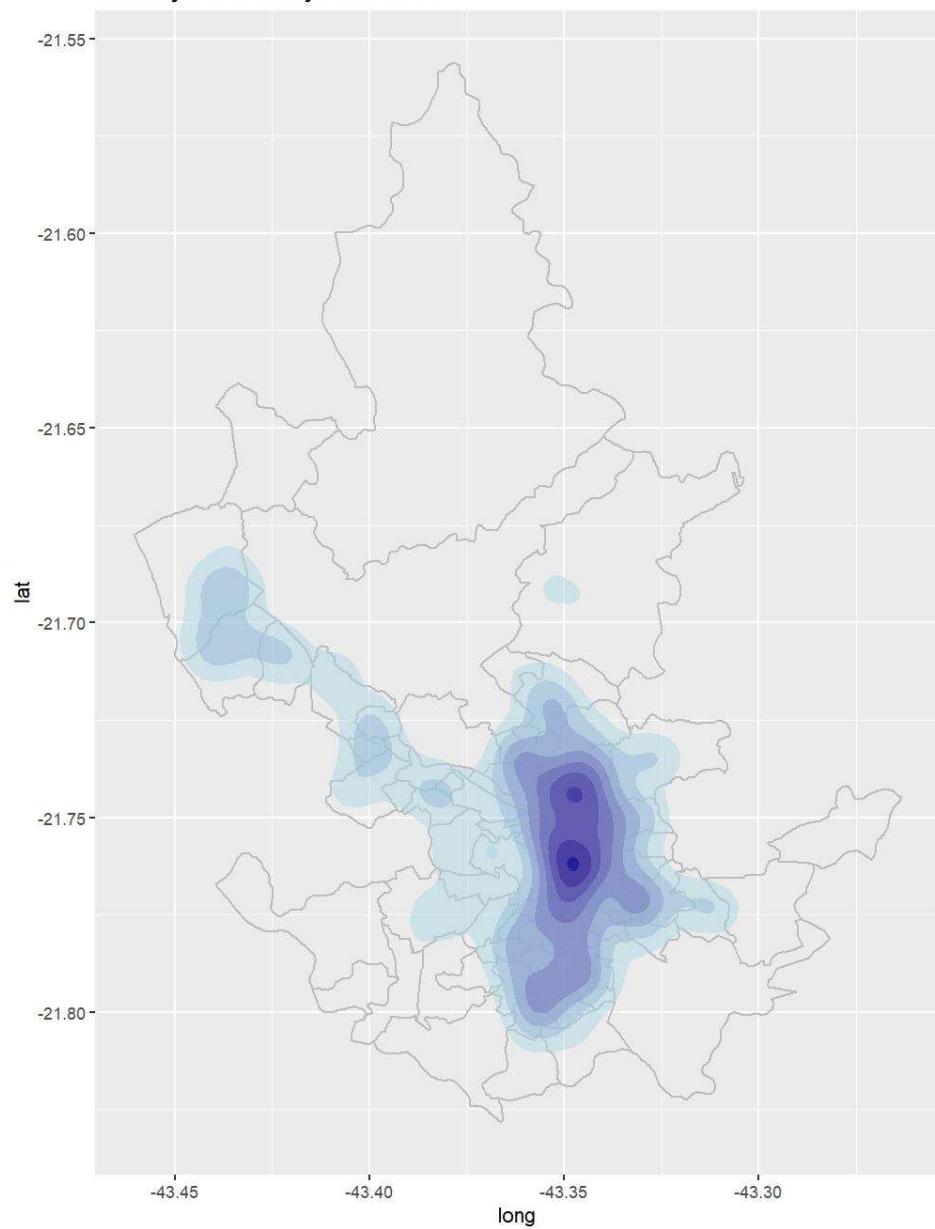
GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19



MAPA 6 – Internações novas por SRAG nas Regiões Urbanas de Juiz de Fora.

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

Internações de março a setembro



**MAPA 7 – Densidade (Kernel) das internações novas por SRAG nas Regiões Urbanas de Juiz de Fora.**

#### GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

Ao relativizar a frequência de internações pelo tamanho da população, calculando taxas por 100.000 habitantes, as RU com maiores taxas foram diferentes das que apresentavam maior frequência absoluta (em ordem decrescente): Nova Califórnia, Vitorino Braga, Furtado de Menezes, Poço Rico, Manoel Honório e Novo Horizonte tiveram taxas acima de 500 por 100.000 habitantes. Não houve predomínio de uma única RA dentre estas RU com maiores internações (Mapa 8).

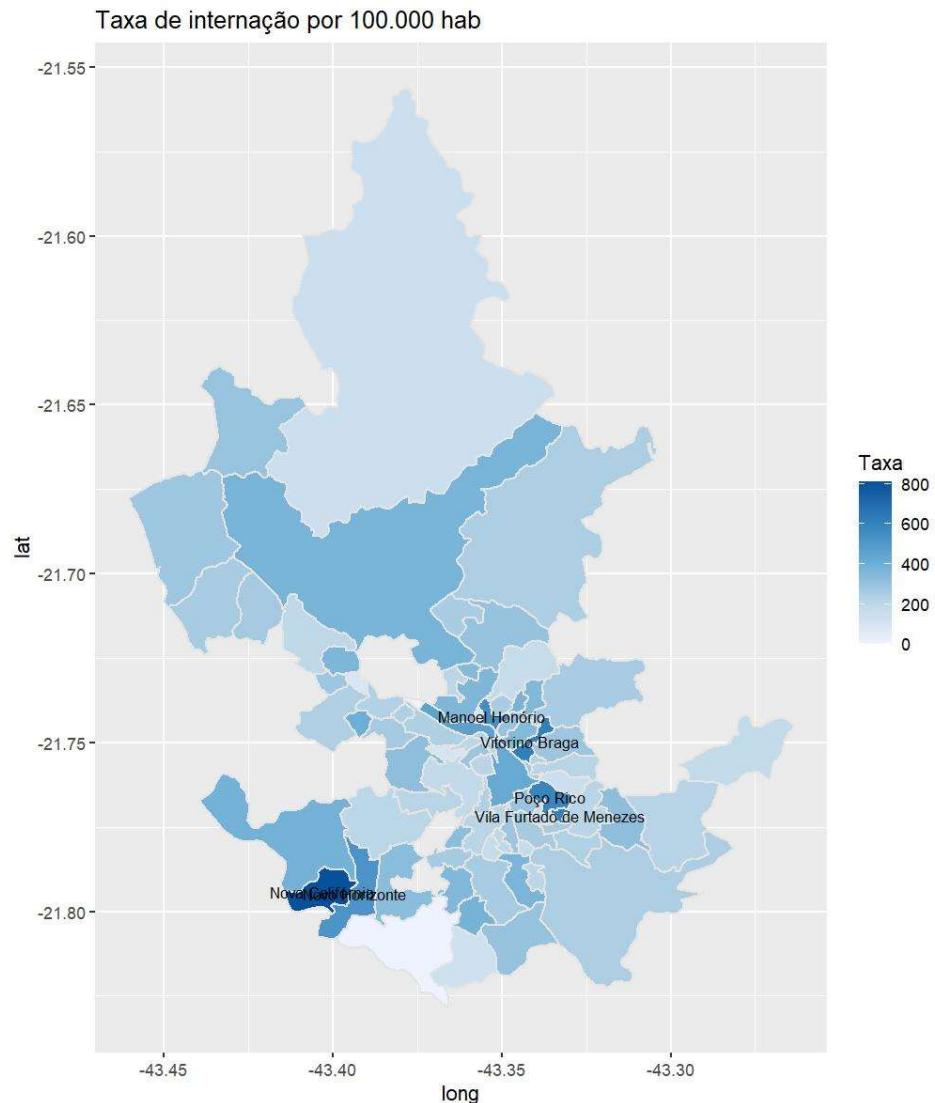
Ao agregar por áreas de vulnerabilidade social, a taxa de internações por 100.000 habitantes foi maior para as regiões de baixa vulnerabilidade social, seguidas das regiões de alta e média vulnerabilidade (Tabela 3).

TABELA 3 – Taxa de notificação de casos suspeitos de COVID-19 por categorias de vulnerabilidade social em Juiz de Fora, de 01/03/2020 a 12/09/2020.

| Vulnerabilidade | Internações | População | Taxa* |
|-----------------|-------------|-----------|-------|
| Baixa           | 440         | 148617    | 296   |
| Média           | 642         | 242687    | 265   |
| Alta            | 417         | 151983    | 274   |

\* por 100.000 habitantes.

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19



**MAPA 8 – Mapa de taxas de internações de SRAG por 100.000 habitantes por Região Urbana de Juiz de Fora no período de 01/03 a 12/09/2020.**