

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

**NOTA TÉCNICA 13: 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 13ª 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, internações e óbitos por COVID-19 em Juiz de Fora até o dia 31 de outubro de 2020. Dados sobre ocupação dos leitos foram oriundos do painel da PJF (até 17 de novembro de 2020).
- A média móvel do número de casos novos para os últimos 7 dias era igual a 85 no dia 14 de novembro e apresentou um aumento de 204% em relação a 31 de outubro (14 dias antes). A média móvel para o número de vidas perdidas era aproximadamente igual a 1 no dia 14 de novembro, apresentando uma redução de aproximadamente 50% em relação ao dia 31 de outubro.
- O Número de Reprodução Efetivo ( $R_t$ ) estimado para Juiz de Fora entre os dias 18 de outubro e 14 de novembro apresentou um valor máximo de 1,85 no dia 13 de novembro e um valor mínimo no de 0,68 no dia 29 de outubro, e era de 1,51 no dia 14 de novembro. O  $R_t$  esteve acima de 1 durante todo o período entre os dias 9 e 14 de novembro.
- 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 importantes critérios da

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

OMS, para que possamos considerar a pandemia sob controle no município: redução de pelo menos 50% do número semanal de novos casos por um período de três semanas desde o último pico e com redução de forma contínua nestas três semanas; redução do número de vidas perdidas por pelo menos três semanas sucessivas e valores do  $R_t$  menores que 1 persistentemente por pelo menos duas semanas.

- A taxa de letalidade da Covid-19 era de 3,44% em Juiz de Fora (a referida taxa era de 2,49% para Minas Gerais e 2,83% para o Brasil na mesma data)
- Houve expressivo aumento no número de leitos ocupados a partir de 1º de novembro. A média móvel, de 7 dias, para internações em UTI em 17/11 é de 79,4, o que significa um aumento de 59,8% em 15 dias (comparação com dia 2/11). Nos leitos de enfermaria este aumento foi o dobro disso, 120% de aumento, sendo a média móvel em 17/11 de 143,4.
- Em outubro, o número máximo de internações em enfermaria, foi atingido pela faixa de 40 a 49 anos, com 124 internados até 31 de outubro. Em UTI, o máximo foi de 147 na faixa de 70 a 79 anos.
- As idades mais avançadas são as com maior risco de óbito, chegando a 52% para a faixa etária mais velha.
- No caso de UTI, os riscos de óbito não são muito diferentes entre Covid-19 e outras SRAG, apesar de haver um risco maior para internações acima de 15 dias, chegando a praticamente 80% de probabilidade de óbito para internações até 60 dias. No caso de internações em enfermaria, a Covid-19 aumenta muito o risco de óbito, em comparação às outras SRAGS, principalmente após 40 dias de internação.
- Percebe-se um crescimento progressivo na frequência de óbitos até aproximadamente a semana epidemiológica 30 (19 a 25 de julho), mantendo uma relativa estabilidade em valores altos nas semanas seguintes, apesar de muita oscilação. Houve maior frequência de óbitos nas RU de média vulnerabilidade social, que também apresentaram maior população.

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

- Quando analisadas taxas de mortalidade padronizadas por idade, houve predomínio de RU de alta vulnerabilidade (Jardim Natal, São Geraldo, Santo Antônio, Cruzeiro de Santo Antônio, Ipiranga e Sagrado Coração de Jesus), seguido de RU de baixa (Morro do Imperador, Mariano Procópio, Poço Rico e São Bernardo) e média vulnerabilidade (Martelos, Nova Era e Vitorino Braga)

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

### 1. Objetivos

Esta é a 13ª 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 31 de outubro. A ocupação de leitos foi analisada segundo o painel da PJF, com atualização até 17 de novembro.

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. Foram calculadas as taxas brutas ((número de eventos/população)x100000) e as taxas padronizadas por idade. 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.

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

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

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 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 Prof. Marcel Toledo, 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 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 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 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”

GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

([http://jfsalvandos.ufjf.br/Boletim\\_Informativo\\_Edi%C3%A7%C3%A3o\\_5.pdf](http://jfsalvandos.ufjf.br/Boletim_Informativo_Edi%C3%A7%C3%A3o_5.pdf) e  
[http://jfsalvandos.ufjf.br/Boletim\\_Informativo\\_Edi%C3%A7%C3%A3o\\_6.pdf](http://jfsalvandos.ufjf.br/Boletim_Informativo_Edi%C3%A7%C3%A3o_6.pdf),  
respectivamente), sendo eles:

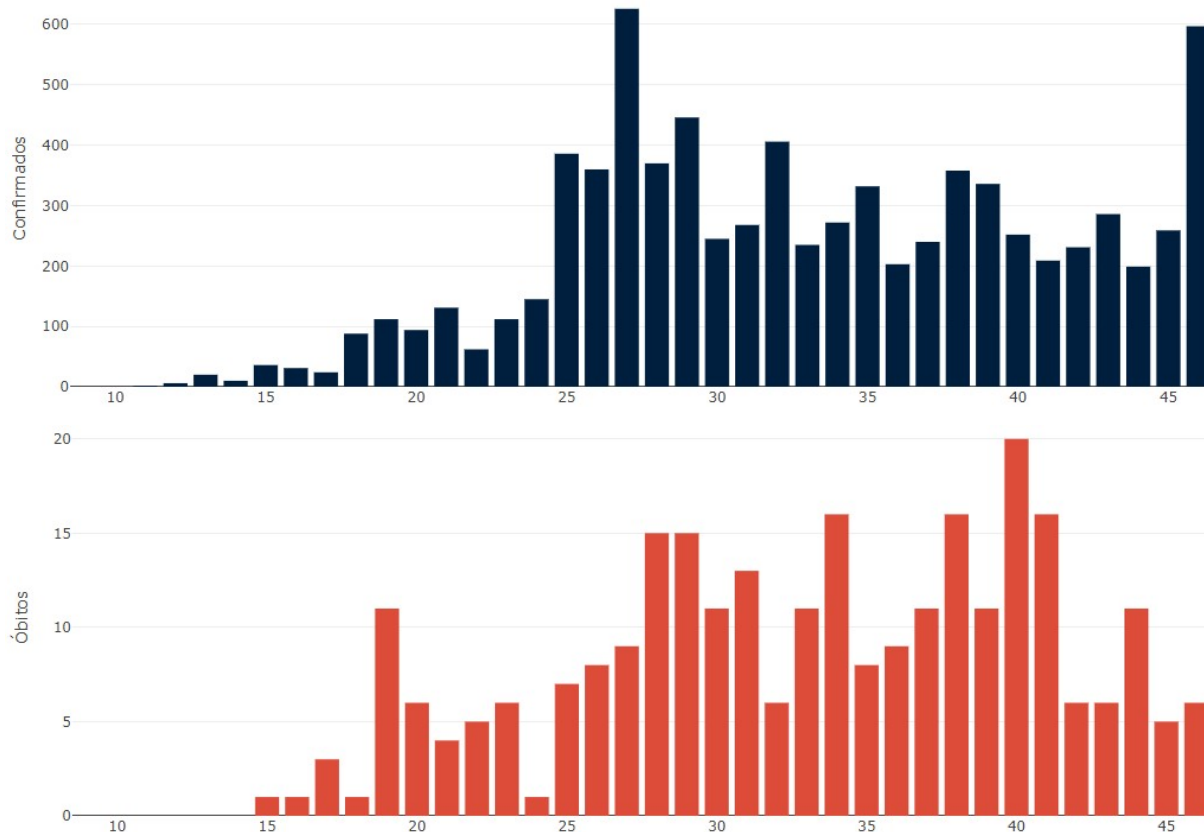
- ✓ Rt abaixo de 1 por 2 semanas;
- ✓ redução contínua de ao menos 50% dos casos suspeitos ou confirmado, por 3 semanas;
- ✓ testes positivos para COVID-19 abaixo de 5% por 2 semanas;
- ✓ proporção de testes positivos para quadros gripais abaixo de 5% por 2 semanas;
- ✓ conhecimento da cadeia de transmissão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

No dia 18 de outubro Juiz de Fora tinha 6647 casos confirmados e registrava 248 vidas perdidas de acordo com a Prefeitura de Juiz de Fora. Estes números evoluíram para 7988 casos confirmados e 275 vidas perdidas no dia 14 de novembro, representando aumentos de 20,2% e 10,9%, respectivamente, no período de 4 semanas (da 43ª à 46ª semana epidemiológica). Na 46ª semana epidemiológica (8 a 14 de novembro), Juiz de Fora teve 597 novos casos confirmados e 8 registros de vidas perdidas, com aumentos de 130,5% e 20% em relação à 45ª semana epidemiológica (1 a 7 de novembro).

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 que essa redução tivesse ocorrido de forma contínua nestas três semanas. Além disso, seria também

# GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

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: [jfsalvandetodos.ufjf.br](https://jfsalvandetodos.ufjf.br) a partir de dados da Prefeitura de Juiz de Fora (PJF).

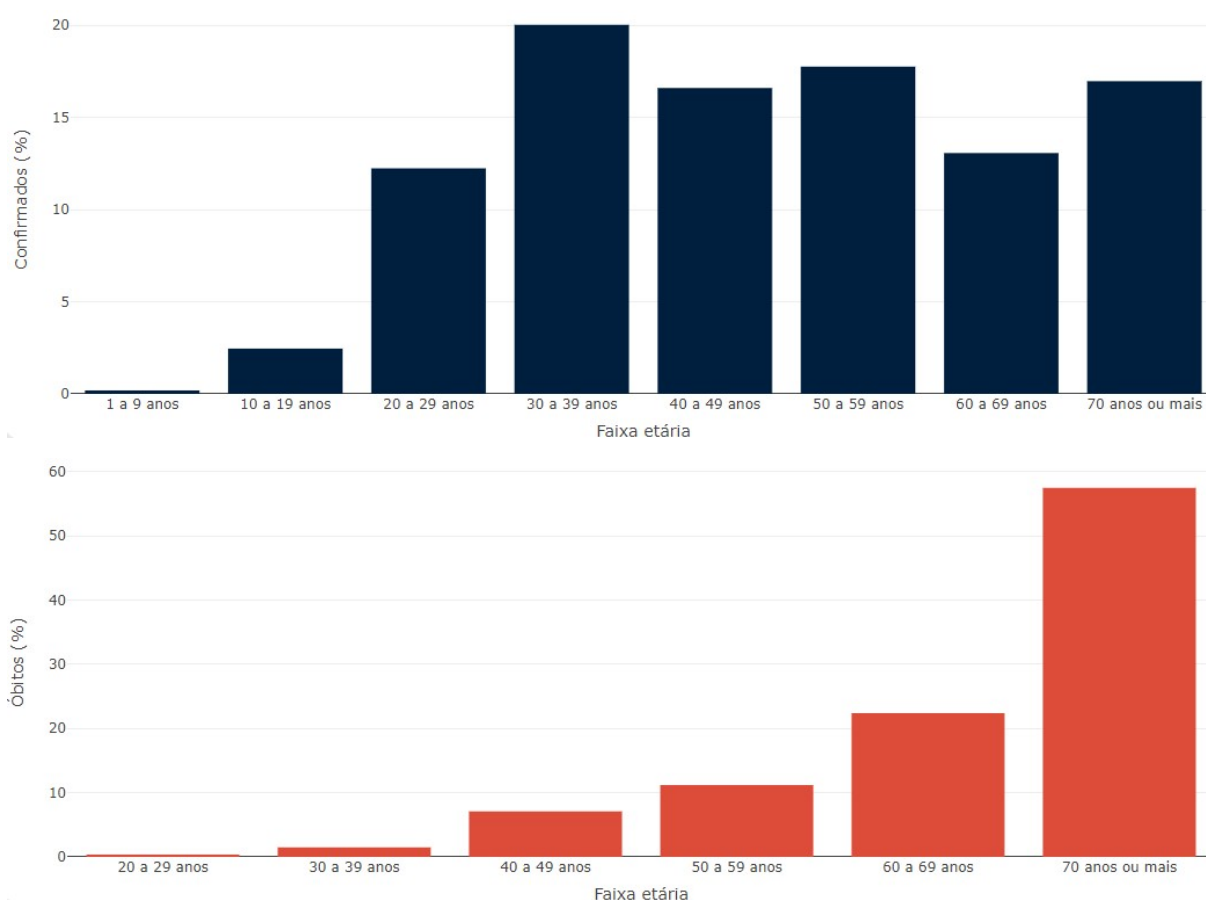
Os números de casos e óbitos por milhão de habitantes eram de 13.934 e 480 no dia 14 de novembro, em Juiz de Fora. Estes números eram inferiores aos números calculados para o Brasil como um todo que eram 27.621 e 782, inferiores aos números de casos por milhão de habitantes para Minas Gerais (17.908), mas superiores ao número de óbitos por milhão de habitantes para Minas Gerais (446).



### GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

A distribuição dos casos confirmados em Juiz de Fora, por faixas etárias, indica que 66,6% são em pessoas com idades entre 20 e 59 anos, ou seja, pertencem majoritariamente à parte da população que é economicamente ativa. Há um equilíbrio entre os sexos masculino e feminino no que diz respeito ao número de casos (50,1% e 49,9%, respectivamente).

A análise da distribuição dos óbitos por faixas etárias em Juiz de Fora confirma que a maioria dos pacientes que vieram a falecer, 79,9% tinha 60 ou mais anos de idade. Dentre os que perderam suas vidas para a Covid-19, 53% eram homens e 47% eram mulheres.



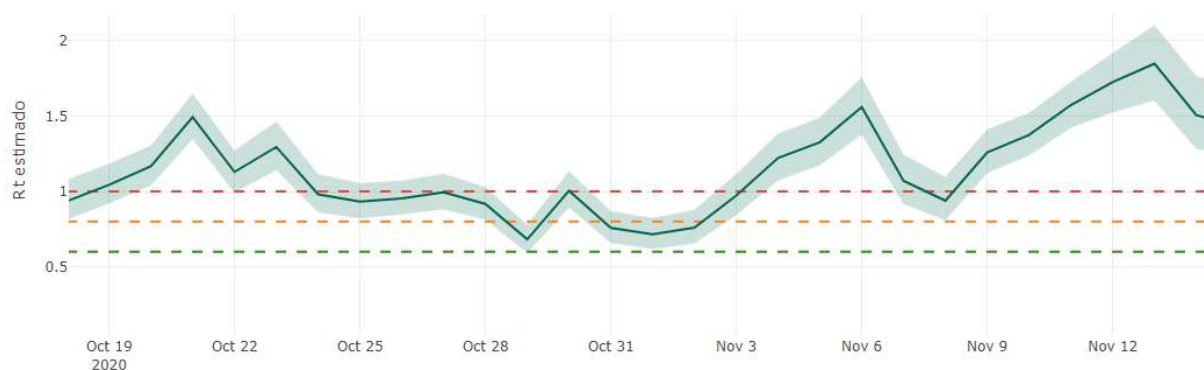
**Gráfico 3 – Distribuição dos casos confirmados (acima) e vidas perdidas (abaixo) para a Covid-19 em Juiz de Fora. Fonte: [jfsalvandetodos.ufjf.br](https://jfsalvandetodos.ufjf.br) a partir de dados da PJF.**

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

A média móvel do número de casos novos para os últimos 7 dias era igual a 85 no dia 14 de novembro e apresentou um aumento de 204%% em relação a 31 de outubro (14 dias antes). A média móvel para o número de vidas perdidas era aproximadamente igual a 1 no dia 14 de novembro, apresentando uma redução de aproximadamente 50% em relação ao dia 31 de outubro.

O Número de Reprodução Efetivo ( $R_t$ ) estimado para Juiz de Fora entre os dias 18 de outubro e 14 de novembro apresentou um valor máximo de 1,85 no dia 13 de novembro e um valor mínimo no de 0,68 no dia 29 de outubro, e era de 1,51 no dia 14 de novembro. O  $R_t$  esteve acima de 1 durante todo o período entre os dias 9 e 14 de novembro.

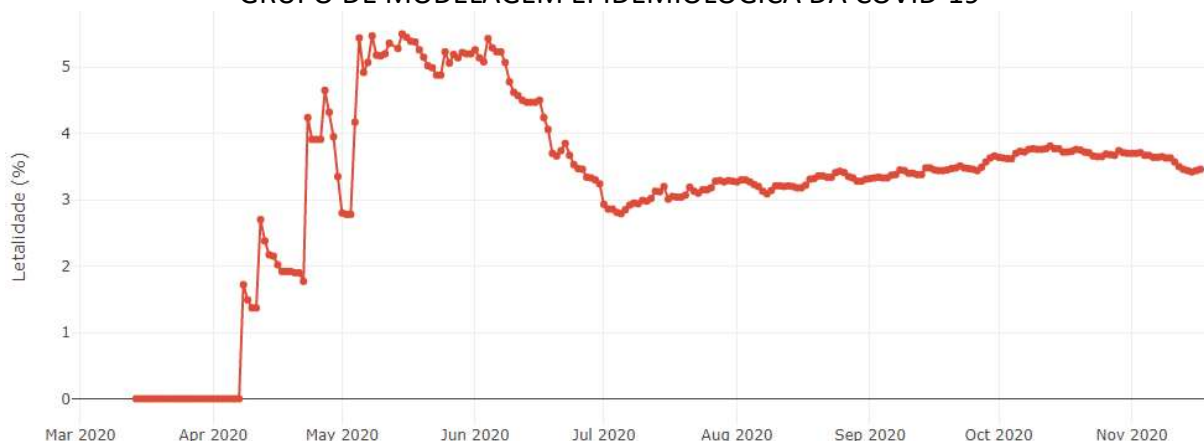
De acordo com a Organização Mundial de Saúde, uma das condições para que a pandemia esteja sob controle é de que os valores do  $R_t$  sejam menores que 1 persistentemente por pelo menos duas semanas, o que não foi observado em Juiz de Fora.



**Gráfico 4 –  $R_t$  para Juiz de Fora. Fonte: [jfsalvandotodos.ufjf.br](https://jfsalvandotodos.ufjf.br) a partir de dados da PJF.**

No dia 14 de novembro, a taxa de letalidade da Covid-19 era de 3,44% em Juiz de Fora (essa taxa era de 3,73% no dia 18 de outubro). Percebeu-se uma redução da taxa de letalidade ao longo das últimas 4 semanas epidemiológicas. Para melhor contextualizar, cabe ressaltar que a referida taxa era de 2,49% para Minas Gerais e 2,83% para o Brasil no dia 14 de novembro (esses valores eram de 2,52% e 2,94%, respectivamente, no dia 18 de outubro).

### GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19



**Gráfico 5 – Taxa de Letalidade da Covid-19 para Juiz de Fora. Fonte: jfsalvandetodos.ufjf.br a partir de dados da PJF .**

Todas as análises apresentadas acima 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 de óbitos.

A seguir, reproduzimos a análise dos dados do *Google Mobility*, apresentados graficamente na Plataforma JF que foi apresentada no 14º Boletim Informativo da referida plataforma ([http://jfsalvandetodos.ufjf.br/Boletim\\_Informativo\\_Edi%C3%A7%C3%A3o\\_14.pdf](http://jfsalvandetodos.ufjf.br/Boletim_Informativo_Edi%C3%A7%C3%A3o_14.pdf)). Pode-se estimar que no dia 6 de novembro havia um percentual 9% maior de pessoas em casa em relação ao período de referência anterior ao início da pandemia - esse percentual era de 10% maior no dia 23 de outubro, indicando uma possível redução na adesão ao isolamento social. A ida aos locais de trabalho apresentava um percentual 3% menor que no período de referência – esse percentual indicava uma redução de 4% no dia 23 de outubro - indicando um retorno de uma parcela dos trabalhadores aos seus locais de trabalho de forma presencial. Continua alta a frequência de idas às farmácias e aos pontos de venda de gêneros alimentícios – há um aumento de 30% em relação ao período de referência e esse aumento era também de 24% no dia 23 de outubro. Ainda há uma redução de 20% na frequência de idas aos parques e locais de lazer, mas essa redução era de 17% no dia 23 de outubro. Idas aos

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

estabelecimentos de varejo e recreação continuam abaixo do período de referência, com uma redução de 25% - entretanto, essa redução era de 28% no dia 23 de outubro. Pode-se constatar a partir dos dados do *Google Mobility* para Juiz de Fora que ocorreu uma redução no isolamento social, considerando os seguintes indicadores: permanência em casa, idas aos locais de trabalho, idas às farmácias e pontos de vendas de gêneros alimentícios, e idas aos estabelecimentos de varejo e recreação. Os dados referentes às idas às estações de transporte (pontos de ônibus, estações rodoviárias etc.) apresentaram grande variação positiva em relação ao período anterior – por isso, eles estão passando por um processo de verificação e não os estamos analisando nesta edição do Boletim.

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

### 3. Evolução de ocupação de leitos e número de internações diárias

Nesta seção avaliaremos a evolução do número de leitos ocupados no município e o número de casos diários de novas internações, tanto Enfermaria quanto UTI.

Os dados de leitos ocupados são provenientes do painel da PJF sobre a Covid-19 e vão até 17 de novembro, enquanto as internações diárias são originadas do Sistema SRAG, fornecido pelo DVEA, da Secretaria Municipal da Saúde.

Observa-se, pelos gráficos 6a e 6b que há um expressivo aumento no número de leitos ocupados a partir de 1º de novembro. A média móvel, de 7 dias, para internações em UTI em 17/11 é de 79,4, o que significa um aumento de 59,8% em 15 dias (comparação com dia 2/11). Nos leitos de enfermaria este aumento foi o dobro disso, 120% de aumento, sendo a média móvel em 17/11 de 143,4. Pode-se notar ao longo da série histórica que não houve um aumento tão expressivo em tão pouco tempo. Nota-se que houve uma queda nesta ocupação de leitos ao longo do mês de outubro, também maior que as quedas observadas anteriormente, e em novembro este rápido aumento.

Com estes dados públicos, não há a possibilidade de qualquer outra estratificação para se entender o perfil dos internados. Com os dados do SRAG temos um detalhamento maior, mas as observações ainda não captam este aumento mostrado na ocupação de leitos.

De qualquer forma, os gráficos 7a e 7b apresentam o número de internações diárias, que mostra números inferiores aos anteriormente observados ao longo da série, tanto em enfermaria quanto em UTI, corroborando com a queda da ocupação de leitos observada em outubro.

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

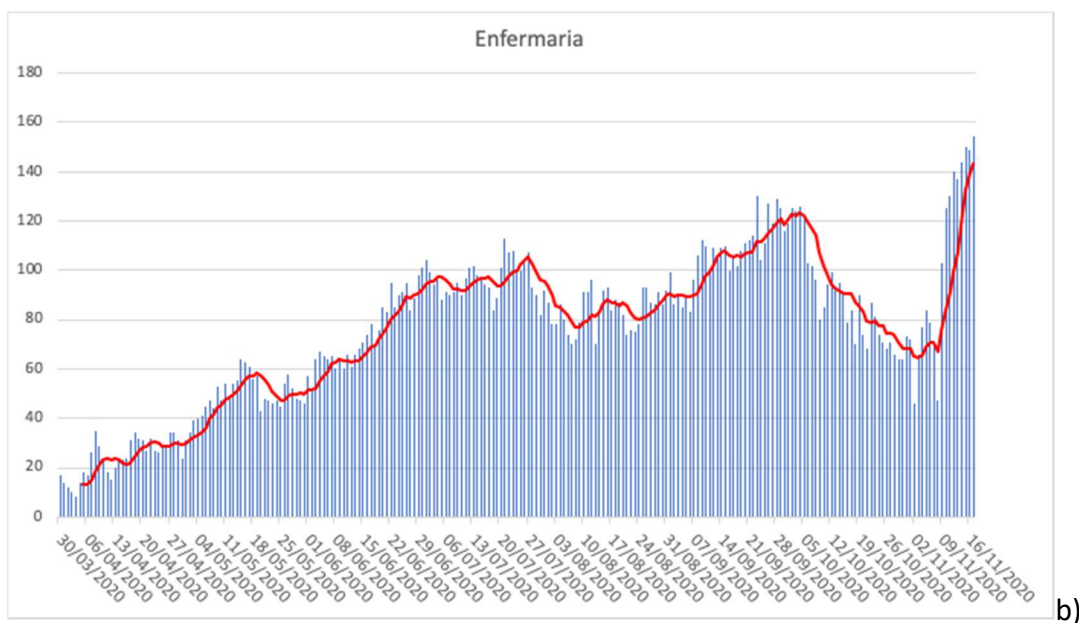
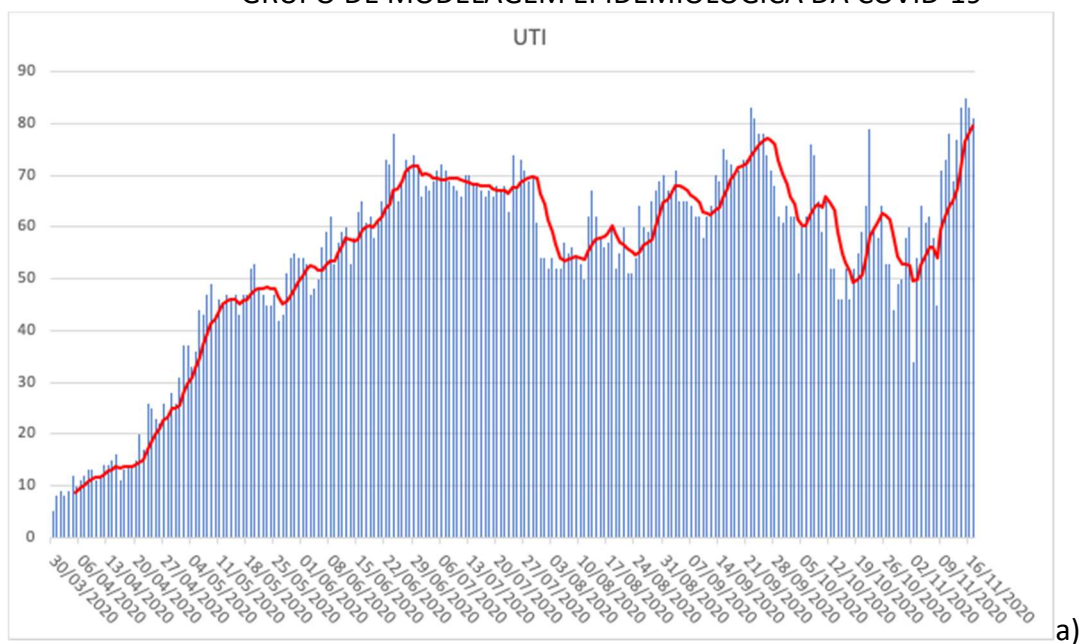


Grafico 6- Séries de leitos ocupados de a)UTI e b)Enfermaria em Juiz de Fora. A linha vermelha representa a média móvel de 7 dias.

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

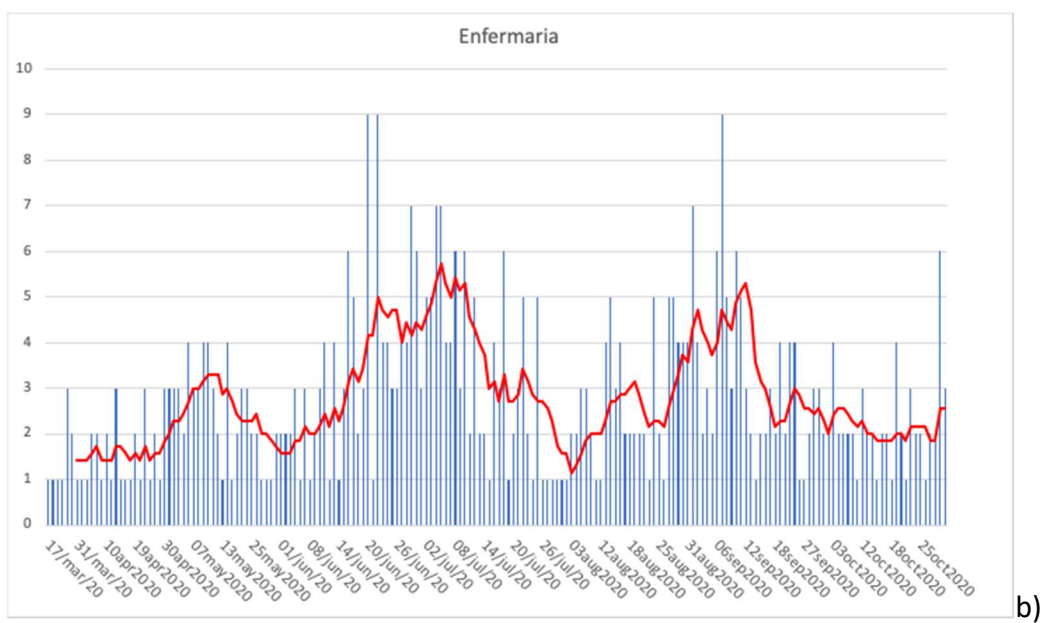
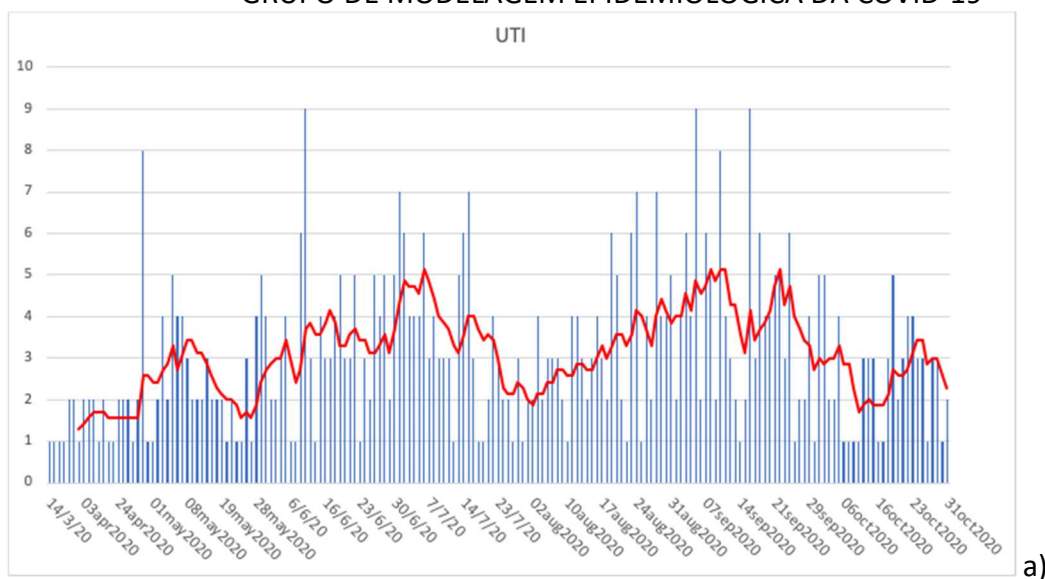


Gráfico 7- Séries de novas internações diárias em a)UTI e b)Enfermaria em Juiz de Fora. A linha vermelha representa a média móvel de 7 dias.

### GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

Em termos de faixa etária, nota-se uma tendência crescente no número de internações conforme a idade aumenta (gráfico 8). No caso de internações em enfermaria, o valor máximo é atingido na faixa de 40 a 49 anos, com 124 internados até 31 de outubro, e para UTI, 147 na faixa de 70 a 79 anos. Nesta mesma faixa etária, a internação em UTI é 65% maior que em enfermaria, sendo que para 80 anos ou mais esta razão é de 72%.

As idade mais avançadas são as com maior risco de óbito, conforme mostra a gráfico 9, chegando a 52% para a faixa etária mais velha. Observa-se uma taxa de óbito de 20% em crianças de 5 a 9 anos, que se deve a 1 óbito em 5 crianças internadas.

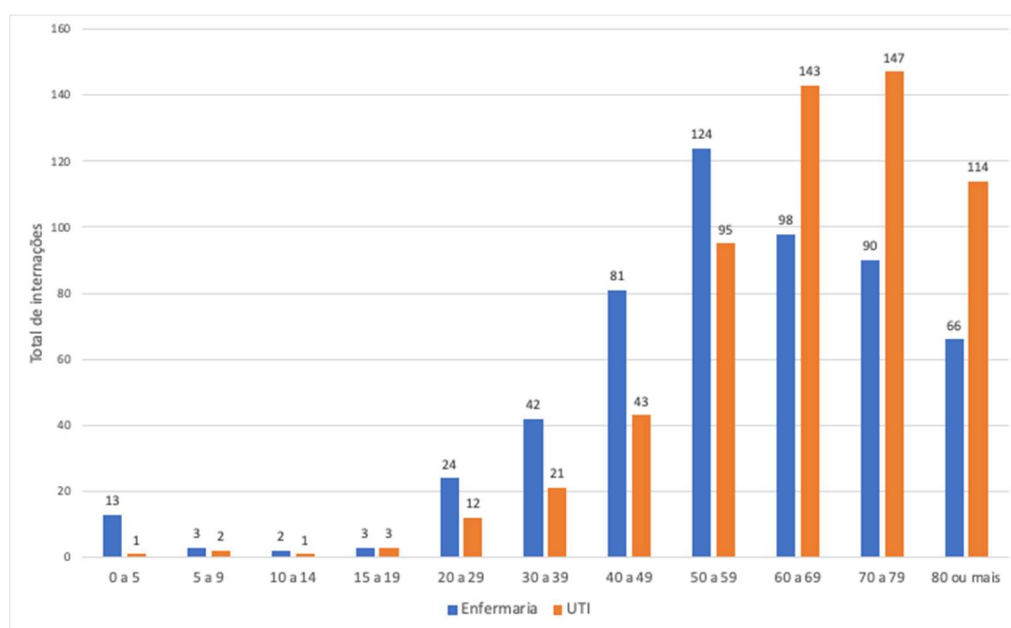


Gráfico 8- Internações acumuladas, até 31 de outubro, por faixa etária e tipo de leito



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

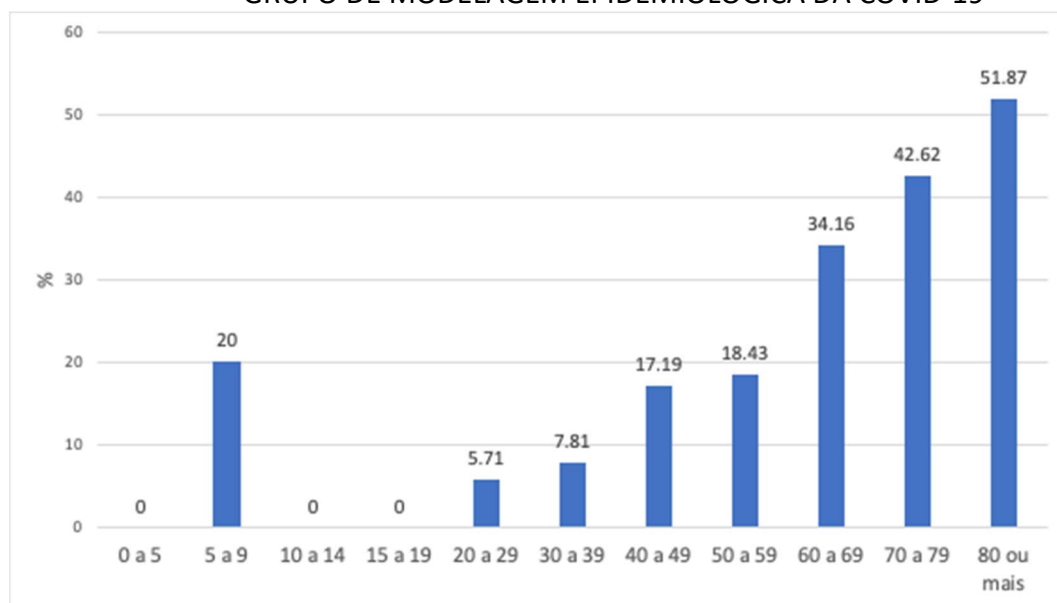


Gráfico 9 - Porcentagens de óbito por faixa etária, dentre os pacientes internados em Juiz de Fora

No caso de UTI, os riscos óbitos não são muito diferentes entre Covid-19 e outras SRAG, apesar de haver um risco maior para internações acima de 15 dias, chegando a praticamente 80% de probabilidade de óbito para internações até 60 dias. No caso de internações em enfermaria, a Covid-19 aumenta muito o risco de óbito, em comparação às outras SRAGS, principalmente após 40 dias de internação.

A tabela 1 apresenta os tempos medianos e máximo de internação, por tipo de leito e por tipo de doença, Covid-19 e outras SRAG, por faixa etária. De forma geral, o tempo mediano para UTI Covid-19 é de 7 dias, enquanto na enfermaria é de 12, um pouco maior que nas demais SRAG. Estes dados são um bom parâmetro para se entende a relação de casos novos de internação e ocupação de leitos.

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

Tabela 1- Distribuição da mediana e máximos do tempo de internação em dias, por faixa etária, tipo de leito e doença

Tempo de internação		COVID			Demais SRAGs		
Faixa Etária		Enfermaria	UTI	Geral	Enfermaria	UTI	Geral
0 a 5	n	13	1	14	52	15	67
	Mediana	3	22	3.5	4	15.5	5
	Máximo	8	22	22	8	87	87
5 a 9	n	3	2	5	34	10	44
	Mediana	9	1	5	4	8	5
	Máximo	10	1	10	19	75	75
10 a 14	n	2	1	3	7	4	11
	Mediana	4.5	8	5	3	23	5
	Máximo	5	8	8	9	110	110
15 a 19	n	3	3	6	8	5	13
	Mediana	12	12	12	4	4.5	4
	Máximo	20	23	23	45	13	45
20 a 29	n	24	12	36	53	19	72
	Mediana	4	9.5	7	5	11	6.5
	Máximo	21	26	26	58	37	58
30 a 39	n	42	21	63	79	36	115
	Mediana	6	8	6	4	7	4
	Máximo	23	35	35	16	110	110
40 a 49	n	81	43	124	67	37	104
	Mediana	7	12.5	8	4	8	5
	Máximo	34	70	70	37	71	71
50 a 59	n	124	95	219	104	68	172
	Mediana	6	14	9	5	12	6
	Máximo	58	83	83	87	136	136
60 a 69	n	98	143	241	117	133	250
	Mediana	9	13	11	7	9	8
	Máximo	43	97	97	47	109	109
70 a 79	n	90	147	237	115	162	277
	Mediana	7	14	12	7	9	8
	Máximo	55	106	106	59	181	181
80 ou mais	n	66	114	180	149	178	327
	Mediana	10	11	10.5	7	10	8
	Máximo	60	70	70	92	99	99
Total	n	546	582	1,128	785	667	1,452
	Mediana	7	12	9	6	10	7
	Máximo	60	106	106	92	181	181

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19

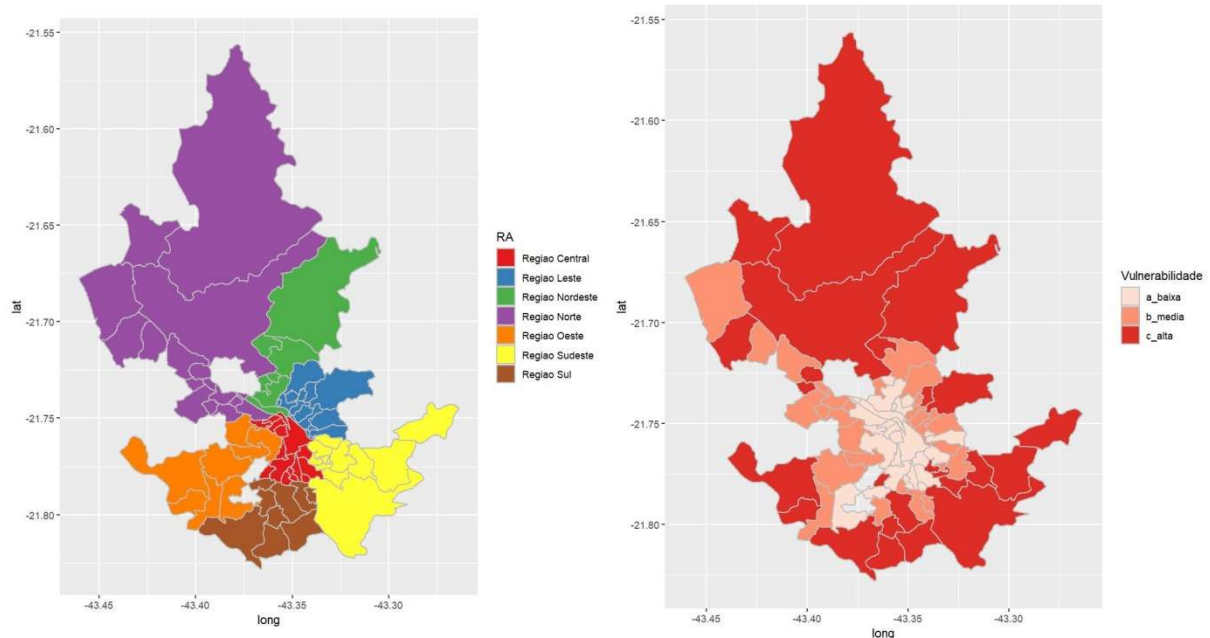
### 4. Distribuição dos óbitos por COVID-19 por Regiões Urbanas de Juiz de Fora

Os dados de óbitos por COVID-19 foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde de Juiz de Fora. Foram analisados 261 óbitos de residentes nas Regiões Urbanas (RU) do município no período de março a outubro de 2020. A idade variou de 9 a 99 anos, com mediana de 72 anos (IIQ = 61 a 81 anos). Os óbitos foram georreferenciados para as RU com o uso da função geocode/ggmap do programa R, que faz a consulta das coordenadas geográficas no API do Google Maps. Devido à grande variação no tamanho e na estrutura etária das populações das RU, foram estimadas taxas padronizadas por idade (por 100.000 habitantes).

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 estimação 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



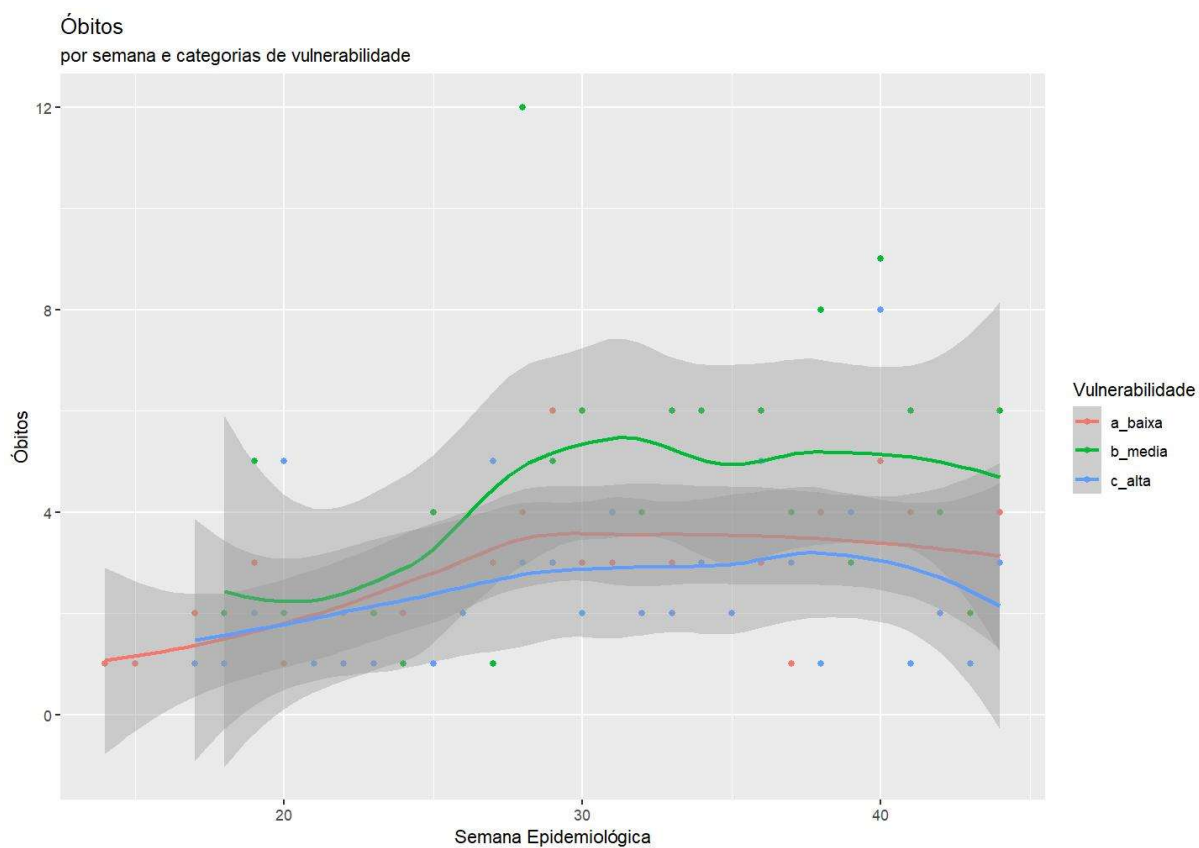
**MAPA 1 – Regiões Urbanas (RU) de Juiz de Fora por Regiões Administrativas (RA) e por categorias de vulnerabilidade social.**

Houve mais óbitos no conjunto de RU de média vulnerabilidade (114) do que nos de baixa (78) e alta (69), mas a taxa padronizada por idade foi maior para o conjunto de RU de alta vulnerabilidade, com 40,17 óbitos por 100.000 habitantes, comparada com 34,20 para média e 23,55 para baixa vulnerabilidade (Tabela 2). A frequência de óbitos aumentou progressivamente até a semana epidemiológica 30 (19 a 25 de julho) em todas as categorias de vulnerabilidade social, mantendo uma relativa estabilidade em valores altos nas semanas seguintes, com muita oscilação (Gráfico 10).

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

**TABELA 2 – Óbitos e taxas padronizadas de mortalidade por COVID-19 por categorias de vulnerabilidade social das Regiões Urbanas de Juiz de Fora, entre março e outubro de 2020.**

Vulnerabilidade	Óbitos	População	Taxa bruta	Taxa padronizada
Baixa	78	149633	52.13	23.55
Média	114	236977	48.11	34.20
Alta	69	146339	47.15	40.17



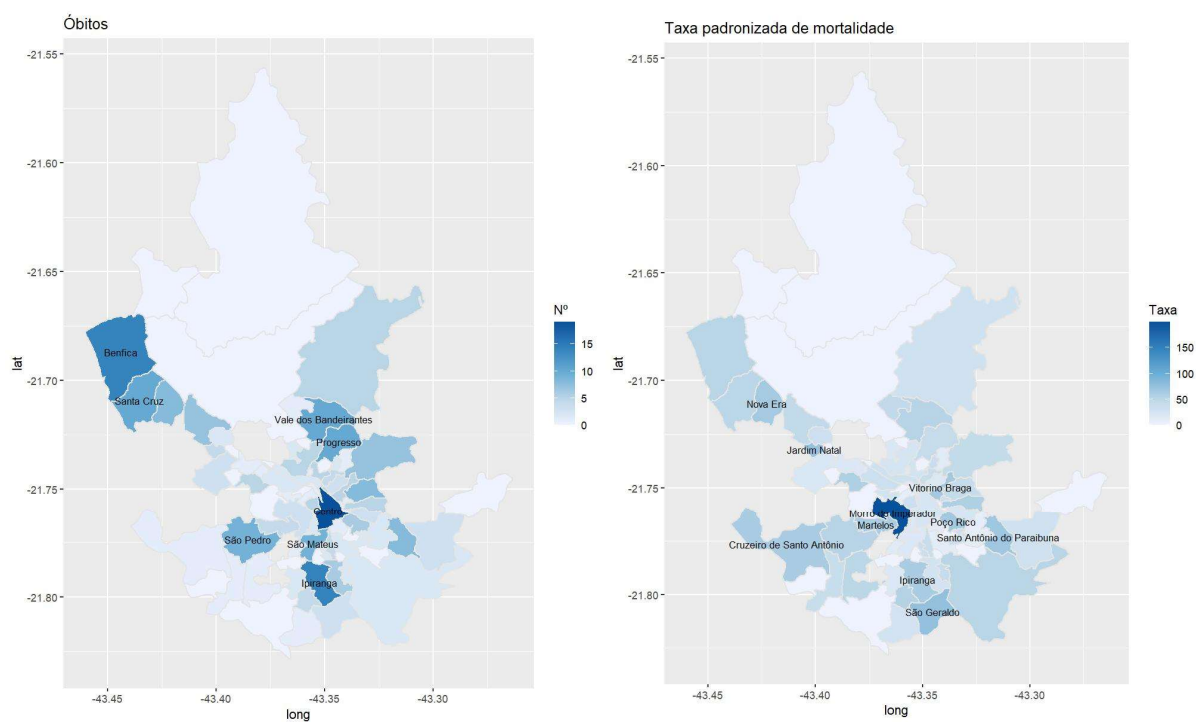
**GRÁFICO 10 – Óbitos por COVID-19 por categorias de vulnerabilidade social das Regiões Urbanas de Juiz de Fora e por semanas epidemiológicas, entre março e outubro de 2020.**

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

As RU com mais óbitos por COVID-19 foram, em ordem decrescente: Centro (19), Benfica (14), Ipiranga (14), Santa Cruz (10), Progresso (10), Bandeirantes (10), São Pedro (9), São Mateus (9), Nova Era (8), Santo Antônio (8) e São Benedito (8). Destas RU, seis são de média vulnerabilidade social (Benfica, Progresso, Bandeirantes, São Pedro, Nova Era e São Benedito); três de alta (Ipiranga, Santa Cruz e Santo Antônio) e duas de baixa (Centro e São Mateus).

As RU com maiores taxas padronizadas (por 100 000 hab.) foram, em ordem decrescente: Morro do Imperador (198,62), Mariano Procópio (128,39), Jardim Natal (76,97), São Geraldo (76,22), Martelos (69,40), Santo Antônio (67,80), Nova Era (66,51), Vitorino Braga (66,03), Poço Rico (65,62), São Bernardo (62,65), Cruzeiro de Santo Antônio (61,98), Ipiranga (61,39) e Sagrado Coração de Jesus (61,37). Para as taxas, houve predomínio de RU de alta vulnerabilidade (Jardim Natal, São Geraldo, Santo Antônio, Cruzeiro de Santo Antônio, Ipiranga e Sagrado Coração de Jesus), seguido de RU de baixa (Morro do Imperador, Mariano Procópio, Poço Rico e São Bernardo) e média vulnerabilidade (Martelos, Nova Era e Vitorino Braga) (Mapa 2).

## GRUPO DE MODELAGEM EPIDEMIOLÓGICA DA COVID-19



**MAPA 2 – Distribuição dos óbitos e das taxas padronizadas de mortalidade (por 100.000 hab.) por COVID-19 por Região Urbana de Juiz de Fora no período de março a outubro de 2020.**