

Padrões de ocorrência do COVID-19 nos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e a vulnerabilidade social

Patterns of occurrence of COVID-19 in the municipalities of the Metropolitan Region of Rio de Janeiro and social vulnerability

Patrones de ocurrencia de COVID-19 en los municipios de la Región Metropolitana de Río de Janeiro y vulnerabilidad social

Recebido: 14/09/2020 | Revisado: 14/09/2020 | Aceito: 16/09/2020 | Publicado: 19/09/2020

Helia Kawa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0864-804X>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: hkawa@id.uff.br

Dayse Mary da Silva Correia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6678-1378>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: daysecorreia@id.uff.br

Marina Soares de Almeida e Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3664-5164>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: marinaalmeida@id.uff.br

Micael Paes Lessa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2379-7190>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: mlgarciarosa@id.uff.br

Sarah Pientznauer Ozório Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0029-2202>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: sarahpientznauer@id.uff.br

Juliana Vianna de Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3389-6697>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: julianaviannafreitas@id.uff.br

Melissa Corrêa Leal Gardengui

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9046-464X>.

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: melissagardengui@id.uff.br

Beatriz Nayra Dias de Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2007-2741>.

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: bedias@id.uff.br

Isabela Oliveira Alves da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9974-1532>.

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: isabelaalves@id.uff.br

Jessyca Martins Lima da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4480-8100>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: jessycamartins@id.uff.br .

Lara Toretta Campo Dall'Orto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6562-7267>.

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: laracampo@id.uff.br.

Arthur Willkomm Kazniakowski

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0187-2751?lang=en>.

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: arthurwillkomm@id.uff.br.

Cíntia Melo Arêas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1805-7852>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: UFF.cinthiaareas@id.uff.br

Larissa dos Santos Sebould Marinho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5447-0847>.

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: larissasebould@id.uff.br

Sarah Melo da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3204-8848>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: sarahmelo@id.uff.br

Maria Luiza Garcia Rosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4508-256X>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: mlgarciarosa@id.uff.br

Resumo

O Estado do Rio de Janeiro tem a maior proporção de municípios com piores índices de vulnerabilidade ao COVID-19 (IVC) do sul e sudeste. Objetivo: descrever os padrões de ocorrência da pandemia do COVID-19 nos 18 municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, considerando a vulnerabilidade ao vírus. Resultados: Os gráficos mostram tendência à estabilização da epidemia, a exceção de São Gonçalo que apresenta tendência crescente e Itaguaí, decrescente. Houve uma associação moderada, positiva e significativa entre os indicadores de vulnerabilidade sugerindo que as maiores incidências ocorreram em municípios menos vulneráveis, em municípios com menores proporção de população preta e parda e com maior número de UBS/habitante, e essas correlações não diminuíram nos últimos dois meses. Conclusão: A COVID-19 se disseminou de forma desigual. Municípios menos vulneráveis apresentaram mais casos e apenas um município da região apresentou tendência à redução de casos. A importância da divulgação de informações sobre o funcionamento das UBS e as políticas de atendimento e monitoramento de sintomáticos, além da testagem dos contatos ficou clara para permitir um adequado acompanhamento dos padrões de disseminação da doença visando contribuir para a orientação das atividades de controle dirigidas ao enfrentamento da epidemia.

Palavras-chave: COVID-19; Incidência; Vulnerabilidade social.

Abstract

The State of Rio de Janeiro has the highest proportion of municipalities with the worst vulnerability indexes to COVID-19 (VIC) in the south and southeast regions. Objective: to describe the patterns of occurrence of the COVID-19 pandemic in the 18 municipalities in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro, considering the vulnerability to the virus. Results: The graphs show a tendency for the epidemic to stabilize, with the exception of São Gonçalo,

which has an increasing trend and Itaguaí, a decreasing one. There was a moderate, positive and significant association between the vulnerability indicators suggesting that the highest incidences occurred in less vulnerable municipalities, in municipalities with a lower proportion of black and brown population and with a higher number of primary care units (UBS)/ inhabitant. Conclusion: COVID-19 has spread unevenly. Less vulnerable municipalities had more cases and only one municipality in the region tended to reduce cases. The importance of disseminating information about the functioning of the UBS and the care and monitoring policies for symptomatic patients, in addition to testing the contacts, became clear to allow an adequate monitoring of the patterns of spread of the disease in order to contribute to the orientation of control activities directed at the coping with the epidemic.

Keywords: COVID-19; Incidence; Social vulnerability.

Resumen

El estado de Río de Janeiro tiene la mayor proporción de municipios con las peores índices de vulnerabilidad a COVID-19 (IVC) en el sur y sureste. Objetivo: describir los patrones de ocurrencia de la pandemia COVID-19 en los 18 municipios de la Región Metropolitana de Río de Janeiro, considerando la vulnerabilidad al virus. Resultados: Los gráficos muestran una tendencia a estabilizar la epidemia, con la excepción de San Gonzalo, que presenta una tendencia creciente e Itaguaí, disminuyendo. Hubo una asociación moderada, positiva y significativa entre los indicadores de vulnerabilidad que sugiere que las incidencias más altas ocurrieron en municipios menos vulnerables, en municipios con una menor proporción de población negra y marrón y con un mayor número de ubs/habitante, y estas correlaciones no disminuyeron en los últimos dos meses. Conclusión: COVID-19 se extendió de manera desigual. Los municipios menos vulnerables presentaron más casos y sólo un municipio de la región tendió a reducir los casos. La importancia de difundir información sobre el funcionamiento del UBS y las políticas de atención y seguimiento de los sintomáticos, además de las pruebas de contactos fue clara para permitir un seguimiento adecuado de las pautas de difusión de la enfermedad con el fin de contribuir a la orientación de las actividades de control dirigidas a la confrontación de la epidemia.

Palabras clave: COVID-19; Incidencia; Vulnerabilidad.

1. Introdução

Logo após os primeiros casos confirmados no Estado do Rio de Janeiro (ERJ), onde o 1º caso ocorreu em 05 de março de 2020 e antes do primeiro óbito (em 20 de março de 2020), o governo do Estado do Rio de Janeiro, em 11 de março de 2020, decretou medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública decorrente do coronavírus, que foram prorrogadas mais de uma vez (Agência Brasil, 2020). No entanto, os municípios adotaram políticas diferentes, com consequências distintas (Farias, 2020). Até o dia 21 de julho de 2020, das 9 regiões do Rio de Janeiro, apenas 4 estavam no nível de risco baixo, enquanto as outras 5 se encontram no nível moderado (Agência Brasil, 2020).

O governo do ERJ iniciou, desde o dia 06 de junho, medidas que flexibilizam o plano de contingência (Globo, 2020), apesar das opiniões contrárias de especialistas (Agência Brasil, 2020 2). A taxa de contágio ou reprodução (R_0) no estado estava, naquele momento (20ª semana epidemiológica), acima em 1,51, classificado como risco alto (bastante superior a 1 que indicaria estabilização da epidemia) (UFRJ, 2020).

A fundação Perseu Abramo brasileiras elaborou um índice de vulnerabilidade à COVID-19, o Índice de Vulnerabilidade Municipal ao alastramento do Coronavírus (IVC) que procura identificar o quão vulnerável cada município brasileiro está a um maior alastramento do surto. São utilizadas informações oficiais para todos os municípios brasileiros e os índices para cada município estão acessíveis gratuitamente (Fundação Perseu Abramo, 2020; Fundação Perseu Abramo 2020 2). O ERJ é o estado com maior proporção de municípios e piores IVC dentre aqueles das regiões sul e sudeste. Quatro municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro estão entre os 15 IVC mais baixos entre os mais de 5 mil municípios brasileiros ranqueados. São eles: São João de Meriti, Nilópolis, Belford Roxo e São Gonçalo (Fundação Perseu Abramo, 2020).

Diversos estudos americanos sobre as primeiras semanas da epidemia indicam que a incidência da COVID-19 foi maior em áreas menos favorecidas economicamente, porque essas áreas concentram maior número de trabalhadores em áreas essenciais, ou em empregos temporários, e menor número dos que puderam praticar o teletrabalho (Papageorge *et al*, 2020; Stabile *et al*, 2020). Outros estudos indicam que a incidência foi maior em afrodescendentes e latinos, por esses grupos serem os mais representados nas áreas essenciais, ou nos empregos temporários, ou ainda tinham maiores dificuldades de praticar o distanciamento social por causa de suas condições de moradia (Chen *et al.*, 2020; Thebault *et al.*, 2020).

A situação observada nos grandes centros urbanos brasileiros, entre eles o município do Rio de Janeiro, no início da epidemia, foi diferente uma vez que os primeiros casos foram de pessoas que tinham viajado ao exterior e se concentravam em áreas mais privilegiadas (Cavalcante *et al.*, 2020; Rafael *et al.*, 2020). A distribuição desigual dos testes também foi citada como possível causa para a menor incidência de casos notificados em áreas desfavorecidas.

É preciso enfatizar que quando se fala de mortalidade, situação no município do Rio de Janeiro indica maiores taxas em áreas menos favorecidas (Miranda *et al.*, 2020). Estudos com dados de incidência mais recentes mostram maiores incidências em áreas menos favorecidas indicando o uso de transporte público como um fator associado ao aumento da taxa (Santiago *et al.*, 2020; Ziegler *et al.*, 2020).

O objetivo do presente artigo é descrever os padrões de ocorrência da pandemia do novo Coronavírus (SARS-COV-2) nos 18 municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, considerando a vulnerabilidade social ao vírus, visando contribuir para a orientação das atividades de controle dirigidas ao enfrentamento da epidemia.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico, quantitativo, onde a unidade de análise é o município. Utilizou-se a metodologia de Análise de Situação de Saúde (ASIS) conforme proposto pelo Ministério da Saúde (Ministério da Saúde, 2015). A região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro em sua concepção geoeconômica (RMG), inclui 18 municípios localizados ao redor da capital fluminense: os 13 municípios da Baixada Fluminense (Itaguaí, Seropédica, Paracambi, Japeri, Queimados, Nova Iguaçu, Mesquita, Nilópolis, Belford Roxo, São João de Meriti, Duque de Caxias, Magé e Guapimirim) e os 5 municípios do Leste Metropolitano (Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Maricá e Tanguá) (G1 Portal de notícias da Globo, 2020).

Os dados sobre as datas dos primeiros casos, decretos municipais e rede de transportes foram retirados de fontes municipais. A população, casos de cada município foram extraídos da tabela publicada no dia 29/07/2020 e em 29/08/2020 pelo site Brasil.io que apresenta os casos confirmados e óbitos obtidos nos boletins das Secretarias Estaduais de Saúde (Brasil.io, 2020) A população foi estimada para cada município/estado em 2019, segundo o IBGE (IBGE, 2019).

As informações sobre unidades de saúde, cobertura de saúde suplementar, renda domiciliar per capita foram retiradas das fichas técnicas municipais da Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Rio de Janeiro (Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2020).

O Índice de Vulnerabilidade Municipal ao alastramento ao COVID-19 (IVC) visa indicar o nível de vulnerabilidade da cidade à disseminação do vírus. Os autores utilizaram 18 informações oficiais, variando de 2019 para informações sobre saúde a 2010 para dados do último Censo Demográfico do IBGE (IBGE, 2010). Estas foram agregadas em cinco dimensões de vulnerabilidade: densidade demográfica, faixa etária, infraestrutura sanitária, saúde e mercado de trabalho. A dimensão “Densidade demográfica” recebeu peso 3 e as demais dimensões, peso 1. Isso porque se considerou a densidade demográfica o principal fator facilitador da disseminação do vírus. Quanto mais próximo de 1 menor a vulnerabilidade e quanto mais próximo a zero, maior a vulnerabilidade ao coronavírus. O quadro 1 resume os indicadores que compõem cada dimensão, o ano em que foi extraída e suas fontes (Fundação Perseu Abramo, 2020).

A fonte de dados sobre o movimento pendular entre habitantes dos municípios para trabalho foi um Estudo Estratégico do Observatório SEBRAE (Observatório da Sebrae Rio de Janeiro, 2013) que usou informações do Censo do IBGE de 2010. Extraímos informações de dois indicadores: a) percentual da população que sai do município para trabalhar e b) o destino dos que trabalham fora do município de residência que foi calculado como o percentual do total de pessoas da RMG que saem do município para trabalhar que cada município recebe.

Todas as informações foram incorporadas a uma base de dados única. Utilizou-se o programa estatístico SPSS versão 21 (IBM, 2012). As incidências foram calculadas por 1000 habitantes, assim como a disponibilidade de unidades básicas de saúde.

Foram estimadas correlações de Spearman entre variáveis contínuas. As datas foram utilizadas como o intervalo entre 01/01/1900 e a data em questão, em segundos.

Para cada município foi estimada a progressão da epidemia a partir da data do 1º caso, até que o número de casos acumulados fosse maior que a população do município, seguindo a distribuição exponencial. Foram construídos gráficos com o logaritmo natural dos casos acumulados e da média móvel de 7 dias para os casos diários, para cada município.

3. Resultados

O primeiro caso na RMG ocorreu em Niterói, em 12 de março de 2020, 6 dias depois foi notificado um caso em Guapimirim e após 28 dias os 18 municípios já tinham casos (tabela 1). Se a epidemia tivesse seguido a distribuição exponencial, ou seja, se a população não tivesse se resguardado e adotado medidas de higiene e se não houvesse diminuição da circulação, aliado a medidas dos governos, em 48 dias toda a população da região teria sido infectada (Tabela 1).

Em 15 dos 18 municípios da RMG os decretos anunciando as medidas de contenção antecederam a notificação do primeiro caso. Em Guapimirim, Queimados e Niterói essas medidas foram decretadas 4, 5 e 6 dias após o primeiro caso, respectivamente (Tabela 1).

Na tabela 01 são descritas informações sobre os 18 municípios estudados, dentre estas estão: data do 1º caso notificado de Covid-19; data que todos estariam contaminados se a epidemia seguisse uma distribuição exponencial e nenhuma medida fosse adotada; as datas da 1º medida de contenção e da 1º reabertura; a data de pico de casos diários; o pico de casos (data em que houve o maior numero de casos) dividido por mil habitantes e a incidência por mil habitantes.

Tabela 1. Informações sobre a epidemia.

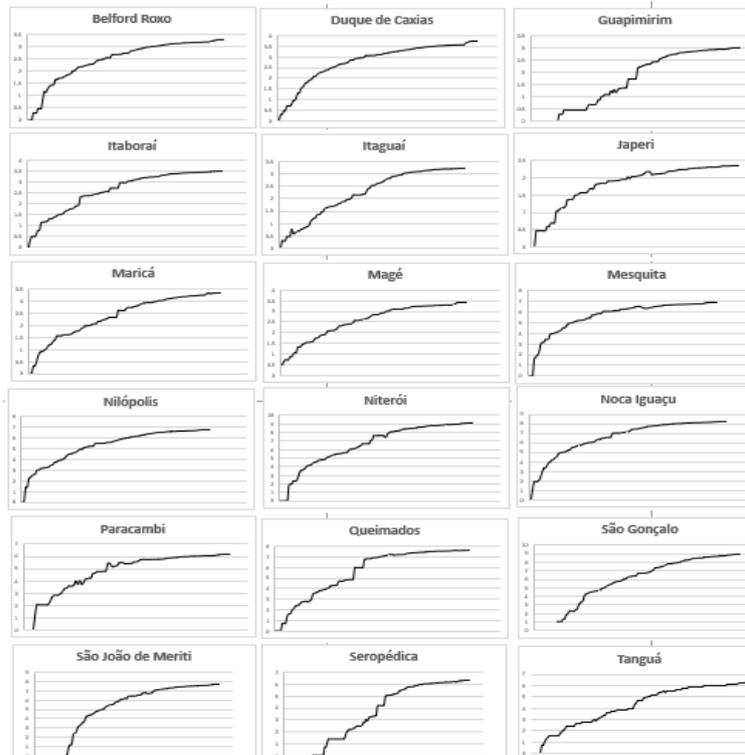
Município	Data 1° caso de Covid- 19	Data em que todos estariam + *	Data 1° medida de contenção	Data da 1ª reabertura	Data pico de casos diários	Pico de casos/ 1000 hab.	Incidência/ 1000 hab
Belford Roxo	26/03/2020	14/04/2020	23/03/2020	16.06.2020	18/05/2020	0,24	3,98
Duque de Caxias	24/03/2020	13/04/2020	21/03/2020	26.06.2020	21/07/2020	0,92	6,05
Guapimirim	18/03/2020	03/04/2020	22/03/2020	16.06.2020	24/05/2020	1,57	17,66
Itaboraí	26/03/2020	07/04/2020	20/03/2020	18.06.2020	18/05/2020	3,76	13,36
Itaguaí	02/04/2020	20/04/2020	21/03/2020	19.06.2020	12/06/2020	1,01	13,71
Japeri	07/04/2020	24/04/2020	16/03/2020	10.07.2020	29/05/2020	1	2,11
Magé	02/04/2020	15/04/2020	21/03/2020	15.06.2020	22/07/2020	0,27	9,96
Maricá	29/03/2020	16/04/2020	20/03/2020	02.06.2020	24/05/2020	1,1	12,39
Mesquita	02/04/2020	20/04/2020	21/03/2020	22.06.2020	18/05/2020	0,41	5,33
Niterói	12/03/2020	31/03/2020	18/03/2020	22.06.2020	18/05/2020	4,5	16,93
Nilópolis	03/04/2020	21/04/2020	21/03/2020	10.06.2020	18/05/2020	1,47	5,4
Nova Iguaçu	28/03/2020	17/04/2020	21/03/2020	03.06.2020	18/05/2020	0,49	4,88
Paracambi	10/04/2020	29/04/2020	22/03/2020	01.06.2020	24/05/2020	1,99	8,86
Queimados	30/03/2020	17/04/2020	04/04/2020	01.07.2020	24/05/2020	4,39	13,02
São Gonçalo	23/03/2020	13/04/2020	20/03/2020	11.06.2020	19/06/2020	0,45	7,29
S.J. de Meriti	30/03/2020	18/04/2020	20/03/2020	01.06.2020	07/06/2020	0,47	4,6
Seropédica	29/03/2020	15/04/2020	23/03/2020	26.06.2020	24/05/2020	1,57	6,97
Tanguá	05/04/2020	24/04/2020	21/03/2020	21.06.2020	21/07/2020	1,66	16,38

* Caso a evolução da epidemia seguisse uma curva exponencial. Fonte: Tabela elaborada pelos autores com informações de: Brasil.io (2020), Estimativas populacionais: Censo Demográfico (IBGE,2019; IBGE,2010) e sites municipais.

A Figura 1A apresenta os gráficos do logaritmo natural dos casos acumulados de COVID-19 por município da Região Metropolitana do Rio de Janeiro em sua concepção geoeconômica, de 12/03/2020 a 28/07/2020. O gráfico do logaritmo natural dos casos acumulados se seguisse a distribuição exponencial seria uma linha reta oblíqua a partir da origem. Daí o termo “achatar a curva”, ou seja, afastar a curva dessa linha reta. Observa-se que a curva demora a diminuir a angulação mesmo nos municípios em que as medidas de contenção antecederam a confirmação do 1º caso, o que era esperado. Observa-se que os momentos do início do achatamento da curva foram diferentes. Seis municípios, todos da Baixada Fluminense chamam atenção pela rapidez da propagação nos momentos iniciais: Mesquita, Belford Roxo, São João de Meriti, Nilópolis, Nova Iguaçu e Duque de Caxias. De um lado a maioria dos municípios apresenta uma tendência a estabilidade da curva, por outro, fica claro que todos eles continuam tendo casos, uma vez que a curva não está paralela ao eixo horizontal. O gráfico da média móvel de 7 dias dos casos (Figura 1B) mostra que São Gonçalo é o único município em que os casos têm uma tendência crescente, Niterói de

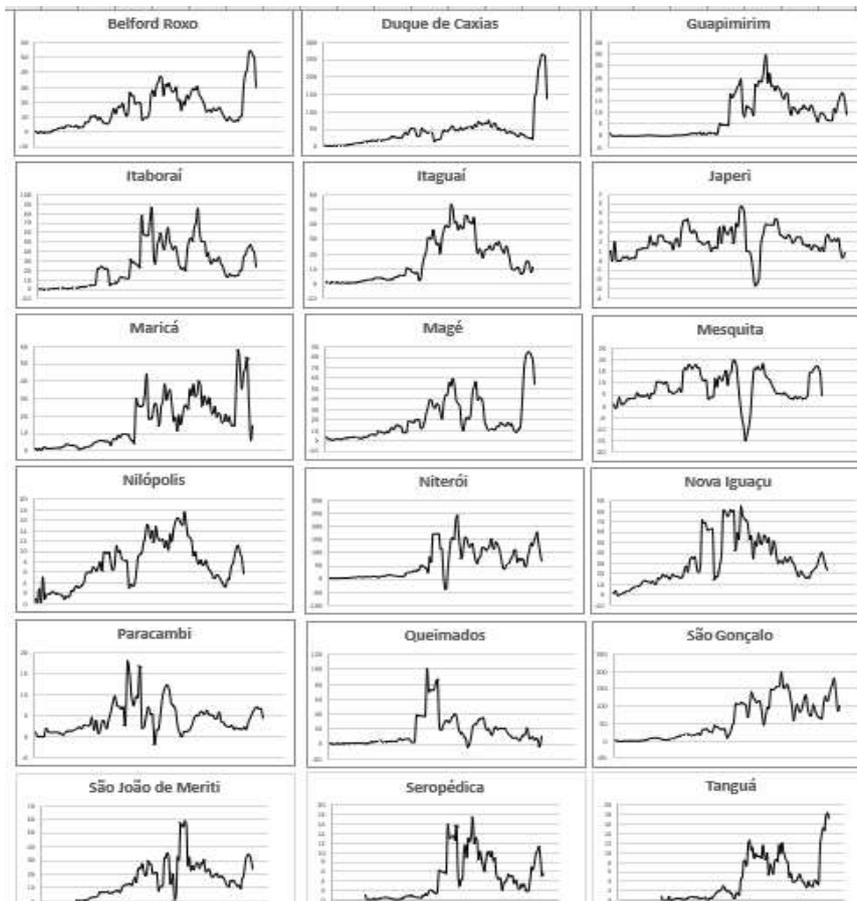
estabilidade e Itaguaí decrescente. Nas demais curvas há, nos últimos dias, uma variação que precisa ser confirmada.

Figura 1A. Logaritmo natural dos casos acumulados de COVID-19 por município da Região Metropolitana do Rio de Janeiro em sua concepção geoeconômica (12/03/2020 a 28/07/2020).



Fonte: Brasil.io (2020)

Figura 1B. Média móvel (7 dias) dos casos de COVID-19 por município da Região Metropolitana do Rio de Janeiro em sua concepção geoeconômica (12/03/2020 a 28/07/2020).



Fonte: Brasil.io (2020)

Os gráficos da Figura 1A se referem aos logaritmos naturais de casos confirmados de COVID-19 dos municípios da região metropolitana do RJ desde o primeiro caso, no período de março a julho de 2020. Os gráficos estão lado a lado foi comparado a situação nos diferentes municípios e analisado o comportamento e a evolução da epidemia, já que esse tipo de gráfico logarítmico possibilita a visualização de uma estabilização na evolução dos casos. Já os gráficos da figura 1B se referem às médias móveis de 7 dias de casos confirmados de COVID-19 dos municípios da região metropolitana do RJ desde o primeiro caso. O objetivo final desse gráfico também foi a comparação em diferentes momentos e situações nos municípios, facilitando o entendimento e interpretação dos casos diários confirmados, já que esse gráfico de média móvel possibilita uma suavização da grande oscilação decorrente das diferentes datas das notificações e variação dos casos diários.

A incidência por 1000 habitantes por município, até final de julho, está na tabela 1. Guapimirim, Niterói e Tanguá apresentaram as maiores incidências (superiores a 15

casos/1000 habitantes) e Nova Iguaçu, São João de Meriti, Belford Roxo e Japeri, as menores (inferiores a 5 casos/1000 habitantes).

As correlações da incidência, das datas de ocorrência do primeiro caso, das datas do primeiro decreto de fechamento, do primeiro decreto de abertura e do tamanho da população foram fracas e sem significância estatística (variaram de -0,241 a 0,09).

A Tabela 2 apresenta o Índice de vulnerabilidade ao COVID-19 (IVC) e suas dimensões (sub-índices) podendo-se observar que os municípios menos vulneráveis (pontuação mais alta) foram: Guapimirim, Seropédica, Itaguaí e Paracambi e os mais vulneráveis, São Gonçalo, Belford Roxo, Nilópolis, São João de Meriti. Destes últimos, dois registraram as menores incidências.

Na Tabela 2 é possível observar o índice de vulnerabilidade social ao alastramento do covid-19. Esse índice identifica o quão vulnerável cada município do RJ está em relação à disseminação da doença. Resultados próximos de 1 apontam as melhores condições, ou seja, uma menor à doença.

Para sintetizar essa relação, correlacionamos a incidência, o IVC e suas dimensões. O resultado foi contrário ao esperado, apontando que a incidência foi maior nos municípios menos vulneráveis. A correlação foi positiva, de média para forte (quanto maior a incidência maior o IVC – menos vulnerável) e estatisticamente significativa entre a incidência e o IVC, e entre a incidência e a dimensão densidade populacional. Foi moderada e positiva para a dimensão mercado de trabalho com ($p=0,088$) e negativa para a dimensão infraestrutura sanitária ($p=0,137$).

Tabela 2. Índice de vulnerabilidade ao COVID-19 (IVC) – global/subíndices e correlação de Spearman entre incidência de casos de COVID-19, Índice de vulnerabilidade ao COVID-19 (IVC) e subíndices.

Município	Indicador global	Sub-índices				
	IVC	Densidade demográfica	Faixa etária	Infraestrutura sanitária	Saúde	Mercado de trabalho
Belford Roxo	0,53	0,32	0,76	0,96	0,90	0,14
Duque de Caxias	0,61	0,48	0,75	0,95	0,99	0,25
Guapimirim	0,81	0,99	0,77	0,94	0,88	0,15
Itaboraí	0,60	0,48	0,74	0,96	0,86	0,18

Itaguaí	0,65	0,53	0,77	0,97	0,92	0,32
Japeri	0,59	0,47	0,77	0,96	0,87	0,14
Magé	0,61	0,53	0,73	0,95	0,87	0,12
Maricá	0,61	0,53	0,68	0,96	0,83	0,20
Mesquita	0,55	0,35	0,69	0,98	0,97	0,15
Niterói	0,61	0,47	0,57	0,97	0,93	0,37
Nilópolis	0,48	0,22	0,63	0,97	0,99	0,14
Nova Iguaçu	0,59	0,45	0,72	0,96	0,93	0,18
Paracambi	0,63	0,57	0,72	0,92	0,92	0,14
Queimados	0,60	0,45	0,75	0,96	0,91	0,18
São Gonçalo	0,54	0,35	0,71	0,95	0,91	0,16
São João de Meriti	0,44	0,09	0,71	0,97	0,97	0,15
Seropédica	0,66	0,55	0,75	0,98	0,88	0,36
Tanguá	0,60	0,50	0,71	0,97	0,86	0,15

Correlação de Spearman entre incidência de casos de COVID19, Índice de vulnerabilidade ao COVID19 (IVC) e subíndices

	IVC	Densidade demográfica	Faixa etária	Infraestrutura sanitária	Saúde	Mercado de trabalho
Correlação de Spearman	0,618	0,604	-0,090	-0,364	-0,133	0,414
Valor de p	0,006	0,008	0,723	0,137	0,598	0,088

Fonte: Tabela elaborada pelos autores com informações Fundação Perseu Abramo (Perseu abramo, 2020) a partir dos microdados do Datasus (2015-2019), RAIS (2018), Estimativa populacional IBGE (2015-2019) e Censo Demográfico/IBGE (2010).

Os indicadores demográficos e socioeconômicos desses municípios que não foram contemplados no IVC estão na Tabela 3.

Tabela 3. Informações demográficas e socioeconômicas e correlação de Spearman entre incidência de casos de COVID-19, Índice de vulnerabilidade ao COVID-19 (IVC) – global/subíndices.

Município	População	Idosos (≥60 (%))	Renda per-capita (%)	População pele cor parda ou preta (%)	Cobertura de saúde suplementar (%)	Unidade básica/1000 habitantes
Belford Roxo	510906	10	458,59	61,17	19,20	0,06
Duque de Caxias	919596	10	555,28	59,07	23,20	0,05
Guapimirim	60517	10	575,83	51,52	11,30	0,13
Itaboraí	240592	10	565,20	57,26	15,09	0,17
Itaguaí	133019	10	586,90	48,89	27,90	0,16
Japeri	104768	9	386,61	63,27	9,30	0,13
Magé	245071	14	547,50	58,51	13,50	0,22
Maricá	161207	13	868,95	35,94	20,30	0,15
Mesquita	176103	12	607,27	54,98	21,90	0,13
Niterói	513584	17	1951,11	32,22	63,60	0,09
Nilópolis	162485	13	716,24	56,68	30,04	0,06
Nova Iguaçu	821128	11	549,14	60,87	23,40	0,07
Paracambi	52257	12	556,34	50,02	12,20	0,30
Queimados	150319	9	455,44	55,52	19,05	0,09
São Gonçalo	1084839	12	640,71	48,70	27,10	0,11
São João de Meriti	472406	11	568,72	57,75	23,00	0,03
Seropédica	82312	10	585,83	56,01	13,20	0,20
Tanguá	34309	7	416,43	56,56	9,80	0,29

Correlação de Spearman entre incidência de casos de COVID19, Índice de vulnerabilidade ao COVID19 (IVC) – global/subíndices.

	Idosos (≥60 (%))	Renda per-capita (%)	População pele cor parda ou preta (%)	População com saúde suplementar (%)	Unidade básica de saúde /1000 habitantes
Correlação de Spearman	0,000	0,247	-0.659	-0,063	0,454
Valor de p	1,000	0,324	0,003	0,804	0,058

Fonte: Tabela elaborada pelos autores com informações Governo do Estado do Rio de Janeiro. Fichas técnicas municipais <https://www.saude.rj.gov.br/informacao-sus/fichas-tecnicas-municipais> (2020), estimativa populacional IBGE

A Tabela 3 apresenta a população, a unidade básica por 1000 habitantes, o percentual de idosos acima de 60 anos, de renda per capita, de população de pele de cor parda ou preta e de cobertura de saúde suplementar de cada município do Rio de Janeiro. Observa-se também a correlação de Spearman entre incidência de casos de COVID-19 e Índice de vulnerabilidade ao COVID-19 (IVC).

Guapimirim, Niterói e Tanguá, as três maiores incidências, apresentam indicadores muito diferentes entre si. Niterói é o município com maior renda per capita da RMG, menor

percentual de população com cor da pele parda ou preta (indica maior vulnerabilidade social) e maior proporção de indivíduos com cobertura de saúde suplementar. Já Guapimirim e Tanguá têm renda per capita muito inferior, maior percentual de população com cor da pele parda ou preta e menor percentual de cobertura de saúde suplementar, indicando maior vulnerabilidade do que outros municípios como Maricá e São Gonçalo, que apresentaram incidências menores. As correlações entre a incidência e esses indicadores (tabela 3) foram fracas ou desprezíveis, com exceção da correlação entre incidência e percentual de população de cor da pele parda ou preta, que foi negativa, moderada e estatisticamente significativa, indicando que incidências maiores ocorreram em municípios com menor presença de indivíduos pardos e pretos. Ao retirarmos da análise os municípios de Niterói e Maricá, correlações tanto com o IVC e dimensões, quanto com os indicadores socioeconômicos não se alteraram de forma importante.

A correlação entre a incidência de COVID-19 e o IVC foi menor em abril, aumentou em maio, mas não diminuiu em junho, julho e agosto. Já com o percentual de habitantes com ele da cor preta ou parda a correlação foi negativa desde maio se mantendo no mesmo patamar em junho, julho e agosto (dados não tabelados).

Não tivemos acesso à informação de lotação de ônibus e trens no período de março a julho e utilizamos duas variáveis proxy, que foram retiradas do censo do IBGE de 2010 (tabela 4).

Tabela 4. Percentual da população que sai do município para trabalhar e destino dos que trabalham fora do município de residência*.

	% da população que sai do município para trabalhar	Destino dos que trabalham fora do município de residência*
Belford Roxo	54.00	1.20
Duque de Caxias	27.00	6.00
Guapimirim	23.00	0.10
Itaboraí	38.00	0.80
Itaguaí	18.00	0.70
Japeri	58.00	0.20
Magé	31.00	0.20
Maricá	29.00	0.50
Mesquita	62.00	0.60

Nilópolis	53.00	1.40
Niterói	29.00	11.80
Nova Iguaçu	38.00	4.60
Paracambi	21.00	0.10
Queimados	51.00	0.50
São Gonçalo	39.00	3.50
São João de Meriti	50.00	1.90
Seropédica	28.00	0.40
Tanguá	33.00	0.10
Total	-	34.60

Correlação de Spearman entre incidência de casos de COVID19, percentuais da população que sai do município para trabalhar e destino dos que trabalham fora do município de residência

	% da população que sai do município para trabalhar	Destino dos que trabalham fora do município de residência*
Correlação de Spearman	-0,620	-0,269
Valor de p	0,006	0,280

*Refere-se ao % de pessoas que o município recebe do total da população da RMRJ que sai do município para trabalhar. Fonte: Tabela elaborada pelos autores com informações do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Rio do Janeiro SEBRAE/RJ²³

A Tabela 4 apresenta o percentual da população que sai do município para trabalhar e o de trabalhadores que os municípios recebem, demonstrando assim o deslocamento de pessoas entre as cidades do Rio de Janeiro. E, diferente do esperado, quanto maior esses percentuais, menor é a incidência de casos de COVID-19.

Os municípios da Baixada Fluminense, a exceção de Duque de Caxias, apresentaram os maiores percentuais de movimento pendular para o trabalho. Os municípios mais distantes do Rio de Janeiro, Guapimirim, Itaguaí, Seropédica e Paracambi apresentaram menor percentual. A correlação da incidência com o percentual de pessoas que sai do município para trabalhar confirma o observado na tabela, a correlação foi moderada, estatisticamente significativa e negativa, indicando que municípios com maior percentual de movimento pendular apresentaram menor incidência. A correlação com o outro indicador (% de pessoas de fora recebido) foi fraca, sem significância estatística e negativa.

4. Discussão

O objetivo do presente artigo foi descrever padrões de ocorrência da pandemia do novo Coronavírus (SARS-COV-2) nos 18 municípios da RMG.

Observamos que se nenhuma medida de contenção tivesse sido tomada, em 50 dias a partir do 1º caso na região, toda a população estaria positiva e pelo menos 2% da população necessitaria de cuidados intensivos, o que teria colapsado o sistema de saúde. Em 28 dias os 18 municípios da Região já tinham notificado casos, mostrando a interligação entre eles. As prefeituras de 15 dos 18 municípios da Região decretaram as medidas de contenção antes da notificação do 1º caso, mostrando uma capacidade de reação rápida. O intervalo máximo entre o 1º caso e o decreto foi de 6 dias em Niterói.

Os gráficos mostram uma tendência à estabilização da epidemia nos municípios da região, a exceção de São Gonçalo que apresenta uma tendência crescente e Itaguaí, decrescente.

Identificamos três grupos de incidência: a) baixa incidência (<7 casos/1000habitantes) composto por municípios da Baixada Fluminense, b) incidência média (≥ 7 casos/1000habitantes e $<15/1000$ habitantes), composto por municípios em torno de Niterói e c) incidência alta (>15 casos/1000 habitantes), incluindo Guapirim, Niterói e Tanguá, municípios com características muito distintas entre si. É importante notar que, utilizando a mesma base de dados, tanto para população, quanto para casos, para a mesma data, a incidência do Estado do Rio foi de 9,2 casos/1000 habitantes, do município do Rio de Janeiro, 10,5 casos/1000 habitantes e do Estado de São Paulo, 10,6/1000 habitantes. A data de ocorrência do 1º caso e a data das primeiras medidas de contenção não apresentaram associação com a incidência.

A distribuição dos casos nas cidades brasileiras, no início da epidemia, foi mais concentrada em áreas de maior poder aquisitivo, observando-se uma correlação positiva com índices de desenvolvimento, que, no entanto, foi perdendo sua força com o tempo. No Ceará, a correlação da incidência de COVID-19 e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foi maior em março e menor em maio (Romero, *et al.*, 2020). Em São Paulo, dados publicado pela Secretaria Municipal de Saúde em 17/04/2020 apontavam maior incidência em bairros mais ricos (rede Brasil, 2020 3), situação diferente à encontrada em final de julho, quando um inquérito sorológico mostrou que a população que tem mais risco de contrair a infecção pelo SARS-CoV-2 é de cor preta e parda, menor instrução e menor renda mensal. Na cidade do Rio de Janeiro os primeiros casos se concentraram em áreas mais ricas e em bairros

de maior renda per capita (Cavalcante *et al.*, 2020, Rafael *et al.*, 2020). A associação positiva entre incidência da doença e fatores sócio econômicos, em estudos ecológicos, também foi observada a nível de países com dados até maio de 2020.

Em diferentes partes dos Estados Unidos a incidência tem sido maior em bairros com maiores concentrações de afro-americanos e latinos e o principal argumento é que distanciamento social é um privilegio (Gangemi *et al.*, 2020; Brown *et al.*, 2020). Brown e Ravallion refletindo sobre dados dos USA argumentam que se de um lado em áreas mais pobres há maior percentual de pessoas com dificuldade de praticar o distanciamento (trabalho, condições de moradia) por outro, locais com rendimentos médios mais elevados tendem a ter uma densidade habitual de interações pessoais mais elevada tanto na produção como no consumo, incluindo ligações mais fortes com fontes externas de infecção através de viagens (para trabalho e lazer) e pela atração de visitantes (Brown *et al.*, 2020). Distanciamento social é um privilegio chama a atenção Blow (Blow, 2020).

Na RMG o espalhamento da COVID-19 não mostra mudança de comportamento com o avançar do tempo. As correlações mostrando maior incidência em municípios menos vulneráveis foram consistentes e não diminuíram nos último dois meses, e não encontramos estudos que tenham observado tendências semelhantes.

Há muitas “explicações” para os dados não espelharem o que realmente acontece. Nos estudos brasileiros o argumento mais lembrado para explicar a maior incidência em locais menos vulneráveis é a diferença de testagem. Bairros ou municípios mais vulneráveis testariam menos. Mas há fatores relacionados ao sistema de saúde/notificação nos diferentes municípios que precisariam ser considerados. A associação positiva entre incidência e ubs por habitante aqui encontrada fala a favor disso. Municípios com mais ubs por habitante apresentaram maiores incidências. A capacidade do sistema de alcançar os positivos vai ser proporcional à penetração da ação das ubs nas comunidades a que servem. As ubs que estavam atendendo e monitorando os sintomáticos, que estavam estimulando a população a procurar a unidade de saúde ao menor sintoma teriam maior probabilidade de identificar suspeitos. Quanto mais o território estiver coberto, maior a probabilidade do município identificar positivos, pois maior a facilidade de que tem sintomas procurar a unidade de saúde e maior a facilidade de fazer busca ativa de contatos.

Buscamos responder essas questões com informações nos sites municipais. Em todos eles as informações são muito positivas e não permitiram encontrar elementos para discutir os resultados encontrados. Sobre a testagem por município, as informações são escassas e

genéricas, não permitindo sua inclusão em análises. Não encontramos informações sobre testagem a nível municipal em nenhum site pesquisado.

O distanciamento social e as medidas de proteção social que permitam a prática abrangente do distanciamento social são medidas imprescindíveis para o controle de uma epidemia que não está controlada, como no caso da RMG. Por outro lado, o fortalecimento do sistema de vigilância ligado à presença das UBS no território e a divulgação ampla e transparente das notificações e de testagem desagregadas também permitiriam um acompanhamento mais acurado do que ocorre nos municípios para orientar as políticas públicas (Aquino *et al.*, 2020).

5. Considerações Finais

A epidemia de COVID-19 na RMG se disseminou de forma desigual com os municípios menos vulneráveis apresentando mais casos e apenas um município da região apresenta tendência à redução de casos. A maior incidência em municípios menos vulneráveis até final de julho de 2020, não é um achado muito comum. A importância da divulgação de informações sistematizadas sobre o funcionamento das UBS e as políticas de atendimento e monitoramento de sintomáticos, além da testagem dos contatos ficou clara para permitir um adequado acompanhamento dos padrões de disseminação da doença visando contribuir para a orientação das atividades de controle dirigidas ao enfrentamento da epidemia.

O funcionamento das UBS durante a epidemia e as formas de atendimento de sintomáticos e dos contatos não tem tido muita atenção de trabalhos científicos. Sua abordagem sistematizada traria mais elementos para a compreensão da evolução da epidemia nas diferentes unidades territoriais analisadas, devendo ser objeto de pesquisas futuras.

Referências

Agência Brasil. (2020). Witzel prorroga por mais 15 dias o isolamento social no Rio de Janeiro. Recuperado de <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-03/witzel-prorroga-por-mais-15-dias-o-isolamento-social-no-rio-de-janeiro>.

Agência Brasil. (2020 2). Uerj recomenda suspensão de medidas de flexibilização no estado do Rio. Recuperado de <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-06/uerj-recomenda-suspensao-de-medidas-de-flexibilizacao-no-estado-do-rio>.

Agência Brasil. (2020 3). Quatro regiões no estado do Rio estão em risco baixo para covid-19. Recuperado de <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-07/quatro-regioes-no-estado-do-rio-estao-em-risco-baixo-para-covid-19>.

Aquino, E. M. L., Silveira, I. H., Pescarini, J. M., Aquino, R. S, Rocha, J. A, dos Santos, A., Ferreira, A., Audêncio, V., Teixeira, C., *et al.* (2020). Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(supl 1), 2423-2446. <https://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10502020>.

Blow, C. M. (2020). Social Distancing Is a Privilege. *New York Times*. Publicado em 05/04/2020. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2020/04/05/opinion/coronavirus-social-distancing.html>.

Brasil. io. (2020). Boletins informativos e casos do coronavírus por município por dia . Recuperado de https://brasil.io/dataset/covid19/caso_full/.

Brown, C., & Ravallion, M. (2020). Poverty, inequality, and COVID-19 in the US. Publicado em 10/08/2020. Recuperado de <https://voxeu.org/article/poverty-inequality-and-covid-19-us>.

Cavalcante, J. R., & Abreu, A. J. L. (2020) COVID-19 in the city of Rio de Janeiro: spatial analysis of first confirmed cases and deaths. COVID-19 no município do Rio de Janeiro: análise espacial da ocorrência dos primeiros casos e óbitos confirmados. *Epidemiol Serv Saude*, 29 (3), e2020204. doi:10.5123/S1679-49742020000300007.

Chen J. T. & Krieger N. (2020). Revealing the unequal burden of COVID-19 by income, race/ethnicity, and household crowding: US county vs ZIP code analyses. *Harvard Center for Population and Development Studies Working Paper*. 19(1). Recuperado de https://cdn1.sph.harvard.edu/wp-content/uploads/sites/1266/2020/04/HCPDS_Volume-19_No_1_20_covid19_RevealingUnequalBurden_HCPDSWorkingPaper_04212020-1.pdf.

Farias, H. (2020) A dispersão da COVID-19 na Baixada Fuminense: como o coronavírus avança pelas periferias do Rio de Janeiro. *Revista Continentes (UFRRJ)*, 16, 413-426.

Recuperado de <http://www.revistacontinentes.com.br/continentes/index.php/continentes/article/view/284>.

Fundação Perseu Abramo. (2020 2). Índice de Vulnerabilidade Municipal ao alastramento do Coronavírus IVC. Recuperado de <https://www.dropbox.com/sh/104uf8wei7iu18i/AAATz8mBL91dIBW0DRFLXJjVa?dl=0&preview=IVC+-+publica%C3%A7%C3%A3o.xlsx>.

Fundação Perseu Abramo. Boletins FPA. (2020). Estudo ranqueia municípios mais vulneráveis ao coronavírus. Recuperado de <https://fpabramo.org.br/2020/04/16/estudo-ranqueia-municipios-mais-vulneraveis-ao-coronavirus/>. Recuperado em 27/07/2020.

G1 - O portal de notícias da Globo. Saída de Petrópolis, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito da Região Metropolitana é aprovada. Publicada em 19/11/2019. G1 Recuperado de <https://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/noticia/2019/11/19/alerj-aprova-projeto-para-retirar-petropolis-cachoeiras-de-macacu-e-rio-bonito-da-regiao-metropolitana.ghtml>.

Gangemi, S., Billeci, L., & Tonacci, A. (2020). Rich at risk: socio-economic drivers of COVID-19 pandemic spread. *Clin Mol Allergy*, 18. 12.

Globo. Jornal Nacional. (2020). Governo do RJ decreta flexibilização das medidas de isolamento a partir deste sábado. Recuperado de <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/06/06/governo-do-rj-decreta-flexibilizacao-das-medidas-de-isolamento-a-partir-deste-sabado-6.ghtml>.

Governo do Estado do Rio de Janeiro (2020). Informação SUS. Fichas técnicas municipais. Recuperado de <https://www.saude.rj.gov.br/informacao-sus/fichas-tecnicas-municipais>.

IBGE. (2019) Estimativas da população enviadas ao TCU. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>.

IBGE.(2010). Censo demográfico 2010: resultados preliminares do universo. <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>.

IBM Corp. Released (2012). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.

Ministério da Economia. (2020). RAIS. <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>

Ministério da Saúde (2020). DATASUS. <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901>.

Ministério da Saúde. Universidade Federal de Goiás. (2015). Análise de situação de saúde. Recuperado de http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/asis_analise_situacao_saude_volume_1.pdf.

Miranda, P., Koeller, P., Zucoloto, G., Machado, W., & De Negri, F. (2020) Aspectos socioeconômicos da Covid-19: o que dizem os dados do Município do Rio de Janeiro? Brasília: Ipea, Julho (Nota Técnica – Diset N° 72).

Observatório da Sebrae/Rio de Janeiro (2013). Mobilidade Urbana e Mercado de Trabalho na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Recuperado de https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RJ/Menu%20Institucional/SEBRAE_EPG_set13_mob_urb_merc_trab_rj.pdf.

Papageorge, N. W., Zahn, M., Belot, M., van den Broek-Altenburg, E., Choi, S., Jamison, C. J., & Tripoi, E. (2020). Socio-demographic factors associated with self-protecting behavior during the Covid-19 pandemic. NBER Working Paper 27378.

Rafael, R. M. R., Neto, M., Depret, D. G., Gil, A. C., Fonseca, M. H. S., & Souza-Santos, R. (2020). Effect of income on the cumulative incidence of COVID-19: an ecological study. *Rev Lat Am Enfermagem*, 28, e3344. 2020. doi:10.1590/1518-8345.4475.3344.

Rede Brasil Atual. (2020 3). Em São Paulo, coronavírus infecta mais em distritos ricos. E mata mais nos pobres. Recuperado de <https://www.redebrasilatual.com.br/cidadania/2020/04/casos-coronavirus-sao-paulo/>.

Romero, J. A. R., & Melo da Silva, F. A. (2020) Relação entre as condições socioeconômicas e a incidência da pandemia da COVID-19 nos municípios do Ceará. *Revista UFRR/BOCA*, 3(7), 85-95. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3923443>

Santiago, T., & Paulo, P. P. (2020). Pesquisa da Prefeitura de SP registra alta de infectados por Covid-19; 1,32 milhão de pessoas tiveram contato com o vírus. G1 SP.

Stabile, M., Apouey, B., & Solal, I. (2020). COVID-19, inequality, and gig economy workers. VoxEU.org. Recuperado de <https://voxeu.org/print/65290>.

Thebault, R., Tran, A.B., & Williams, V (2020). The coronavirus is infecting and killing black Americans at an alarmingly high rate. *Washington Post*. Publicado em 04/08/2020. Recuperado de <https://www.washingtonpost.com/nation/2020/04/07/coronavirus-is-infecting-killing-black-americans-an-alarmingly-high-rate-post-analysis-shows>.

UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. UFRJ Analítica. (2020). Taxa de Contágio (0) por semana epidemiológica Governo do Estado do Rio de Janeiro. Recuperado de <https://dadoscovid19.cos.ufrj.br/>.

Ziegler, M. F. (2020). Deslocamento para o trabalho pode explicar concentração de casos de Covid-19 em bairros de SP. Folha de São Paulo. Recuperado de <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/07/deslocamento-para-o-trabalho-pode-explicar-concentracao-de-casos-de-covid-19-em-bairros-de-sp.shtml>.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Hélia Kawa – 15%

Dayse Correa – 5%

Marina Soares de Almeida e Silva – 5%

Micael Paes Lessa – 5%

Sarah Pientznauer Ozório Costa – 5%

Juliana Vianna de Freitas – 5%

Jessyca Martins Lima da Silva – 5%

Lara Toretta Campo Dall'Orto – 5%

Arthur Willkomm Kazniakowski – 5%

Beatriz Nayra Dias de Andrade – 5%

Cíntia Melo Arêas – 5%

Isabela Oliveira Alves da Silva – 5%

Larissa dos Santos Sebould Marinho – 5%

Melissa Corrêa Leal Gardengui – 5%

Sarah Melo da Costa – 5%

Maria Luiza Garcia Rosa – 20%