

Estado da publicação: Não informado pelo autor submissor

Correlação entre casos de covid19 e a opção eleitoral dos municípios na eleição presidencial no segundo turno em 2022

Wellington Jorge Cavalcanti Lundgren, Jurandy Júnior Ferraz de Magalhães

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7867>

Submetido em: 2024-01-08

Postado em: 2024-01-10 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

Correlação entre casos de covid19 e a opção eleitoral dos municípios na eleição presidencial no segundo turno em 2022.

Wellington Jorge Cavalcanti Lundgren, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Departamento: Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST.
<https://orcid.org/0000-0001-7623-8080>

Jurandy Júnior Ferraz de Magalhães, Universidade de Pernambuco – UPE, Departamento : Coordenação do laboratório de biologia molecular. <https://orcid.org/0000-0003-2774-4627>

Correlation between covid19 cases and the electoral choice of municipalities in the presidential election in the second round in 2022.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi verificar se os municípios que votaram majoritariamente em Bolsonaro tiveram mais casos de COVID19 do que os que votaram majoritariamente em Lula. Foram coletados os dados oficiais para cada município brasileiro sobre o percentual de votos em Lula (%Lula) e de Bolsonaro (%Bolsonaro) na eleição de segundo turno de 2022. O número de casos totais de COVID19 (N.casos) e de mortes (Mortes) até o final do ano de 2022 e os dados do total da população (Pop) nos sites do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), TSE (Tribunal Superior Eleitoral) e MS (Ministério da Saúde). Foi verificada a existência de correlação negativa e moderada (-53%) entre (%Lula) x (N.casos/Pop), positiva e fraca (5%) entre (%Lula) x (Mortes/N.casos) e negativa e moderada (-50%) entre (%Lula) x (Mortes/Pop), para (%Bolsonaro) os valores foram os mesmos com os sinais contrários. Duas populações diferentes foram comparadas, Lula = municípios em que o (%Lula) > 0,55 dos votos e Bolsonaro = municípios em que o (%Bolsonaro) > 0,55 dos votos. Foram verificados 3 índices, (N.casos/Pop), (Mortes/N.casos) e (Mortes/Pop). Ao nível de 99% foi descartada a hipótese de igualdade entre as médias. Para (%Lula) e (%Bolsonaro) respectivamente: Para (N.casos/Pop) = (0,98; 1,74); (Mortes/Pop) = (0,14; 0,24); (Mortes/N.casos) = (0,017; 0,016). **PALAVRAS CHAVES:** Covid. Bolsonaro. Eleição. Polarização. Desinformação.

ABSTRACT

The objective of this research was to verify whether the municipalities that voted mostly for Bolsonaro had more cases of COVID19 than those that voted mostly for Lula. Official data were collected for each Brazilian municipality on the percentage of votes for Lula (%Lula) and Bolsonaro (%Bolsonaro) in the 2022 runoff election. The number of total cases of COVID19 (N.cases) and deaths (Deaths) by the end of 2022 and the data of the total population (Pop) on the websites of the IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics), TSE (Superior Electoral Court) and MS (Ministry of Health). The existence of a negative and moderate correlation (-53%) was verified between (%Lula) x (N.cases/Pop), positive and weak (5%) between (%Lula) x (Deaths/N.cases) and negative and moderate (-50%) between (%Lula) x (Deaths/Pop), for (%Bolsonaro) the values were the same with the opposite signs. Two different populations were compared, Lula = municipalities in which (%Lula) > 0.55 of the votes and Bolsonaro = municipalities in which (%Bolsonaro) > 0.55 of the votes. There were 3 indices (N.cases/Pop), (Deaths/N.cases) and (Deaths/Pop). At the level of 99%, the hypothesis of

equality between the means was discarded. For (%Lula) and (%Bolsonaro) respectively: For (N.cases/Pop) = (0.98; 1.74); (Deaths/Pop) = (0.14; 0.24); (Deaths/N.cases) = (0.017; 0.016).

KEYWORDS: Covid. Bolsonaro. Election. Polarization. Disinformation.

Introdução

Com o advindo da pandemia de COVID19 em 2019, variadas medidas tomadas pelo governo foram de encontro ao que anteriormente era considerado como normal e necessário pelas pessoas que trabalham com a ciência. Diversos artigos científicos trataram do descaso e dos erros governamentais na política de enfrentamento a pandemia (Guerreiro e Almeida¹ (2021); De Matos² (2021); Monari³ et al. (2021); Cordeiro⁴ et al. (2022)).

Este artigo tem a pretensão de trazer uma análise primordialmente estatística sobre a pandemia e a influência que a polarização política provocou no número de casos de COVID19 e consequentemente no número de casos fatais, a polarização política em torno da pandemia de 2019 foi estudada por Leal e Leite⁵ (2021).

A hipótese aqui é a de que nos municípios onde a influência do bolsonarismo foi mais forte, por consequência a maioria da população também acreditou mais nas declarações do presidente, seguindo as suas recomendações, no caso, não distanciamento, não uso de máscara e não vacinação. Essa mesma hipótese é levantada por diversos autores (Luccille⁶ (2020); Silva⁷ et al. (2020)). Nesses municípios o número de casos de COVID19 e o número de mortes por COVID foram maiores percentualmente que nos municípios que optaram por votar em sua maioria em Lula? Esta é a pergunta que esse artigo busca responder.

1. Materiais e Métodos

A atual pesquisa foi desenvolvida a partir dos acontecimentos ocorridos no Brasil desde a eleição de 2018 quando foi eleito o presidente Bolsonaro até o ano de 2022 quando foi realizada a última eleição presidencial saindo vencedor o presidente Lula.

Os dados foram coletados em 3 (três) fontes, todas oficiais e disponíveis ao público pela internet. A primeira fonte foi o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE⁸ que forneceu os dados sobre o censo 2020. (IBGE – 2023). A segunda fonte foi o Ministério da Saúde, MS⁹ que forneceu o número de casos ocorridos e o número de casos fatais de COVID19

em cada um dos municípios brasileiros (MS – 2023). A terceira fonte foi o Tribunal Superior Eleitoral, TSE¹⁰ (TSE – 2023) que forneceu o resultado do segundo turno das eleições presidenciais de 2022 em cada um dos municípios brasileiros.

Os percentuais de votos que cada um dos dois candidatos obteve no segundo turno da eleição de 2022 em cada município brasileiro, percentual de Lula (%Lula) e o percentual de Bolsonaro (%Bolsonaro) foram relacionados com os índices:

a) Número de casos de COVID19 ocorridos no município (N.casos) dividido pela população do município (Pop), (N.casos/Pop).

b) O número de mortes (Mortes) por COVID19 dividido pelo (N.casos), (N.casos/Mortes).

c) O número de mortes (Mortes) dividido pela população do município (Morte/Pop).

Seis gráficos de dispersão foram construídos:

i) (%Lula) x (N.casos/Pop),

ii) (%Bolsonaro) x (N.casos/Pop),

iii) (%Lula) x (Mortes/N.casos),

iv) (%Bolsonaro) x (Mortes/N.casos),

v) (%Lula) x (Mortes/Pop),

vi) (%Bolsonaro) x (Mortes/Pop).

A correlação de Pearson foi calculada para cada um dos relacionamentos dos gráficos citados anteriormente. Uma reta de regressão linear simples foi traçada para cada um dos gráficos de dispersão e suas respectivas funções de regressão linear simples foram criadas, os coeficientes de determinação (R^2) foram calculados.

Os municípios também foram divididos em dois grandes grupos, a saber, os municípios em que Lula obteve 55% dos votos ou mais, esse grupo foi chamado de tratamento Lula e os municípios em que Bolsonaro recebeu 55% ou mais dos votos, esse grupo foi chamado de tratamento Bolsonaro. Os municípios em que os votos dos candidatos ficaram entre $0,50 \leq \%votos < 0,55$ foram excluídos por serem considerados uma zona cinza, (um município em que as opiniões políticas não estavam polarizadas).

Para verificar se os dois tratamentos eram estatisticamente iguais quanto aos valores dos três índices verificados nesse texto foi realizada uma análise de variância para um experimento inteiramente casualizado ao nível de 99% de confiabilidade.

2. Resultados de Discussões

Os dados dos três órgãos governamentais apresentam 5566 municípios. A nuvem de pontos apresentada na Figura 01- A mostra uma leve inclinação desses dados com tendência negativa para Lula e positiva para Bolsonaro na Figura 01-B, as inclinações são exatamente iguais em grandeza, porém com sinais contrários, os sinais contrários são esperados, já que os percentuais de votos entre os dois candidatos são complementares, ou seja, a soma sempre dará 100%. A Figura 01 apresenta os gráficos de dispersão para os três índices verificados na atual pesquisa e suas correlações com os percentuais de votos de Lula e Bolsonaro.

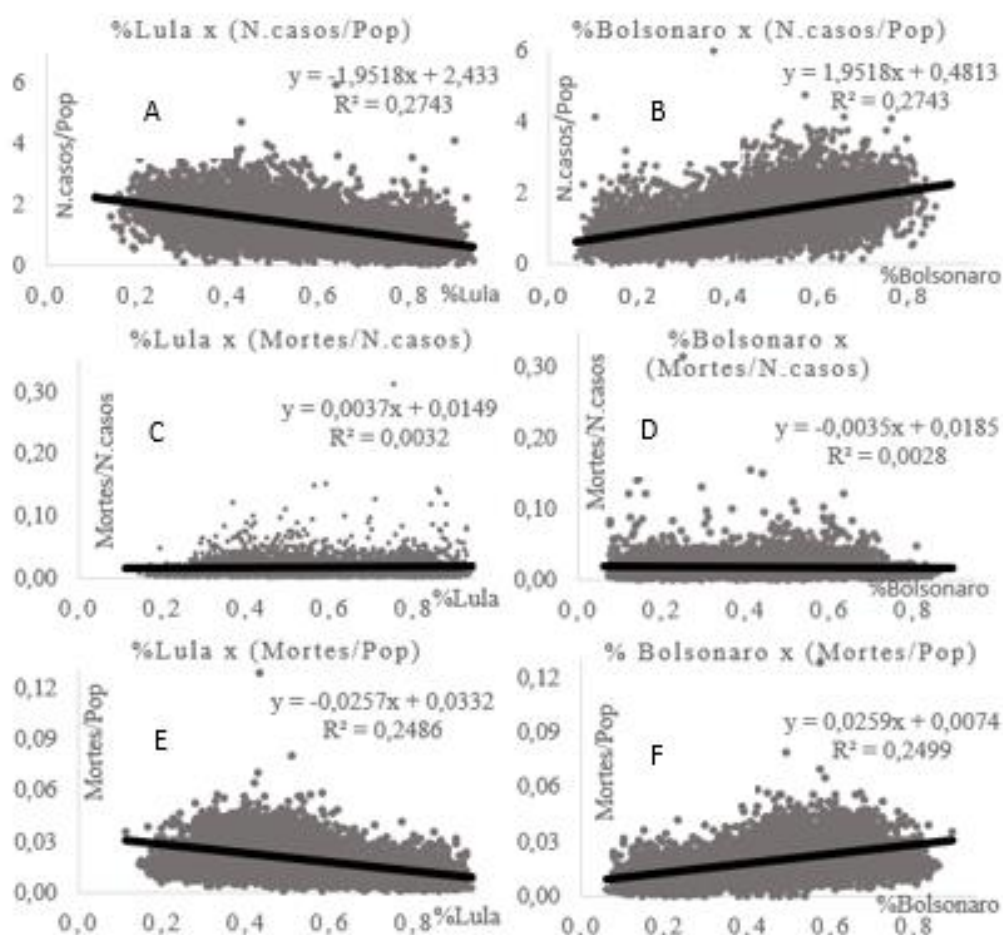


Figura 01. Gráficos de dispersão para os %Lula e %Bolsonaro x (N.casos/Pop), (Mortes/N.casos) e (Mortes/Pop).

A leve inclinação negativa para a nuvem de pontos apresentada no gráfico da Figura 01- A é confirmado pela função de regressão linear simples em que o coeficiente angular é negativo (-1,94) indicando que a cada 1% de votos em Lula o (N.casos/Pop) diminuiu em aproximadamente 2 casos por pessoa. O coeficiente de determinação (R²) por sua vez mostra que a equação de regressão conseguida na atual pesquisa não é confiável, pois, um R² = 0,27 é

muito baixo, esse resultado do R^2 fica evidente quando percebemos que os pontos pertencentes a nuvem estão bem afastados da reta da função de primeiro grau construída pela regressão (reta em negrito).

A mesma análise pode ser feita para Bolsonaro, Figura 01-B, pois como os valores do percentual de votos são complementares entre os dois candidatos, os gráficos apenas assumem forma inversa, como pode ser vista no índice (N.casos/Pop), ou seja, a cada 1% de votos em Bolsonaro o número de casos de COVID19 aumentavam na proporção de aproximadamente 2 casos por pessoa.

Nas Figura 01-C e D dos índices (Mortes/N.casos) podemos ver o gráfico de dispersão para %Lula x (Mortes/N.casos) e %Bolsonaro x (Mortes/N.casos). A nuvem de pontos apresenta inclinação muito próxima a zero, indicando que visualmente podemos perceber muito fraca correlação entre os dados comparados. A fraca correlação é detectada pela função da regressão, o coeficiente angular foi muito próximo a zero. O valor do R^2 foi praticamente zero, ressaltando o fato de que a função de regressão nesse caso não é um bom estimador para o índice (Mortes/N.casos).

As Figuras 01-E e F para os índices (Mortes/Pop) apresentam os gráficos de dispersão para a relação (Mortes/Pop) x %Lula e (Mortes/Pop) x %Bolsonaro respectivamente, esses dados apresentam correlação visível porém fraca, a função de regressão ajustada a nuvem de pontos não detectou correlação, a inclinação da reta é muito próxima a zero e o valor do R^2 indica baixa confiabilidade em previsões efetuadas pelas funções apresentadas nos gráficos.

As correlações entre os percentuais de votos dos dois candidatos com os índices (N.casos/Pop.), (Mortes/N.casos) e (Mortes/Pop) foram calculadas e estão apresentadas na Tabela 01. Pode ser observado que a correlação entre os dados foi moderada e negativa para Lula e moderada e positiva para Bolsonaro.

Tabela 01. Correlação entre os percentuais dos candidatos %Lula, %Bolsonaro e os índices: (N.casos/Pop), (Mortes/N.casos), (Mortes/Pop).

Candidatos	Índices		
	(N.casso/Pop)	(Mortes/N.casos)	(Mortes/Pop)
%Lula	-0,5258	0,0529	-0,4999
%Bolsonaro	0,5258	-0,0529	0,4999

A correlação entre o percentual de votos dos candidatos e o índice (Mortes/N.casos) foi praticamente nula para os dois candidatos, contudo, a correlação foi moderada e negativa para Lula e moderada e positiva para Bolsonaro para os outros dois índices ((N.casos/Pop) e (Mortes/Pop)), ou seja, à medida que o percentual de votos aumentava para Lula o (N.casos/Pop) e o (Mortes/Pop) decresciam, e para Bolsonaro ocorria exatamente o contrário.

A divisão dos municípios em dois tratamentos eliminou 1007 municípios, nesses municípios eliminados a diferença entre os percentuais de votos dos dois candidatos não ultrapassou os 10 pontos percentuais.

A Figura 07 apresenta os histogramas para Lula e Bolsonaro dos índices analisados, observando os histogramas (N.casos/Pop) nota-se visível diferença entre as duas populações, para Lula o histograma apresenta assimetria positiva, enquanto para Bolsonaro temos uma aproximação de distribuição Normal. Quanto ao (Mortes/N.casos) os dois histogramas são mais aproximados em relação ao formato geral, o que os diferencia são as grandezas, para Bolsonaro os valores de Moda são menores do que os de Lula. Para o (Mortes/Pop) o tratamento Lula apresenta assimetria positiva mais acentuada do que o tratamento Bolsonaro que também apresenta assimetria positiva, porém, vemos que a moda para Lula é quase a metade da moda para Bolsonaro.

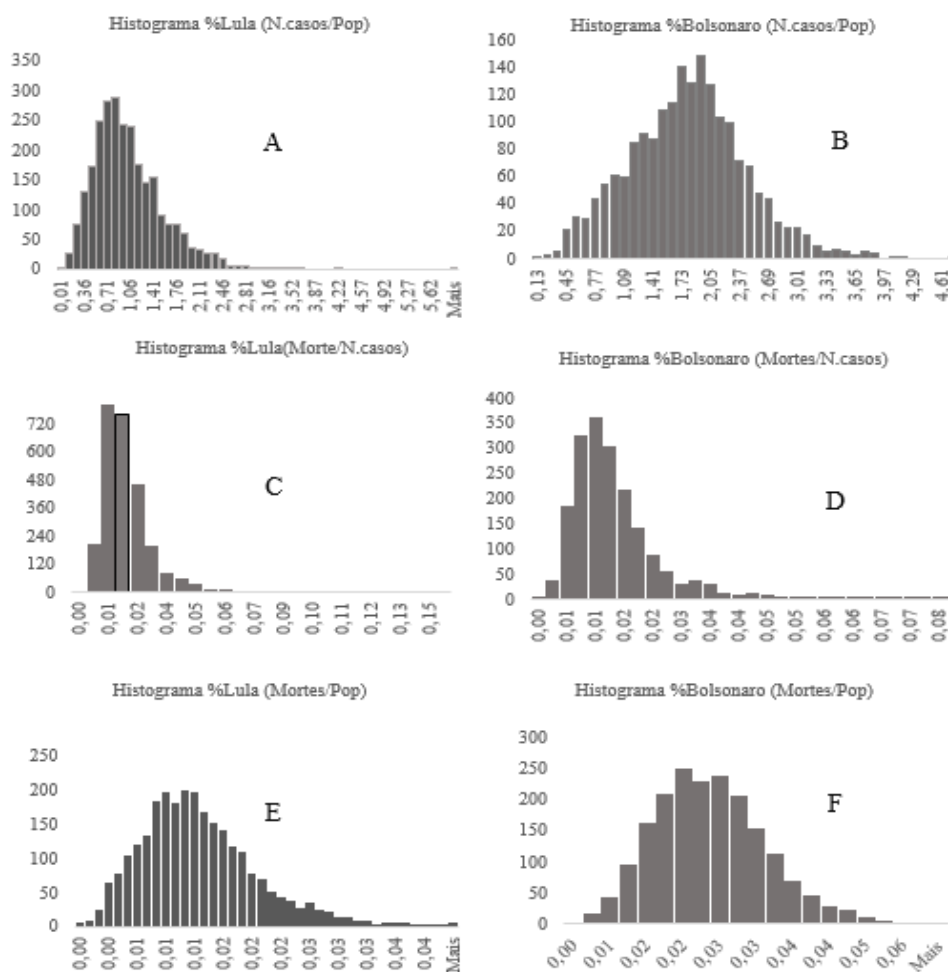


Figura 07. Histogramas dos índices: (N.casos/Pop), (Mortes/Pop) e (Mortes/N.casos) para os tratamentos %Lula e %Bolsonaro.

Para o (N.casos/Pop) a média, moda e mediana para Lula apresentam diferença em suas grandezas, enquanto para Bolsonaro são quase que iguais, o que pode ser um indicativo de possibilidade de distribuição Normal.. A média para Bolsonaro é 74% maior do que a para Lula, indicando que os municípios que votaram majoritariamente em Bolsonaro também tiveram, mas casos de COVID19 por habitantes que os que votaram majoritariamente em Lula, fato confirmado pelo p-valor = 0,0000 ao nível de 99%. As medidas moda e mediana para Bolsonaro foram praticamente o dobro das de Lula. O número de municípios que votaram majoritariamente em Lula foi de 2659, desses 41% deles tiveram mais de 1 (um) caso por pessoa, para os municípios que votaram majoritariamente em Bolsonaro que foram exatamente 1900, 86% deles apresentaram mais de 1 (um) caso por pessoa.

O quartil 1 mostram que 25% dos municípios que votaram em Lula tiveram no máximo 0,60 casos de COVID19/habitante enquanto 25% dos que votaram em Bolsonaro tiveram 1,29 casos/habitantes. O quartil 3 aponta que 75% dos municípios que votaram em Lula tiveram no máximo 1,27 casos/habitante para Bolsonaro esse valor foi 2,13 casos/habitante.

O município que mais teve casos por habitante e votou em Lula foi Romaria – MG praticamente 6 casos/habitante, vários estudos confirmaram casos de reinfecção, (Ren¹¹ et al. (2022), Ribeiro¹² et al. (2021)) esse artigo não se propõe a discutir o motivo desses poucos casos diferenciados em que o número de reinfecções foi superior a 3 casos/habitante, e o município que obteve o maior valor para (N.casos/Pop) votando em Bolsonaro foi Santa Rita d'Oeste – SP com aproximadamente 5 casos/habitante.

A variabilidade maior dos dados foi para os municípios que votaram em Lula com o CV de 56% o mesmo valor para o tratamento Bolsonaro foi de 37%, o valor da assimetria para Lula foi de 1,32 enquanto para Bolsonaro foi 0,33 quanto mais perto de zero maior a simetria dos dados, o valor positivo indica que os dados se acumularam em maior quantidade em torno dos menores valores, enquanto assimetria próxima a zero indica que os valores se agruparam mais em torno da média. A Tabela 02 apresenta as estatísticas clássicas para os dois tratamentos e os resultados do p-valor obtidos pela análise de variância para cada um dos três índices comparados.

Tabela 02. Estatísticas clássicas dos índices (N.casos/Pop), (Mortes/Pop) e (Mortes/N.casos).

Estatísticas	Índices					
	(N.casos/Pop)		(Mortes/Pop)		(Mortes/N.casos)	
	Lula	Bolsonaro	Lula	Bolsonaro	Lula	Bolsonaro
N	2659	1900	2659	1900	2659	1900
Média	0,984	1,7093	0,0138	0,0234	0,0173	0,0153

Moda	0,8315	1,7304	0,0127	1,8372	0,0123	0,0133
Mediana	0,8812	1,7411	0,0128	0,0233	0,0145	0,0136
Quartil 1	0,6039	1,2949	0,0088	0,0172	0,0100	0,0099
Quartil 3	1,2731	2,1340	0,0177	0,0292	0,0208	0,0188
Máximo	5,9652	4,7205	0,0589	0,1281	0,3125	0,1217
Mínimo	0,0148	0,1285	0,0000	0,0036	0,0000	0,0021
Variância	0,2985	0,4168	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001
Desvio	0,5464	0,6456	0,0073	0,0093	0,0137	0,0106
CV	0,5551	0,3777	0,5236	0,3956	0,7921	0,6918
Assimetria	1,3188	0,2609	1,0856	1,2558	6,6350	3,1438
p-valor	0,0000		0,0000		0,0013	

O índice (Mortes/Pop) forneceu medidas de posição com valores muito próximos ao dobro para Bolsonaro em comparação com Lula, a média para Lula foi de 1,38% de mortes e para Bolsonaro foi 2,34%, diferença confirmada estatisticamente pela grandeza o p-valor que foi 0,0000 ao nível de 99%. A moda que foi muito maior (na verdade 141 vezes maior) para Bolsonaro do que para Lula. Em 25% dos municípios que votaram majoritariamente em Bolsonaro o percentual de mortes por habitante foi próximo a 2% e para os que votaram em Lula foi próximo de 1%. 75% dos municípios que votaram em Lula tiveram no máximo 1,77% de mortes e para Bolsonaro foi 2,92%.

O maior percentual de mortes para Lula foi na cidade de Pirapó – RS com aproximadamente 6% e para Bolsonaro o maior foi no município de Santa Rita d'Oeste - RS aproximadamente 13%. A variabilidade dos dados forneceu o CV de 52% para Lula e 40% para Bolsonaro. Os dados foram assimetricamente positivos e próximos para os dois tratamentos.

Para o índice (Mortes/N.casos) a uma certa diferença para os dois índices anteriores, esse índice trabalha com as pessoas que já ficaram doentes, mas infelizmente não conseguiram cura. O resultado foi inesperado, pois apontou médias aparentemente muito próxima entre os dois tratamentos, contudo diferentes estatisticamente ao nível de 99% como pode ser visto no p-valor (0,0013).

Excetuando o valor máximo que forneceu 31% de mortes por caso para o tratamento Lula e 12% para Bolsonaro, todas as outras estatísticas foram muito próximas umas das outras, esse resultado pode ser bem visualiza na Figura 07 C e D, onde os histogramas dos dois tratamentos se apresentam bastante semelhantes.

3. Conclusões

Os municípios que votaram majoritariamente em Bolsonaro tiveram um maior número de casos de COVID19 e maior número de mortes percentualmente dentro de suas populações. Se conclui que as políticas equivocadas em relação a saúde e os pronunciamentos presidenciais divulgados pelas redes sociais contribuíram com o elevado número de mortes durante a pandemia.

Para o caso de mortes dentre os infectados pela COVID19 mais estudos devem ser realizados para entender e se explicar essa aparente contradição.

4. Referências

- [1] GUERREIRO, C.; ALMEIDA, R. de. Negacionismo religioso: Bolsonaro e lideranças evangélicas na pandemia Covid-19. **Religião & sociedade**, v. 41, p. 49-74, 2021.
- [2] DE MATOS, M. C. O neofascismo da política de saúde de Bolsonaro em tempos perigosos da pandemia da COVID-19. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 35, p. 25-35, 2021.
- [3] MONARI, A. C. P., SOUZA, M. R. de, ARAÚJO, K. M. de, SACRAMENTO I. Legitimando um populismo anticidência: análise dos argumentos de Bolsonaro sobre vacinação contra Covid-19 no Twitter. **Liinc em revista**, v. 17, n. 1, p. e5707, 2021.
- [4] CORDEIRO, D. F., LEAL, M. R. C., VIEIRA, L. M., SILVA, N. R. da. Cartografando comentários e sentimentos no perfil de Jair Bolsonaro no Instagram acerca da Covid-19. **Galáxia (São Paulo)**, v. 47, 2022.
- [5] LEAL, G. M. S.; LEITE, L. P. de V. O fio da navalha:: na política das vozes sobrepostas e dissonantes quando o medo entra em cena nos discursos sobre a COVID-19. **Gláuks-Revista de Letras e Artes**, v. 21, n. 01, p. 327-348, 2021.
- [6] LUCCILLE, A.; Brasil, Jair Bolsonaro y el COVID-19. **Real Instituto Elcano**, v. 17, 2020.
- [7] SILVA, M. R. da; PIRES, G. de L.; PEREIRA, R. O necroliberalismo, bolsonaro ‘vírus mental’ e a pandemia da COVID-19 como casos de saúde pública: o real resiste?. **Motrivivência**, v. 32, n. 61, 2020.
- [8] IBGE – 2022. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://censo2022.ibge.gov.br/>.
- [9] MS – 2023. Ministério da Saúde. <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset>.
- [10] TSE – 2022. Tribunal Superior Eleitoral. [Resultados - 2022 - Conjunto de dados - Portal de Dados Abertos do TSE](#)
- [11] REN, X., ZHOU, J., GUO, J. Reinfecção em pacientes com COVID-19: uma revisão sistemática. **Política de Saúde da GLOB** 7, 12 (2022). <https://doi.org/10.1186/s41256-022-00245-3>.

[12] RIBEIRO, Gizele da Rocha et al. **Boletim BiblioCovid**: reinfecção da COVID-19. 2021.

Conflito de interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Declaração de Contribuição do autor:

Wellington Jorge Cavalcanti Lundgren = Investigação.

Jurandy Júnior Ferraz de Magalhães = Análise formal.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.