

Avaliação da correlação entre cobertura vacinal e mortalidade por covid-19 em Santa Catarina

Assessment of the correlation between vaccine coverage and mortality by covid-19 in Santa Catarina

Lara Damiani Cabral¹, Pedro Miguel Goulart Longo², Laís Cruz Lima³, André Luís de Medeiros Prudêncio⁴, Helena Caetano Gonçalves e Silva⁵

Artigo Original

RESUMO

Introdução: O presente estudo avaliou a correlação entre cobertura vacinal e mortalidade por covid-19 em Santa Catarina, a fim de evidenciar o comportamento da imunização coletiva para o controle da pandemia da covid-19. **Métodos:** Foi realizado um estudo ecológico que incluiu os casos confirmados e óbitos por covid-19 em Santa Catarina entre 12/03/2020 e 03/01/2022, além da cobertura vacinal de covid-19 de 18/01/2021 a 31/12/2021. A análise de dados foi realizada em dois períodos para posterior avaliação comparativa, sendo obtidas taxas mensais. **Resultados:** O maior número de casos de covid-19 relacionou-se ao sexo feminino (52,2%) e à população de 20 a 49 anos (62,1%). O maior número de óbitos foi atrelado ao sexo masculino (57,8%) e à população acima de 60 anos (68,5%). As macrorregiões Foz do Rio Itajaí e Sul apresentaram as maiores taxas de incidência e mortalidade. Ao comparar os dois períodos, houve redução da taxa de incidência (58,3%) e mortalidade (55,6%), concomitante ao aumento de 50% no número de vacinados com o esquema completo. **Conclusão:** Observou-se uma correlação negativa ($r = - 0,05$) entre cobertura vacinal e taxa de mortalidade, evidenciando que a mortalidade pela covid-19 diminuiu à medida que a vacinação foi aumentando ($p = 0,08$).

PALAVRAS-CHAVE: COVID-19. Vacinação. Mortalidade.

ABSTRACT

Introduction: The present study evaluated the correlation between vaccination coverage and mortality from covid-19 in Santa Catarina, in order to demonstrate the behavior of collective immunization for the control of the covid-19 pandemic. **Methods:** An ecological study was carried out that included confirmed cases and deaths by covid-19 in Santa Catarina between 03/12/2020 and 01/03/2022, in addition to the covid-19 vaccine coverage from 01/18/2021 to 31 /12/2021. Data analysis was performed in two periods for later comparative evaluation, with monthly rates being obtained. **Results:** The highest number of cases of covid-19 was related to the female sex (52.2%) and the population aged 20 to 49 years (62.1%). The largest number of deaths was linked to males (57.8%) and the population over 60 years (68.5%). The macro-regions Foz do Rio Itajaí and Sul had the highest incidence and mortality rates. When comparing the two periods, there was a reduction in the incidence rate (58.3%) and mortality (55.6%), concomitant with a 50% increase in the number of vaccinated with the complete regimen. **Conclusion:** There was a negative correlation ($r = - 0.05$) between vaccination coverage and mortality rate, showing that mortality from covid-19 decreased as vaccination increased ($p = 0.08$).

KEYWORDS: COVID-19. Vaccination. Mortality.

¹ Universidade do Sul de Santa Catarina (UniSul). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5490-2454>. E-mail: laradamianicabral@hotmail.com

² Universidade do Sul de Santa Catarina (UniSul). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0086-3389>

³ Universidade do Sul de Santa Catarina (UniSul). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4378-969X>

⁴ Universidade do Sul de Santa Catarina (UniSul). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4631-4588>

⁵ Universidade do Sul de Santa Catarina (UniSul). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2785-4669>

INTRODUÇÃO

Identificada em dezembro de 2019 na China a partir de uma série de casos de pneumonia de etiologia desconhecida, a covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2, cuja manifestação clínica varia de quadros assintomáticos a pneumonia grave e morte⁽¹⁾. Diante de sua rápida disseminação internacional, recebeu o status de pandemia em março de 2020 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), sendo considerada uma ameaça à saúde global⁽²⁾. Até abril de 2022, o País já cursava com mais de 30 milhões de casos acumulados e cerca de 660 mil mortos, enquanto o mundo já ultrapassava o marco dos 6 milhões de óbitos pela doença^(2,3).

Sabe-se que a forma mais comum de disseminação da covid-19 se dá a partir do contato com gotículas expelidas durante a fala, tosse ou espirro, podendo ser feita, ainda, através do contato com aerossóis ou superfícies contaminadas. Ademais, destaca-se que portadores assintomáticos podem contribuir em até 80% com a transmissão da doença, o que é uma situação bastante preocupante, visto que o não conhecimento do portador sobre a infecção permite uma maior propagação da enfermidade⁽¹⁾.

Dentre os sintomas mais frequentes, que geralmente surgem após um período de incubação de 2 a 14 dias, destacam-se febre, tosse, expectoração, dispneia, fadiga, mialgia, náuseas e cefaleia, além de anosmia e ageusia, que podem ser os únicos sintomas relatados em 3% dos pacientes com covid-19⁽⁴⁾.

De modo geral, 90% dos casos não são complicados, não havendo necessidade de hospitalização. Todavia, pacientes com idade avançada e portadores de doenças crônicas, como hipertensão, doenças cardiopulmonares e condições de imunossupressão, possuem chance de apresentar quadros mais graves da covid-19 e, assim, necessitar de cuidados intensivos⁽⁵⁾.

Apesar dos avanços em relação ao tratamento da covid-19, as medidas preventivas continuam sendo cruciais para limitar a disseminação da enfermidade, sejam as relacionadas a medidas comportamentais – lavagem frequente das mãos, uso de álcool para desinfecção, uso de máscara, distanciamento social, isolamento dos indivíduos infectados – sejam as relacionadas a vacinação, a qual é considerada uma ferramenta fundamental no combate da covid-19⁽¹⁾.

A partir da divulgação da sequência genética do SARS-CoV-2 em janeiro de 2020, laboratórios do mundo todo iniciaram o desenvolvimento de vacinas contra a covid-19, os quais utilizaram diferentes tecnologias de produção⁽⁶⁾. Foram aplicados quatro imunizantes diferentes no estado de Santa Catarina, que incluem: CoronaVac, vacina chinesa produzida no Brasil em parceria com o Instituto Butantan a partir de vírus inativados; vacina da AstraZeneca (AZD1222) e da Janssen (Ad26 SARS-CoV-2), desenvolvidas a partir de vetores virais; e vacina americana

da Pfizer (BNT162) que usou o mecanismo de replicação do RNA mensageiro. Os esquemas de aplicação das vacinas vêm sendo constantemente atualizados diante das evidências fornecidas pelos estudos mais recentes^(7,8).

Assim, diante de sua rápida transmissão, do elevado número de óbitos e das inúmeras consequências atreladas à doença, a imunização em massa mostra-se crucial para a contenção da pandemia da covid-19. A fim de evidenciar o impacto da imunização coletiva para o controle da pandemia, o presente avaliou a correlação entre cobertura vacinal e mortalidade por covid-19 no estado de Santa Catarina.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo observacional com delineamento ecológico que incluiu todos os casos confirmados e óbitos por covid-19 no estado de Santa Catarina entre 12/03/2020 e 03/01/2022, contabilizando um período de 21 meses e 18 dias. Tais dados foram analisados de acordo com sexo, faixa etária e macrorregião de saúde. O estudo incluiu, ainda, a cobertura vacinal de covid-19 no estado de Santa Catarina desde o seu início, 18/01/2021, até 31/12/2021, período analisado por faixa etária e macrorregião. Considerando que os dados analisados foram por conglomerados, não houve critério de exclusão de dados para os casos e óbitos por covid-19. Referente à cobertura vacinal, foram excluídos os dados considerados ignorados pela tabulação de dados.

Os dados referentes aos casos confirmados, óbitos e cobertura vacinal de covid-19 foram coletados através do site específico do coronavírus em Santa Catarina, a partir do seguinte link de acesso: <https://www.coronavirus.sc.gov.br/>. Já os dados populacionais, para o cálculo das taxas de incidência, mortalidade e letalidade, foram obtidos no TABNET/DATASUS. Todos os dados coletados foram registrados em planilhas do programa Microsoft Excel 2021 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA).

A análise de dados referente aos casos confirmados e aos óbitos foi realizada em dois períodos, de 12/03/2020 a 23/07/2021 (16 meses e 11 dias) e 24/07/2021 a 03/01/2022 (5 meses e 7 dias). Da mesma forma, a análise de dados referente à cobertura vacinal foi feita em dois períodos, desde o início da vacinação no estado, de 18/01/2021 a 23/07/2021 (6 meses e 5 dias) e de 18/01/2021 a 31/12/2021 (11 meses e 12 dias). Realizou-se especificamente o corte em 23/07/2021 por ser uma data oportuna do ano em estudo e que apontou informações de forma conglomerada e organizada para a coleta de dados, mostrando a evolução dos casos e óbitos por covid-19 em relação ao avanço da vacinação. Visto que o site específico do coronavírus em Santa Catarina não permitia a seleção das datas na coleta dos dados referente a casos e óbitos, a fim de evitar o viés de tempo durante a comparação, por se tratar de períodos diferentes, foi

realizada uma média após o cálculo das taxas de acordo com cada período, obtendo-se taxas mensais.

As taxas de incidência foram calculadas através da razão entre casos confirmados de covid-19 e a população exposta. Já as taxas de mortalidade foram obtidas através da razão de óbitos por covid-19 e a população exposta. Por fim, as taxas de letalidade foram calculadas através da razão entre óbitos de covid-19 e casos confirmados de covid-19. Todas as taxas foram calculadas de acordo com sexo, faixa etária e macrorregião analisada, sendo que nas taxas de incidência e mortalidade foi considerada a constante de 100 mil habitantes. As taxas calculadas foram utilizadas, pois é uma forma justa de permitir comparabilidade entre as variáveis estudadas. E, considerando que os períodos de estudo foram distintos quanto ao número de dias, considerou-se ainda a média das taxas justamente para também permitir tal comparabilidade.

Para análise da correlação foi utilizado o teste de Pearson (r) – que mede o grau pelo qual duas variáveis tendem a mudar juntas, ou não – e o nível de significância estatística adotado foi de 5% (valor de $p < 0,05$). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Sul de Santa Catarina – UniSul (parecer n.º 4.876.176, CAAE n.º 47777521.2.0000.5369).

RESULTADOS

Considerando a população do estado de Santa Catarina, de 6.248.436 habitantes, foram contabilizados 1.244.481 casos confirmados de covid-19 no período de 12/03/2020 a 03/01/2022 (tabela 1.1). Desses, 52,2% eram do sexo feminino e 62,1% apresentaram idade entre 20 e 49 anos. A taxa de incidência média total foi de 817 casos/100 mil habitantes. Em relação ao sexo, o feminino apresentou a maior taxa de incidência média, correspondendo a 846,7 casos/100 mil habitantes. Do mesmo modo, destacam-se as faixas etárias entre 20 e 49 anos, que cursaram com taxas superiores a 1.000 casos/100 mil habitantes. A menor taxa de incidência média esteve atrelada à faixa etária de 0 a 9 anos, com 218,5 casos/100 mil habitantes.

No que se refere ao perfil de óbitos por covid-19 no estado de Santa Catarina de 12/03/2020 a 03/01/2022 (tabela 1.1), do total de 20.194 óbitos, 57,8% ($n = 11.664$) eram do sexo masculino e 85,3% apresentavam idade superior a 50 anos. A taxa de mortalidade média total foi de 13,3 óbitos/100 mil habitantes. Referente ao sexo, o masculino apresentou a maior taxa de mortalidade média, com 15,4 óbitos/100 mil habitantes, assim como a faixa etária de 80 anos e mais, com 127,6 óbitos/100 mil habitantes.

Quando comparadas as taxas de mortalidade média de 12/03/2020 a 23/07/2021 e de 24/07/2021 a 03/01/2022 (tabela 1.2 e tabela 1.3), o primeiro período apresentou uma taxa média

de 15,3 óbitos/100 mil habitantes, enquanto o segundo apresentou 6,8 óbitos/100 mil habitantes, evidenciando uma redução de 55,6%.

A taxa de letalidade total de covid-19 no estado de Santa Catarina de 12/03/2020 a 03/01/2022 (tabela 1.1) foi de 1,6%. Quanto ao sexo, o feminino e o masculino apresentaram taxas de 1,3% e 2%, respectivamente. Em relação às idades, destacam-se as populações de 70 a 79 anos e 80 anos e mais, que apresentaram taxas de 11,2% e 21,4%, respectivamente. (Para melhor legibilidade, as tabelas 1 e 2 serão apresentadas nas próximas páginas).

Tabela 1 – Perfil de casos confirmados e óbitos pela covid-19 em Santa Catarina de 12/03/2020 a 03/01/2022**Tabela 1.1 – 12/03/2020 a 03/01/2022**

Variáveis	Casos		Taxa Incidência Média	Óbitos		Taxa Mortalidade Média	Taxa Letalidade	
	(n)	(%)	(100 mil habitantes)	(n)	(%)	(100 mil habitantes)	(%)	
Sexo	Feminino	649.765	52,2	846,7	8.530	42,2	11,1	1,3
	Masculino	594.784	47,8	787,2	11.664	57,8	15,4	2,0
Faixa Etária	0 a 9 anos	43.639	3,5	218,5	38	0,2	0,2	0,1
	10 a 19 anos	90.654	7,3	471,0	38	0,2	0,2	0,0
	20 a 29 anos	250.097	20,1	1.033,2	251	1,2	1,0	0,1
	30 a 39 anos	290.404	23,3	1.138,2	792	3,9	3,1	0,3
	40 a 49 anos	232.223	18,7	1.087,3	1.859	9,2	8,7	0,8
	50 a 59 anos	174.079	14,0	915,2	3.373	16,7	17,7	1,9
	60 a 69 anos	100.227	8,1	759,4	4.892	24,2	37,1	4,9
	70 a 79 anos	44.664	3,6	667,3	5.000	24,8	74,7	11,2
	80 anos e mais	18.494	1,5	597,4	3.951	19,6	127,6	21,4
	Total	1.244.481	100	817	20.194	100	13,3	1,6

Tabela 1.2 – 12/03/2020 a 23/07/2021

Variáveis	Casos		Taxa Incidência Média	Óbitos		Taxa Mortalidade Média	Taxa Letalidade	
	(n)	(%)	(100 mil habitantes)	(n)	(%)	(100 mil habitantes)	(%)	
Sexo	Feminino	572.275	52,0	978,7	7.461	42,1	12,8	1,3
	Masculino	528.667	48,0	918,3	10.265	57,9	17,8	1,9
Faixa Etária	0 a 9 anos	36.242	3,3	238,2	30	0,2	0,2	0,1
	10 a 19 anos	75.821	6,9	517,1	34	0,2	0,2	0,0
	20 a 29 anos	220.287	20,0	1.194,5	197	1,1	1,1	0,1
	30 a 39 anos	259.150	23,5	1.333,1	667	3,8	3,4	0,3
	40 a 49 anos	207.900	18,9	1.277,7	1.639	9,2	10,1	0,8
	50 a 59 anos	157.201	14,3	1.084,8	3.006	17,0	20,7	1,9
	60 a 69 anos	89.460	8,1	889,6	4.370	24,7	43,5	4,9
	70 a 79 anos	38.678	3,5	758,5	4.317	24,4	84,7	11,2
	80 anos e mais	16.127	1,5	683,7	3.466	19,6	146,9	21,5
	Total	1.100.866	100	948,5	17.726	100	15,3	1,6

Tabela 1.3 – 24/07/2021 a 03/01/2022

Variáveis	Casos		Taxa Incidência Média	Óbitos		Taxa Mortalidade Média	Taxa Letalidade	
	(n)	(%)	(100 mil habitantes)	(n)	(%)	(100 mil habitantes)	(%)	
Sexo	Feminino	77.490	54,0	424,1	1.069	43,3	5,9	1,4
	Masculino	66.117	46,0	367,5	1.399	56,7	7,8	2,1
Faixa Etária	0 a 9 anos	7.397	5,2	155,6	8	0,3	0,2	0,1
	10 a 19 anos	14.833	10,3	323,7	4	0,2	0,1	0,0
	20 a 29 anos	29.810	20,8	517,2	54	2,2	0,9	0,2
	30 a 39 anos	31.254	21,8	514,5	125	5,1	2,1	0,4
	40 a 49 anos	24.323	16,9	478,3	220	8,9	4,3	0,9
	50 a 59 anos	16.878	11,8	372,7	367	14,9	8,1	2,2
	60 a 69 anos	10.767	7,5	342,6	522	21,2	16,6	4,8
	70 a 79 anos	5.986	4,2	375,6	683	27,7	42,9	11,4
	80 anos e mais	2.367	1,6	321,1	485	19,7	65,8	20,5
	Total	143.615	100	396,0	2.468	100	6,8	1,7

Fonte: elaborada pelos autores

Quanto à cobertura vacinal de covid-19 por idade no estado de Santa Catarina (tabela 2.1, na próxima página) de 18/01/2021 a 23/07/2021, as maiores porcentagens de vacinados englobavam a população acima de 60 anos, com mais de 90% de vacinados com uma dose e mais de 70% com o esquema completo.

Tabela 2 – Distribuição de pessoas vacinadas para covid-19 em Santa Catarina de 18/01/2021 a 31/12/2021 por faixa etária**Tabela 2.1 - 18/01/2021 a 23/07/2021**

Variáveis	População Vacinável		1 Dose Vacina		Esquema Vacinal Completo	
	(n)	(n)	(%)	(n)	(%)	
12 a 17 anos	549.896	639	0,1	170	0	
18 a 19 anos	188.255	27.255	14,5	7.025	3,7	
20 a 29 anos	1.152.650	261.875	22,7	82.510	7,2	
30 a 39 anos	1.214.966	575.803	47,4	146.940	12,1	
40 a 49 anos	1.016.993	762.604	75,0	228.102	22,4	
50 a 59 anos	905.736	818.672	90,4	101.949	11,3	
60 a 69 anos	628.481	636.978	101,4	440.721	70,1	
70 a 79 anos	318.719	326.349	102,4	314.356	98,6	
80 anos ou mais	147.420	142.120	96,4	132.913	90,2	
Total	6.123.116	3.552.295	61,1	1.454.686	35,1	

Tabela 2.2 - 18/01/2021 a 31/12/2021

Variáveis	População Vacinável		1 Dose Vacina		Esquema Vacinal Completo	
	(n)	(n)	(%)	(n)	(%)	
12 a 17 anos	549.896	455.199	82,8	199.383	36,3	
18 a 19 anos	188.255	187.597	99,7	143.718	76,3	
20 a 29 anos	1.152.650	1.121.138	97,3	916.159	79,5	
30 a 39 anos	1.214.966	1.150.290	94,7	1.052.789	86,7	
40 a 49 anos	1.016.993	897.385	88,2	965.957	95	
50 a 59 anos	905.736	874.760	96,6	852.123	94,1	
60 a 69 anos	628.481	654.541	104,2	647.006	103	
70 a 79 anos	318.719	330.222	103,6	325.275	102,1	
80 anos ou mais	147.420	143.366	97,3	136.790	92,8	
Total	6.123.116	5.814.498	96	5.239.200	85,1	

Fonte: elaborada pelos autores

Ao analisar os casos confirmados de covid-19 no estado de Santa Catarina de 12/03/2020 a 03/01/2022 (tabela 3.1) quanto às macrorregiões de saúde, destaca-se o Planalto Norte e Nordeste, que foi responsável por 19,9% dos casos (n = 248.015), seguido da Grande Florianópolis com 16,3% dos casos (n = 202.976). A menor porcentagem esteve associada à Foz do Rio Itajaí, com 10,8% dos casos (n = 134.940). A taxa de incidência média total foi de 817,1 casos/100 mil habitantes, sendo que ao analisá-las por macrorregião, destacam-se Foz do Rio Itajaí e Sul, com taxas de 878,1 e 867,8 casos/100 mil habitantes, respectivamente.

Quando comparadas as taxas de incidência média entre o período de 12/03/2020 a 23/07/2021 e 24/07/2021 a 03/01/2022 (tabela 3.2 e tabela 3.3) dentre as macrorregiões de Santa Catarina, a Sul apresentou a maior redução, correspondendo a 77,4%, seguida do Meio Oeste e Serra Catarinense e Grande Florianópolis, com queda de 69,8% e 67,7% na taxa de incidência média, respectivamente. A macrorregião Grande Oeste apresentou a menor redução, correspondendo a 42,3%.

No que se refere aos óbitos por covid-19 no estado de Santa Catarina de 12/03/2020 a 03/01/2022 (tabela 3.1) quanto às macrorregiões de saúde de Santa Catarina, destaca-se o Planalto Norte e Nordeste, que foi responsável por 21,1% dos óbitos, seguido da Sul, com 16,4% dos óbitos. As demais regiões apresentaram porcentagens semelhantes, variando de 11,3% a 14%. A taxa de mortalidade média total foi de 13,3 óbitos/100 mil habitantes, sendo que, ao analisá-las por macrorregião, destaca-se a Sul, com taxa de 15,5 óbitos/100 mil habitantes, seguida de Foz do Rio Itajaí, com taxa de 14,8 óbitos/100 mil habitantes.

Ao comparar as taxas de mortalidade média entre o período de 12/03/2020 a 23/07/2021 e 24/07/2021 a 03/01/2022 (tabela 3.2 e tabela 3.3) dentre as macrorregiões de Santa Catarina, a Sul apresentou a maior redução, correspondendo a 72,2%, seguida do Meio Oeste e Serra Catarinense, com uma queda de 71,6%. A macrorregião Planalto Norte e Nordeste apresentou a menor redução, correspondendo a 33,3%.

Quanto à taxa de letalidade de covid-19 dentre as macrorregiões do estado de Santa Catarina de 12/03/2020 a 03/01/2022 (tabela 3.1), as macrorregiões Grande Oeste, Meio Oeste e Serra Catarinense e Sul apresentaram taxa de 1,8%.

Quando comparadas as taxas de letalidade de 12/03/2020 a 23/07/2021 e de 24/07/2021 a 03/01/2022 (tabela 3.2 e tabela 3.3) dentre as macrorregiões de Santa Catarina, houve um aumento inferior a 0,5% na taxa de letalidade da Grande Florianópolis, Planalto Norte e Nordeste e Sul. A macrorregião Vale do Itajaí manteve uma taxa de letalidade anterior, e Foz do Rio Itajaí, Grande Oeste e Meio Oeste e Serra Catarinense apresentaram uma redução de 0,1% na taxa.

Tabela 3 – Casos confirmados e óbitos pela covid-19 em Santa Catarina de 12/03/2020 a 03/01/2022**Tabela 3.1 - 12/03/2020 a 03/01/2022**

Variáveis	Casos		TIM*	Óbitos		TMM**	TL***
	(n)	(%)	(100 mil hab.)	(n)	(%)	(100 mil hab.)	(%)
Foz do Rio Itajaí	134.940	10,8	878,1	2.274	11,3	14,8	1,7
Grande Florianópolis	202.976	16,3	786,2	2.795	13,8	10,8	1,4
Grande Oeste	135.169	10,9	800,8	2.384	11,8	14,1	1,8
Meio O. ¹ e SC	154.094	12,4	795,9	2.821	14,0	14,6	1,8
PN ² e Nordeste	248.015	19,9	821,0	4.261	21,1	14,1	1,7
Sul	185.640	14,9	867,8	3.309	16,4	15,5	1,8
Vale do Itajaí	183.735	14,8	789,3	2.350	11,6	10,1	1,3
Total	1.244.569	100	817,1	20.194	100	13,3	1,6

* Taxa de Incidência Média **Taxa de Mortalidade Média ***Taxa de Letalidade/¹Meio Oeste ²Planalto Norte**Tabela 3.2 - 12/03/2020 a 23/07/2021**

Variáveis	Casos		TIM*	Óbitos		TMM**	TL***
	(n)	(%)	(100 mil hab.)	(n)	(%)	(100 mil hab.)	(%)
Foz do Rio Itajaí	116.375	10,6	994,0	1.970	11,1	16,8	1,7
Grande Florianópolis	184.383	16,7	937,4	2.519	14,2	12,8	1,4
Grande Oeste	114.503	10,4	890,4	2.033	11,5	15,8	1,8
Meio O. ¹ e SC	140.786	12,8	954,4	2.589	14,6	17,6	1,8
PN ² e Nordeste	211.727	19,2	919,9	3.530	19,9	15,3	1,7
Sul	173.407	15,8	1.063,9	3.045	17,2	18,7	1,8
Vale do Itajaí	159.778	14,5	900,9	2.040	11,5	11,5	1,3
Total	1.100.959	100	948,7	17.726	100	15,3	1,6

* Taxa de Incidência Média **Taxa de Mortalidade Média ***Taxa de Letalidade/¹Meio Oeste ²Planalto Norte

Tabela 3.3 - 24/07/2021 a 03/01/2022

Variáveis	Casos		TIM*	Óbitos		TMM**	TL***	
	(n)	(%)	(100 mil hab.)	(n)	(%)	(100 mil hab.)	(%)	
Macrorregião de Saúde	Foz do Rio Itajaí	18.565	12,9	507,4	304	12,3	8,3	1,6
	Grande Florianópolis	18.593	12,9	302,5	276	11,2	4,5	1,5
	Grande Oeste	20.666	14,4	514,2	351	14,2	8,7	1,7
	Meio O. ¹ e SC	13.308	9,3	288,7	232	9,4	5,0	1,7
	PN ² e Nordeste	36.288	25,3	504,5	731	29,6	10,2	2,0
	Sul	12.233	8,5	240,2	264	10,7	5,2	2,2
	Vale do Itajaí	23.957	16,7	432,3	310	12,6	5,6	1,3
	Total	143.610	100	396,0	2.468	100	6,8	1,7

* Taxa de Incidência Média **Taxa de Mortalidade Média ***Taxa de Letalidade/¹Meio Oeste ²Planalto Norte

Fonte: elaborada pelos autores

Em relação à cobertura vacinal de covid-19 por macrorregião de saúde no estado de Santa Catarina (tabela 4.1), observou-se que, de 18/01/2021 a 23/07/2021, 48,8% da população catarinense havia recebido a primeira dose da vacina e 20,1% havia recebido o esquema completo. Nesse período, destacam-se as macrorregiões Grande Florianópolis, Grande Oeste, Meio Oeste e Serra Catarinense e Sul, as quais apresentaram mais de 50% da população vacinada com uma dose e mais de 20% da população vacinada com o esquema completo.

Já de 18/01/2021 a 31/12/2021 (tabela 4.2), 80,1% da população catarinense já havia recebido uma dose e 72,3% havia recebido o esquema completo. Destacam-se as macrorregiões Foz do Rio Itajaí, Grande Florianópolis, Grande Oeste e Meio Oeste e Serra Catarinense, que apresentaram mais de 80% da população vacinada com uma dose. Somente as macrorregiões Foz do Rio Itajaí e Vale do Itajaí apresentaram menos de 70% da população imunizada com o esquema completo.

Tabela 4 – Distribuição de pessoas vacinadas para covid-19 em Santa Catarina de 18/01/2021 a 31/12/2021 por macrorregião de saúde**Tabela 4.1 - 18/01/2021 a 23/07/2021**

Variáveis	População Vacinável		1 Dose Vacina		Esquema Vacinal Completo	
	(n)	(n)	(%)	(n)	(%)	
Foz do Rio Itajaí	313.286	42,8	122.561	16,8	435.851	
Grande Florianópolis	653.312	53,1	260.496	21,2	913.812	
Grande Oeste	425.498	52,7	178.577	22,1	604.078	
Meio O. ¹ e SC	465.821	50,7	197.195	21,8	663.026	
PN ² e Nordeste	657.000	44,3	263.251	18,5	920.314	
Sul	529.432	51,8	219.440	21,4	748.888	
Vale do Itajaí	508.484	46,1	213.361	19,4	721.861	
Total	3.552.833	48,8	1.454.881	20,1	5.007.830	

¹Meio Oeste; ²Planalto Norte**Tabela 4.2 - 18/01/2021 a 31/12/2021**

Variáveis	População Vacinável		1 Dose Vacina		Esquema Vacinal Completo	
	(n)	(n)	(%)	(n)	(%)	
Foz do Rio Itajaí	585.612	80	494.623	67,6	1.139.566	
Grande Florianópolis	1.073.147	87,3	944.261	76,8	2.154.149	
Grande Oeste	658.979	81,3	617.324	76,3	1.396.218	
Meio O. ¹ e SC	739.877	80,9	678.716	74,6	1.522.929	
PN ² e Nordeste	1.110.745	75,7	1.010.591	70,3	2.250.542	
Sul	806.911	79,2	731.168	71,6	1.662.423	
Vale do Itajaí	840.159	75,9	762.939	69,1	1.694.437	
Total	5.815.430	80,1	5.239.622	72,3	11.820.264	

¹Meio Oeste; ²Planalto Norte

Fonte: elaborada pelos autores

Ao aplicar o teste de correlação de Pearson (r), observou-se uma correlação positiva ($r = 0,16$) entre cobertura vacinal e casos de covid-19, mas sem significância estatística ($p = 0,673$). Já quando analisada a correlação cobertura vacinal e taxa de mortalidade, observou-se uma correlação negativa ($r = - 0,05$), embora sem significância estatística ($p = 0,08$).

DISCUSSÃO

No presente estudo, a maioria dos casos esteve atrelado ao sexo feminino, correspondendo a 52,2% dos infectados. Estudos realizados em Goiás⁽⁹⁾ e na Bahia⁽¹⁰⁾ evidenciaram resultados semelhantes, mostrando que as mulheres são as mais infectadas em diversos estados do País, variando de 51% a 55% dos casos. Tal fato pode estar atrelado à menor procura dos homens à assistência médica quando comparado às mulheres e, conseqüentemente, à menor realização de testes de triagem e de diagnósticos de covid-19 entre eles⁽¹¹⁾. Trabalhos apontam, ainda, que a mão de obra no setor da saúde é composta majoritariamente por mulheres, as quais se tornam mais suscetíveis a agentes infecciosos⁽¹²⁾. Todos esses fatores podem contribuir para a maior porcentagem de mulheres infectadas pelo SARS-CoV-2, conforme exibido no presente estudo.

Do mesmo modo que o trabalho realizado em Goiás⁽⁹⁾, o maior número de infectados esteve associado à população de 20 a 49 anos, representando 62,1% dos casos deste estudo. Tais faixas etárias tendem a ser mais ativas no âmbito social e profissional, assumindo um maior risco de contágio e disseminação do vírus⁽¹³⁾. Ademais, a procura por serviços de saúde é bastante influenciada pela renda dos indivíduos, a qual é significativamente maior nessas idades quando comparada às outras⁽¹⁴⁾.

Já a população de 0 a 19 anos representou 10,8% dos infectados, o que se assemelha a estudos do Espírito Santo⁽¹⁵⁾, com 9% dos casos nessa faixa etária. Além de apresentarem menos comorbidades em relação a adultos e idosos, a baixa incidência de casos nessas idades pode estar relacionada ao fato de essa população ser, muitas vezes, assintomática. Desse modo, acabam não procurando assistência médica, o que, conseqüentemente, impossibilita o diagnóstico de covid-19⁽¹⁶⁾. Ademais, destaca-se que as aulas presenciais das escolas catarinenses foram suspensas durante o período do presente estudo, sendo responsável pela menor exposição de crianças e adolescentes e, com isso, um menor número de infectados nessas faixas etárias⁽¹⁷⁾.

Quando analisada a taxa de incidência média de 12/03/2020 a 23/07/2021 e 24/07/2021 a 03/01/2022, observa-se que havia 948,5 casos/100 mil habitantes no primeiro período e 396 casos/100 mil habitantes no segundo, evidenciando uma redução de 58,3%. Ao analisar a idade, houve redução superior a 50% da taxa de incidência média na população acima de 20 anos, com

destaque para a população de 30 a 69 anos, em que essa queda foi acima de 60%. Concomitantemente, observa-se que até 23/07/2021, cerca de 35% da população catarinense havia recebido o esquema vacinal completo da covid-19, enquanto que em 31/12/2021 esse valor subiu para 85%, com destaque para a população acima de 60 anos, em que essa porcentagem foi ainda maior. Desse modo, ao comparar os dois períodos, percebe-se uma importante redução da taxa de incidência média associada a um aumento na porcentagem de imunizados no estado, assim como um estudo realizado em Alagoas, o qual também evidenciou uma forte redução do número de casos atrelado ao avanço da vacinação⁽¹⁸⁾. Ademais, apesar de a população de menores de 12 anos não ter sido imunizada até 31/12/2021, percebe-se uma redução de 34,7% na taxa de incidência média entre os dois períodos, o que pode estar atrelado ao conceito de imunidade de rebanho, caracterizada pela interrupção da cadeia de transmissão de uma doença dentro de um grupo populacional ao se atingir uma porcentagem significativa de indivíduos imunizados⁽¹⁹⁾.

Em relação aos 20.194 óbitos de covid-19 no estado de Santa Catarina no período analisado, 57,8% eram do sexo masculino, dado similar a estudos de diferentes estados do País, em que a proporção de infectados no sexo masculino variou de 56% a 60%^(10,20). Embora o sexo feminino apresente uma maior incidência de casos como citado anteriormente, as mulheres, de um modo geral, cuidam mais de sua saúde quando comparado aos homens, apresentando uma menor prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, o que é considerado um fator protetor para gravidade da covid-19, além de terem o costume de procurar a assistência médica na presença dos primeiros sintomas e não quando a doença já se agravou. Estudos mostram, ainda, que o cromossomo X apresenta mais genes relacionados a imunidade e que o estrogênio atua como um ativador imunológico, fatores que contribuem para uma resposta imunológica vigorosa. Por fim, o fato de o homem ser menos adepto a medidas de prevenção, como uso de máscara e isolamento social, associado à maior prevalência de doenças crônicas, pode contribuir com o maior número de óbitos entre eles^(11,21,22,23).

Quanto à idade, 68,5% dos óbitos estão associados à população acima de 60 anos, semelhante a dados a nível Brasil, que sugerem que 69,4% dos óbitos ocorreram nessa faixa etária⁽¹⁰⁾. Estudos apontam que os idosos apresentam uma resposta imunológica deficitária de linfócitos T e B, além de a maior prevalência de doenças crônicas não transmissíveis estar atrelada a essa população, o que torna esse grupo de indivíduos mais vulneráveis à covid-19 e aumenta as chances de complicações associadas⁽²⁴⁾.

O menor percentual de óbitos ocorreu na população de 0 a 19 anos, representando apenas 0,4% das mortes, assim como um estudo realizado em São Paulo⁽²⁵⁾, em que a porcentagem de óbitos nessas idades foi inferior a 2%. Trabalhos mostram que a imaturidade do sistema imune infantil para infecções do trato respiratório causadas por vírus diferentes do

sincicial respiratório (VSR) ou influenza é mais um fator que pode estar associado ao menor número de óbitos pelo SARS-CoV-2 entre as crianças, diante da menor produção de citocinas pró-inflamatórias e, conseqüentemente, menor gravidade da doença⁽¹⁶⁾.

Quando analisada a taxa de mortalidade média no período estudado, observou-se uma redução de 55,6% ao comparar os dois períodos, visto que no primeiro havia 15,3 óbitos/100 mil habitantes e no segundo havia 6,8 óbitos/100 mil habitantes. Ao observar a idade, as maiores reduções na taxa de mortalidade média estão atreladas à população acima de 40 anos, com redução média de 56,9%. A vacinação no estado de Santa Catarina pode contribuir para essa queda, visto que, até 23/07/2021, 58,5% da população acima de 40 anos estava vacinada com uma dose e, até 31/12/2021, esse valor subiu para 97,4%.

A taxa de letalidade geral de covid-19 no presente estudo foi de 21,4% na população de 80 anos e mais e inferior a 1% na população de 0 a 49 anos. Isso pode ser explicado, como já dito anteriormente, pela maior prevalência de doenças crônicas não transmissíveis nos idosos associado a uma resposta imune deficitária característica dessa população. Desse modo, tornam-se mais vulneráveis a quadros graves de covid-19, com maior potencial de óbito⁽²⁴⁾.

Ao comparar os dois períodos analisados, observa-se um aumento de 0,1% na taxa de letalidade. O primeiro fator que pode estar atrelado a esse aumento se baseia na própria análise da fórmula da taxa de letalidade. Apesar da redução significativa do número de casos confirmados e do número de óbitos por covid-19, tal redução foi muito mais intensa em relação ao número de casos. Dessa forma, o denominador na fórmula diminuiu mais do que o numerador, sendo obtido um número levemente maior no segundo período⁽²⁶⁾. O segundo fator que pode ter contribuído para esse aumento foi o aparecimento da variante ômicron no final de 2021 no Brasil, a qual apresentou inúmeras mutações responsáveis pelo aumento da transmissibilidade e resistência à terapêutica, além do escape parcial da imunidade induzida por infecção prévia ou vacina. Esses fatores, associados à diminuição das medidas preventivas comportamentais pela população no final do ano, podem ser mais alguns aspectos que corroboram para o pequeno aumento na taxa de letalidade⁽²⁷⁾.

Dentre as 7 macrorregiões de saúde do estado de Santa Catarina, observa-se que as maiores taxas de incidência média estão associadas às macrorregiões Foz do Rio Itajaí e Sul, com, respectivamente, 878,1 e 867,8 casos/100 mil habitantes, bem como as maiores taxas de mortalidade média, com 14,8 e 15,5 óbitos/100 mil habitantes, respectivamente. Estudos apontam que cidades com maior número populacional e de maior importância socioeconômica, além de regiões próximas às principais rodovias estão associadas a mais casos de covid-19, visto que nesses locais há um maior deslocamento de pessoas e mercadorias, sendo potenciais vetores de transmissão comunitária da covid-19. Sabe-se que Foz do Rio Itajaí é uma região portuária, de grande importância econômica e com intensa circulação de pessoas, enquadrando-

se como um local propício para disseminação da doença^(28,29). Destaca-se, ainda, que a macrorregião Foz do Rio Itajaí foi a que apresentou o menor percentual de vacinados com o esquema completo no estado, o que pode dar mais um indício do porquê de as maiores taxas estarem associadas a ela.

Além de a importância socioeconômica da macrorregião Sul contribuir para as elevadas taxas de incidência e mortalidade, condições climáticas como alta umidade e variações de temperatura, bastante características da macrorregião Sul, também são consideradas fatores preditores da incidência de covid-19^(28,29).

A macrorregião Grande Florianópolis apresentou a menor taxa de incidência média e a segunda menor taxa de mortalidade média no estado, de 786,2 casos/100 mil habitantes e 10,8 óbitos/100 mil habitantes, respectivamente. Ao observar a cobertura vacinal concomitantemente, percebe-se que a Grande Florianópolis apresentou o maior percentual de vacinados com uma dose (87,3%) e com o esquema completo (76,8%) durante o período analisado, fator que pode estar relacionado às taxas mais baixas.

Quando analisada a taxa de incidência média de 12/03/2020 a 23/07/2021 e de 24/07/2021 a 03/01/2022, observa-se que todas as macrorregiões apresentaram reduções superiores a 40%, com destaque para a macrorregião Sul que apresentou redução de 77,4% na taxa de incidência média. O avanço da vacinação na população catarinense pode, mais uma vez, ser atrelado a essa queda na taxa de incidência média, visto que houve um aumento de 52,2% de imunizados de forma completa ao comparar os dois períodos de vacinação.

Quando aplicado o teste de correlação de Pearson (r), observou-se uma correlação positiva ($r = 0,16$) entre cobertura vacinal e casos de covid-19, evidenciando que os casos continuaram subindo, porém de forma desacelerada e sem significância estatística ($p = 0,673$). Contudo, quando analisada a correlação cobertura vacinal e taxa de mortalidade, observa-se que, assim que as vacinas começaram a ser administradas, a mortalidade caiu de forma expressiva, mudando o cenário epidemiológico e mostrando uma correlação negativa ($r = - 0,05$), embora também não tenha apresentado significância estatística ($p = 0,08$).

Por fim, como limitação do estudo, destacam-se a análise de dados por conglomerados, os quais têm resultados diferentes quando extraídos de fontes distintas, a extração de dados em períodos diferentes e a possibilidade de subnotificação e erro na digitalização de dados.

CONCLUSÃO

Destaca-se que, no presente estudo, o sexo feminino foi o mais acometido pela covid-19, assim como a população entre 20 e 49 anos. A macrorregião Foz do Rio Itajaí apresentou a maior taxa de incidência média, de 878,1 casos/100 mil habitantes.

Já em relação a mortalidade, o sexo masculino foi o mais afetado, assim como a população com idade superior a 50 anos. A macrorregião Sul apresentou a maior taxa de mortalidade média, de 15,5 óbitos/100 mil habitantes.

Quando aplicado o teste de correlação de Pearson (r), observou-se uma correlação discretamente positiva ($r = 0,16$) entre cobertura vacinal e casos de covid-19, evidenciando que os casos continuaram subindo, porém de forma desacelerada e sem significância estatística ($p = 0,673$). Já referente à cobertura vacinal e à taxa de mortalidade, percebe-se que, assim que as vacinas começaram a ser administradas, a mortalidade caiu de forma expressiva mudando o cenário epidemiológico e mostrando uma correlação negativa ($r = - 0,05$), embora também não tenha apresentado significância estatística ($p = 0,08$).

Portanto, de acordo com os resultados apresentados e as evidências da literatura, pode-se inferir que a vacinação em massa foi uma importante ferramenta para a contenção da pandemia da covid-19, a qual deve ser intensamente estimulada. Novos estudos, como ensaios comunitários, devem ser realizados para corroborar a hipótese levantada no presente trabalho.

Nota

Este artigo deriva do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado em 13 de junho de 2022 à Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), *campus* Tubarão.

REFERÊNCIAS

1. Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, Dulebohn SC, Di Napoli R. Features, evaluation and treatment of coronavirus [Internet]. StatPearls. 2021 [cited 2022 Mar 1]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
2. WHO. Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard [Internet]. [cited 2022 Mar 1]. Available from: https://covid19.who.int/?gclid=Cj0KCQjwxNT8BRD9ARIsAJ8S5xZCuefnsJR1jsn34PUc7xgj7EsFjaloAy2XKOGurp-kvQGL_3l0vjQaAg-FEALw_wcB%0D%0A
3. Saúde M. Painel de casos de doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) no Brasil [Internet]. 2021 [cited 2022 Mar 1]. Available from: <https://covid.saude.gov.br/>
4. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, transmission, diagnosis and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19): A Review [Internet]. Vol. 324, JAMA - Journal of the American Medical Association. 2020 [cited 2022 Mar 1]. p. 782–93. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2768391>
5. Salzberger B, Buder F, Lampl B, Ehrenstein B, Hitzgenbichler F. Epidemiology of SARS-CoV-2 [Internet]. Vol. 49. 2020 [cited 2022 Mar 1]. p. 233–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7543961/?report=reader>
6. Frederiksen LSF, Zhang Y, Foged C, Thakur A. The long road toward COVID-19 herd immunity: vaccine platform technologies and mass immunization strategies [Internet]. Vol.

- 11, *Frontiers in Immunology*. 2020 [cited 2022 Mar 1]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7480627/>
7. Rogliani P, Chetta A, Cazzola M, Calzetta L. Sars-cov-2 neutralizing antibodies: A network meta-analysis across vaccines [Internet]. Vol. 9, *Vaccines*. 2021 [cited 2022 Mar 1]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7999682/>
 8. Lima E, Almeida A, Kfourri R. Vaccines for COVID-19 - state of the art [Internet]. Vol. 21, *Revista Brasileira de Saude Materno Infantil*. 2021 [cited 2022 Mar 1]. p. 13–9. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbsmi/a/hF6M6SFrhX7XqLPmBTwFfVs/>
 9. Tobias GC, Duarte LVSC, Faria ACS, Cota BA, Teixeira CC. Perfil epidemiológico dos casos confirmados de Covid-19 no estado de Goiás [Internet]. 2021 [cited 2022 May 20]. p. 155–66. Available from: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/201102355.pdf>
 10. Rocha BV, Macêdo JA, Dias LR, Moraes M. Óbitos e casos confirmados de COVID-19 na Bahia: descrição do perfil clínico e epidemiológico [Internet]. Vol. 11, *Revista de Saúde Coletiva da UEFS*. 2021 [cited 2022 May 20]. p. e7260. Available from: <http://periodicos.uefs.br/index.php/saudecoletiva/article/view/7260/6336>
 11. Silva AS, Barbosa MGA, Souza APB, Rocha AA, Carvalho TWS, Lins SRO. Saúde do homem: dificuldades encontradas pela população masculina para ter acesso aos serviços da unidade de saúde da família (USF) [Internet]. Vol. 3, *Brazilian Journal of Health Review*. 2020 [cited 2022 May 20]. p. 1966–89. Available from: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJHR/article/view/7752/6723>
 12. Lopes MJM, Leal SMC. A feminização persistente na qualificação profissional da enfermagem brasileira [Internet]. *Cadernos Pagu*. 2005 [cited 2022 May 20]. p. 105–25. Available from: <https://www.scielo.br/j/cpa/a/W4mKrfz7znsdGBdJxMHsGPG/abstract/?lang=pt>
 13. Liu Y, Gu Z, Xia S, Shi B, Zhou X-N, Shi Y, et al. What are the underlying transmission patterns of COVID-19 outbreak? An age-specific social contact characterization [Internet]. Vol. 22, *EClinicalMedicine*. 2020 [cited 2022 May 20]. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370\(20\)30098-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370(20)30098-5/fulltext)
 14. Travassos C, Viacava F, Fernandes C, Almeida CM. Desigualdades geográficas e sociais na utilização de serviços de saúde no Brasil * Social and geographical inequalities in health services utilization in Brazil [Internet]. *Ciências & Saúde Coletiva*. 1997 [cited 2022 May 20]. p. 133–49. Available from: <https://www.scielo.br/j/csc/a/sfS4bXQSMgBF4RnfPRbm4nd/?lang=pt>
 15. Maciel ELN, Gomes CC, Almada GL, Medeiros Junior NF, Cardoso OA, Jabor PM, et al. COVID-19 em crianças, adolescentes e jovens: estudo transversal no Espírito Santo, 2020 [Internet]. Vol. 30, *Epidemiologia e serviços de saude : revista do Sistema Unico de Saude do Brasil*. 2021 [cited 2022 May 20]. p. e20201029. Available from: <https://www.scielo.br/j/ress/a/Gysjt6sXRLK6TMdSMLkYBCP/#>
 16. She J, Liu L, Liu W. COVID-19 epidemic: Disease characteristics in children [Internet]. Vol. 92, *Journal of Medical Virology*. 2020 [cited 2022 May 20]. p. 747–54. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7228385/>
 17. Santa Catarina. Decreto no. 21.686, 12 Jan 2022. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina. [Internet]. 2022 [cited 2022 May 20]. Available from: <https://doe.sea.sc.gov.br/index.php/download/12-01-2022-n-21686/>
 18. Lima FJC, Cruz TRS, Neto OBO, Lemos GA, Barbosa FT. COVID-19 no estado de Alagoas-Brasil: dados epidemiológicos após um ano de iniciada a campanha de vacinação anti-COVID-19 [Internet]. Vol. 34. 2022 [cited 2022 May 20]. p. 128–39. Available from: <https://www.seer.ufal.br/index.php/nuspfamed/article/view/13362/9531>

19. Fontanet A, Cauchemez S. COVID-19 herd immunity: where are we? [Internet]. Vol. 20, Nature Reviews Immunology. 2020 [cited 2022 May 20]. p. 583–4. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41577-020-00451-5>
20. Paiva CI, Nasr AMLF, Silva Magatão D, Gomes Ditterich R, Guimaraes RRM, Piler RA, et al. Perfil epidemiológico da Covid-19 no estado do Paraná [Internet]. Vol. 3, Revista de Saúde Pública do Paraná. 2020 [cited 2022 May 20]. p. 39–61. Available from: <http://revista.escoladesaude.pr.gov.br/index.php/rspp/article/view/419/156>
21. Sousa AR, Santana T da S, Carvalho ESS, Mendes IAC, Santos MB, Reis JL, et al. Vulnerabilities perceived by men in the context of the Covid-19 pandemic [Internet]. Vol. 22, Rev Rene. 2021 [cited 2022 May 20]. p. e60296. Available from: <http://periodicos.ufc.br/rene/article/view/60296/162411>
22. Schurz H, Salie M, Tromp G, Hoal EG, Kinnear CJ, Möller M. The X chromosome and sex-specific effects in infectious disease susceptibility [Internet]. Vol. 13, Human genomics. 2019 [cited 2022 May 20]. p. 2. Available from: <https://humgenomics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40246-018-0185-z>
23. Gomes R, Nascimento EF, Araújo FC. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior [Internet]. Vol. 23, Cadernos de Saude Publica. 2007 [cited 2022 May 20]. p. 565–74. Available from: <https://www.scielo.br/j/csp/a/rQC6QzHKh9RCH5C7zLWNMvJ/?lang=pt>
24. Opal SM, Girard TD, Ely EW. The immunopathogenesis of sepsis in elderly patients [Internet]. Vol. 41, Clinical Infectious Diseases. 2005 [cited 2022 May 20]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16237654/>
25. Souza ALT, Gusmão JL, Simas JMM, Simas PVM, Ikeda AC. Análise do perfil epidemiológico dos casos confirmados de COVID-19 no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil [Internet]. Vol. 6, Revista Prevenção de Infecção e Saúde. 2020 [cited 2022 May 20]. p. 1–12. Available from: https://www.researchgate.net/publication/343785402_ANALISE_DO_PERFIL_EPIDEMIOLOGICO_DOS_CASOS_CONFIRMADOS_DE_COVID-19_NO_VALE_DO_RIBEIRA_SAO_PAULO_BRASIL
26. Bonita R, Beaglehole R, Kjellstrom T. Epidemiologia básica. 2010. 230 p.
27. Fiocruz. Nota Técnica 24 - MonitoraCovid-19 – ICICT / FIOCRUZ: O avanço da variante Ômicron, a resposta das vacinas e o risco de desassistência [Internet]. 2022 [cited 2022 May 20]. p. 1–13. Available from: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/51252>
28. Ahmadi M, Sharifi A, Dorosti S, Ghouschi SJ, Ghanbari N. Investigation of effective climatology parameters on COVID-19 outbreak in Iran [Internet]. Vol. 729, Science of the Total Environment. 2020 [cited 2022 May 20]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7162759/>
29. Monteiro RR, Angelotti R, Lautert LFC, Angelin PE, Portes J. Confins mapas da distribuição 19 na região Sul do Brasil: indícios da contaminação por rodovias [Internet]. [cited 2022 May 20]. Available from: <https://journals.openedition.org/confins/28246>

Artigo recebido em setembro de 2022

Versão final aprovada em abril de 2023