



ESTUDO TEMPORAL DA EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CASOS E DE ÓBITOS POR COVID-19 EM ITAJAÍ-SC, DE MARÇO DE 2020 A FEVEREIRO DE 2022.

TEMPORAL STUDY OF THE EVOLUTION OF THE NUMBER OF CASES AND DEATHS BY COVID-19 IN ITAJAÍ-SC, FROM MARCH 2020 TO FEBRUARY 2022.

HALAN GERMANO BACCA, ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, CURSO DE BIOMEDICINA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ | UNIVALI, ITAJAÍ, BRASIL, ORCID 0000-0001-7694-1390, HALANBACCA@OUTLOOK.COM.¹

ANA CAROLINE RODRIGUES DE SOUZA, ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, CURSO DE FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ | UNIVALI, ITAJAÍ, BRASIL, 0000-0002-2499-405X, CAROL_ACRDS@HOTMAIL.COM.²

THAMARA WEIRAUCH, ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, CURSO DE FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ | UNIVALI, ITAJAÍ, BRASIL, 0000-0002-1159-5586, THAMARA.WEIRAUCH@HOTMAIL.COM.³

MARIA VERÔNICA D'AVILA PASTOR, ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, CURSOS DE BIOMEDICINA E FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ | UNIVALI, ITAJAÍ, BRASIL, ORCID 0000-0002-3833-1409, MVDAVILA@UNIVALI.BR.⁴

ALEXANDRE GERALDO, ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, CURSOS DE BIOMEDICINA E FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ | UNIVALI, ITAJAÍ, BRASIL, ORCID 0000-0002-0143-4914,

ALEXANDREGERALDO@UNIVALI.BR.⁵

EDNÉIA CASAGRANDA BUENO, ESCOLA DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE, CURSOS DE BIOMEDICINA E
FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ |
UNIVALI, ITAJAÍ, BRASIL, ORCID 0000-0002-2097-
6962, ECBUENO@UNIVALI.BR.⁶

RESUMO

A COVID-19 é uma doença infectocontagiosa causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, transmitida através do contato entre indivíduos contaminados, gotículas ou aerossol. As opções efetivas de tratamento para a COVID-19 são escassas e de alto custo até o momento e a prevenção se dá por meio de vacinas, distanciamento social e uso de máscaras. O objetivo desse trabalho foi analisar a evolução dos casos e dos óbitos por COVID-19 na cidade de Itajaí, Santa Catarina, no período de março de 2020 a fevereiro de 2022, a partir de dados disponibilizados pela Prefeitura de Itajaí e pelo *Google Mobility Reports*. Durante o período analisado, foram registrados em Itajaí 44.935 casos confirmados, 43.627 indivíduos curados e 847 óbitos, sendo que 89,7% possuíam algum tipo de comorbidade como hipertensão (29,0%), diabetes (20,9%), cardiopatia (15,7%) e obesidade (14,2%). O predomínio de casos confirmados foi no sexo feminino (51,9%), enquanto o de óbitos foi no sexo masculino (58,0%). A faixa etária mais atingida em relação aos óbitos foi de 71 ou mais (37,5%). A imunização da população (85,1%) contribuiu para a diminuição de casos ativos e óbitos do município no final do período avaliado. A caracterização dos casos de COVID-19 na

cidade de Itajaí no período estudado permitiu relacionar a maior transmissão do vírus de janeiro a fevereiro de 2022, período com maior mobilidade urbana devido às férias e feriados, com condições climáticas favoráveis e diminuição drástica nas medidas restritivas, juntamente com prevalência da variante de maior transmissibilidade, a Ômicron. Somado a isso, destaca-se que o número de óbitos não acompanhou o aumento de casos devido à proteção induzida pela vacinação.

PALAVRAS-CHAVE: COVID-19. Infecções por Coronavírus. SARS-CoV-2.

ABSTRACT

COVID-19 is an infectious disease caused by the coronavirus SARS-CoV-2, transmitted through contact between contaminated individuals, droplets, or aerosols. Effective treatment options for COVID-19 are scarce so far and prevention is through vaccines, social distancing, and the use of masks. The objective of this work is to analyze the evolution of cases and deaths by COVID-19 in the city of Itajaí, Santa Catarina, from March 2020 to February 2022, based on data provided by the Itajaí City Hall and by Google Mobility Reports. During the period analyzed, there were 44,935 confirmed cases in Itajaí, 43,627 cases cured

and 847 deaths, with 89.7% having some type of comorbidity such as hypertension (29.0%), diabetes (20.9%), heart disease (15.7%) and obesity (14.2%). There was a predominance of cases in females (51.9%), while the predominance of deaths was in males (58.0%). The most affected age group in relation to deaths was 71 years or more (37.5%). The immunization of the population (85.1%) contributed to the reduction of active cases and deaths in the municipality. The characterization of COVID-19 cases in the city of Itajaí in the studied period allowed us to relate the highest transmission of the virus from January to February 2022, a period with greater urban mobility due to vacations and holidays, with favorable weather conditions and drastic reduction in restrictive measures, together with the prevalence of the most transmissible variant, Ômicron. In addition, it is noteworthy that the number of deaths did not follow the increase in cases due to the protection induced by vaccination.

KEYWORDS: COVID-19. Coronavirus Infections. SARS-CoV-2.

INTRODUÇÃO

Os coronavírus pertencem a grande família de vírus de RNA e que são responsáveis por infecções respiratórias comuns em diferentes espécies de animais

(BRASIL, 2022a). Apresentam em sua superfície partículas com picos distintos de 9 a 12 nm e que conferem aos vírions a aparência de uma coroa solar (ZHU et al., 2020). As ações antrópicas aliadas a alta adaptabilidade dos vírus de RNA, proporcionam a alguns destes microrganismos o desenvolvimento da capacidade de infectar espécies nas quais a infecção não antes ocorria – processo chamado de infecção por transbordamento – podendo adquirir características zoonóticas (PLOWRIGHT et al., 2017). O SARS-CoV, por exemplo, foi responsável pela epidemia da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) em 2002 na China e o MERS-CoV pela Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS) em 2012 na Arábia Saudita (LANA et al., 2020).

No final de 2019 foram registrados os primeiros casos de uma nova Síndrome Respiratória Aguda Grave (*Severe Acute Respiratory Syndrome – SARS*), na cidade de Wuhan, província de Hubei, China (BRASIL, 2022a). Posteriormente a doença recebeu o nome de COVID-19 (“*CORONA Virus Disease*”, Doença do Coronavírus do ano de 2019) (SBMFC, 2020), causada por um novo coronavírus denominado SARS-CoV-2. Este é o sétimo coronavírus capaz de infectar humanos, classificado como um

betacoronavírus da família *Coronaviridae*, ordem *Nidovirales*, reino *Riboviria*. Acredita-se que o seu provável reservatório natural sejam animais silvestres, especialmente morcegos (ZHOU et al., 2021; TEMMAM et al., 2022). Deste modo, a grande circulação de pessoas, associada a elevada transmissibilidade do vírus facilitou a sua disseminação pelo globo, fazendo com que a doença adquirisse proporções pandêmicas (GUO et al., 2020).

A transmissão ocorre principalmente por três modos: contato (indivíduos, objetos e superfícies contaminadas), gotículas (tosse, espirro) ou por aerossol (gotículas respiratórias menores que podem permanecer suspensas no ar por períodos mais longos). O novo vírus apresenta alta transmissibilidade e sua letalidade varia de acordo com a faixa etária do paciente. A maioria dos infectados desenvolvem sintomas leves ou moderados, enquanto alguns podem desenvolver sintomas graves que requerem suporte de oxigênio (WOODBURY et al., 2020).

O período de incubação varia de 1 a 14 dias (mediana de 5 a 6 dias) e com evidências de transmissão durante o período de incubação, antes do início dos sintomas (BRASIL, 2022a). Indivíduos que desenvolveram a forma leve ou assintomática da doença tendem a ter concentração menor

de anticorpos (LONG et al., 2020) se comparados àqueles que desenvolveram formas mais severas (DAN et al., 2021; GUTHMILLER et al., 2021). Além disso, há uma diminuição dos níveis de anticorpos neutralizantes meses após a infecção ou imunização, possibilitando casos de reinfecção e evidenciando a necessidade da administração de doses de reforço da vacina (SEOW et al., 2020), principalmente na população mais vulnerável, de acordo com a situação epidemiológica vigente (HIGDON et al., 2022; PUHACH et al., 2022).

O SARS-CoV-2 infecta a célula hospedeira através do acoplamento de sua proteína *spike* ao receptor da enzima conversora de angiotensina tipo 2 (ACE2). Em caso de ativação excessiva do sistema renina-angiotensina há um aumento da expressão da ACE2 nos tecidos, favorecendo a infecção. Isto geralmente ocorre em pacientes com doenças crônicas como insuficiência cardíaca, hipertensão, aterosclerose e diabetes (ASKIN et al., 2020). Além do sistema cardíaco, a enzima também é expressa nos pulmões, fígado, trato gastrointestinal, rins e células epiteliais sendo uma das causas de falência de múltiplos órgãos na infecção grave (OLIVEIRA, 2020b).

No contexto do ciclo viral, as

mutações são eventos naturais e esperados dentro do processo evolutivo de qualquer vírus de RNA quando este se adapta ao ambiente (BUTANTAN, 2021). Até fevereiro de 2022 foram identificadas cinco variantes de preocupação do SARS-CoV-2: a variante Alfa (B.1.1.7), identificada pela primeira vez no Reino Unido; a variante Beta (B.1.351), proveniente da África do Sul; a variante Gama (P.1), identificada em Manaus e responsável pelo aumento do número de óbitos no Brasil em 2021; a variante Delta (B.1.6.17.2), descoberta na Índia, demonstrando uma maior virulência; e a variante Ômicron (B.1.1.529), identificada em dezembro de 2021 na África do Sul, altamente transmissível e responsável pelo grande pico de casos no início de 2022 (WHO, 2022).

Na COVID-19, os sintomas da podem variar desde casos assintomáticos e manifestações clínicas leves até quadros moderados, graves e críticos. Os sintomas mais comuns da infecção geralmente incluem febre, tosse, dispneia, cefaleia, dor de garganta, mialgia, distúrbios gastrointestinais, anosmia, ageusia, entre outros. Os sintomas graves envolvem pneumonia, síndrome respiratória aguda grave (SARS), insuficiência respiratória grave, sepse, e disfunção de múltiplos órgãos.

A maior frequência dos óbitos foi registrada em idosos e em pacientes com algumas condições clínicas de risco pré-existentes, como doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, doenças respiratórias crônicas, e imunossuprimidos (BRASIL, 2022a). Desta forma, é necessário avaliar a necessidade de hospitalização ao detectar sinais e sintomas que indiquem a piora no quadro clínico do paciente. Além disso, alguns indivíduos podem sofrer com efeitos neurológicos (GOLLUB, 2022), cardíacos e pulmonares persistentes – COVID longa – após a fase aguda da doença (TORRES-CASTRO *et al.*, 2020; AL-ALY *et al.*, 2021).

O Ministério da Saúde (2022a) estabelece que o diagnóstico laboratorial para identificação da presença do vírus SARS-CoV-2 em amostras de nasofaringe seja realizado por meio de testes de biologia molecular, através da detecção do material genético viral pela Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real (RT-qPCR) e Amplificação Isotérmica Mediada por Loop com Transcriptase Reversa (RT-LAMP). A presença de antígenos virais pode ser detectada por meio de testes de Imunocromatografia (testes rápidos) no mesmo material biológico. Existe ainda a possibilidade de detecção de anticorpos IgG, IgM, IgA, isolados ou em associação através

de Imunocromatografia, Ensaios Imunoenzimáticos (Elisa), Imunoensaio por Quimioluminescência (Clia) ou por Eletroquimioluminescência (Eclia). Os exames de imagem como a tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) também podem auxiliar no diagnóstico da doença, uma vez que a opacidade em vidro fosco, o sinal de halo reverso ou outros achados de pneumonia são compatíveis com casos de COVID-19 (BRASIL, 2022a).

A tendência de complicações graves em pacientes com comorbidades pré-existentes, junto à elevada transmissibilidade do SARS-CoV-2 e à ausência de imunidade prévia e à inexistência de tratamentos eficazes, favorecem o desenvolvimento de casos graves com necessidade de internação e de cuidados intensivos. Isto promove a utilização expressiva da capacidade dos serviços de saúde, o que pode culminar, em determinadas situações, com o colapso dos serviços. Como consequência, o colapso dos serviços de saúde leva ao aumento da letalidade devido à falta de leitos e de cuidados intensivos (OLIVEIRA et al., 2020a).

Assim, a tentativa de estabilizar a incidência da doença e de ampliar a oferta de assistência de média e alta complexidade foi fundamental para evitar um número ainda

maior de óbitos entre os casos graves (OLIVEIRA et al., 2020a). Desta forma, em 2020 o Ministério da Saúde incentivou a adoção de medidas que impedissem o crescimento abrupto do número de casos e diminuíssem a demanda pelos serviços de saúde, na tentativa de evitar a sobrecarga e colapso do sistema de saúde. As medidas de prevenção estabelecidas pelo Ministério da Saúde orientam que a população deve lavar as mãos com água e sabão ou realizar a sua higienização com álcool em gel 70%; cobrir o nariz e a boca ao espirrar ou tossir; praticar o distanciamento social; não compartilhar copos, talheres e outros objetos de uso pessoal; e manter a ventilação natural nos ambientes. Ademais, o uso de máscaras, foi fortemente incentivado, a fim de atuarem como barreira à propagação do vírus (ASADI et al., 2020).

Além de diminuir a transmissibilidade do vírus (PUHACH et al., 2022; MOSTAGHIMI et al., 2022), o objetivo da vacinação contra a COVID-19 é evitar internações e óbitos pela doença, principalmente entre idosos e/ou pacientes com comorbidades, evitando o colapso do sistema de saúde (BRASIL, 2022a). Uma das características do desenvolvimento de vacinas para o SARS-CoV-2 é a variedade de plataformas tecnológicas que estão sendo

utilizadas. No Brasil estão sendo utilizados quatro imunizantes: a vacina Covishield®, baseada em adenovírus não-replicante, desenvolvida pela Universidade de Oxford/AstraZeneca® e produzida no Brasil pela Fiocruz; a CoronaVac®, que utiliza o vírus inativado, desenvolvida pela Sinovac e produzida no Brasil em parceria com o Instituto Butantan; a Comirnaty®, que utiliza tecnologia de mRNA, da Pfizer®/BioNTech®; e a Janssen®, baseada em vetor viral não replicante, de adenovírus sorotipo 26 (Ad26), produzida pela divisão farmacêutica da Johnson & Johnson® (ANVISA, 2022).

Até 02 de março de 2022, o mundo contava com mais de 444 milhões de casos confirmados de COVID-19 e 5,99 milhões de óbitos em decorrência da doença. O Brasil apresentava cerca de 28,9 milhões de casos confirmados e 651 mil mortes. A região Sul do país registrava uma incidência de 6.155.101 casos e 102.323 mortes (BRASIL, 2022b). A Diretoria de Vigilância Epidemiológica de Santa Catarina informou no Boletim da Semana Epidemiológica 08 (20/02/2022 a 26/02/2022) que, até o dia 26 de fevereiro de 2022, cerca de 1.613.314 pessoas haviam sido infectadas e 21.347 indivíduos evoluíram a óbito pelo novo coronavírus no estado, correspondendo a uma

taxa de mortalidade de 298/100.000 habitantes e taxa de letalidade de 1,32%. A faixa etária entre 30 e 39 anos correspondeu ao maior número de casos confirmados e o maior número de óbitos ocorreu na faixa etária de 70 a 79 anos (DIVE, 2022a).

Segundo o Boletim Epidemiológico Municipal do dia 02 de março de 2022, Itajaí possuía 44.935 casos confirmados e 847 óbitos, com recuperação de 97,08% dos infectados. Além disso, 200.366 pessoas receberam ao menos a primeira dose da vacina contra a COVID-19, 172.706 completaram o esquema vacinal primário e 50.424 receberam a dose de reforço. O número de internações nas UTIs estava abaixo de 50% a pelo menos uma semana (ITAJAÍ, 2022a). Considerando o exposto, este trabalho tem como objetivo analisar os dados epidemiológicos do número de casos e de óbitos por COVID-19 em Itajaí-SC, de março de 2020 a fevereiro de 2022, disponíveis no site da Prefeitura Municipal de Itajaí (ITAJAÍ, 2022b), visando a avaliação temporal da evolução da pandemia neste território, auxiliando a Secretaria Municipal de Saúde na adoção e avaliação de medidas de controle e disseminação da doença.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este é um estudo epidemiológico,

retrospectivo, descritivo e analítico de uma série histórica. A pesquisa descritiva retrata as características dos indivíduos, situações ou grupos, e da frequência com que ocorrem determinados fenômenos ou eventos (POLIT; HUNGLER, 2004). O presente estudo aborda o estudo temporal da evolução do número de casos e de óbitos por COVID-19 em Itajaí-SC, de março de 2020 a fevereiro de 2022, a partir do levantamento de dados previamente disponibilizados. Por tratar-se de um estudo com dados secundários, agregados, sem identificadores e disponíveis para acesso público, não se fez necessária a submissão do projeto de pesquisa a um Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos.

A população integrante deste estudo abrange todos os casos notificados de COVID-19 no município de Itajaí, no período de março de 2020 a fevereiro de 2022. Os dados foram coletados a partir dos Boletins Epidemiológicos diários (ITAJAÍ, 2022b) e painéis de casos e óbitos (ITAJAÍ, 2022c) disponibilizados no site da Prefeitura Municipal a partir das notificações compulsórias, que são também cadastradas no Ministério da Saúde. Os dados populacionais foram obtidos dos censos demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021). Os relatórios de mobilidade da comunidade

foram obtidos através de dados agregados e anônimos do *Google Mobility Reports* (GOOGLE LLC, 2022).

Os parâmetros avaliados nos casos de COVID-19 foram: casos confirmados, casos curados, casos ativos, óbitos, sexo, faixa etária, local de residência (bairro), ocupação hospitalar, vacinação e mobilidade urbana. Considerando que a letalidade é obtida através da proporção de mortes entre os casos confirmados da doença, não foi possível obter a taxa de letalidade por sexo e faixa etária pois o município parou de informar os dados referentes à transmissão do SARS-CoV-2 classificados de acordo com o sexo e a faixa etária, ainda no início da pandemia, em 25 de maio de 2020. Os dados referentes à ocupação hospitalar não podem ser avaliados como exclusividade do município de Itajaí, pois, os Boletins Epidemiológicos não discriminam o município de residência dos pacientes e o Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhausen e o Hospital Infantil Pequeno Anjo atenderem vários municípios da região. Desta forma, a sistematização destes dados ficou comprometida. Os achados foram tabulados e apresentados em gráficos desenvolvidos nos *softwares* Microsoft Excel® e Microsoft Power BI®, de acordo com a estatística descritiva e empregando resultados percentuais e número

de pacientes. A análise dos dados considerou a pesquisa de literatura sobre COVID-19, a fim de aprimorar e ampliar o conhecimento sobre o assunto.

RESULTADOS

O primeiro Boletim Epidemiológico sobre o Coronavírus no município de Itajaí foi liberado no dia 18 de março de 2020 e o primeiro caso foi registrado no dia 20 do mesmo mês. Desde o início dos Boletins liberados pela Prefeitura Municipal até o dia 02 de março de 2022, foram registrados 44.935 casos confirmados, 43.627 (97,09%) indivíduos curados e 847 óbitos (Figura 1), conferindo uma taxa de letalidade de 1,88% e uma taxa de mortalidade de 374/100.000 habitantes no período avaliado, considerando neste último a estimativa populacional do município para 2021 (226.617 pessoas) (IBGE, 2021).

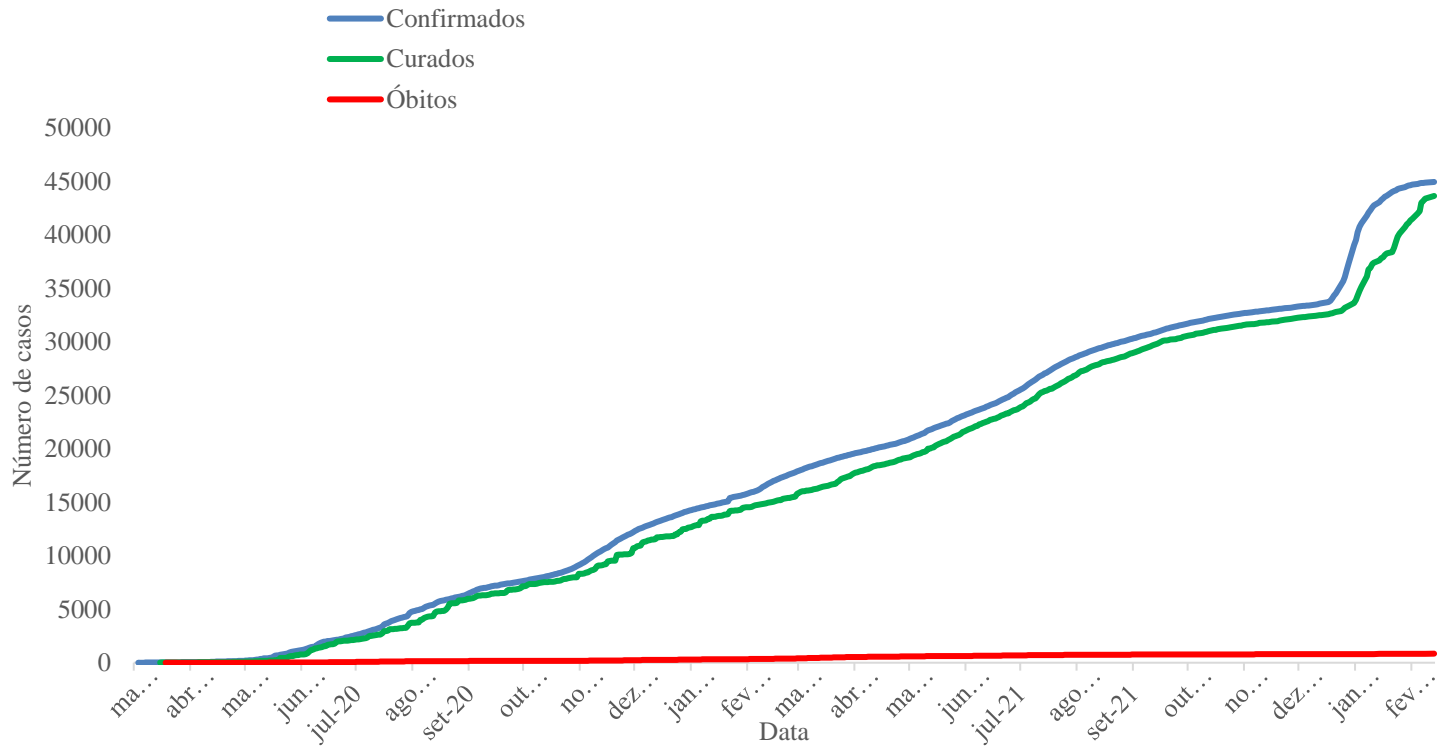
O pico de novos casos confirmados foi registrado em 17 de janeiro de 2022, com 1.713 casos, enquanto o pico de casos ativos foi registrado em 07 de fevereiro de 2022, com 5.634 casos. Os picos que representam os maiores números de óbitos no período avaliado foram registrados nos dias 17 de dezembro de 2020, 17 e 30 de março e 07 de abril de 2021, todos com 8 óbitos (Figura 2).

A maior quantidade de óbitos foi

registrada em março de 2021 (115), abril de 2021 (95), julho e dezembro de 2020 (ambos com 64 óbitos). Os meses de janeiro de 2022 (9.472), julho de 2021 (3.035) e dezembro de 2020 (2.719) apresentam, por sua vez, os maiores números de casos confirmados registrados no município de Itajaí no período analisado.

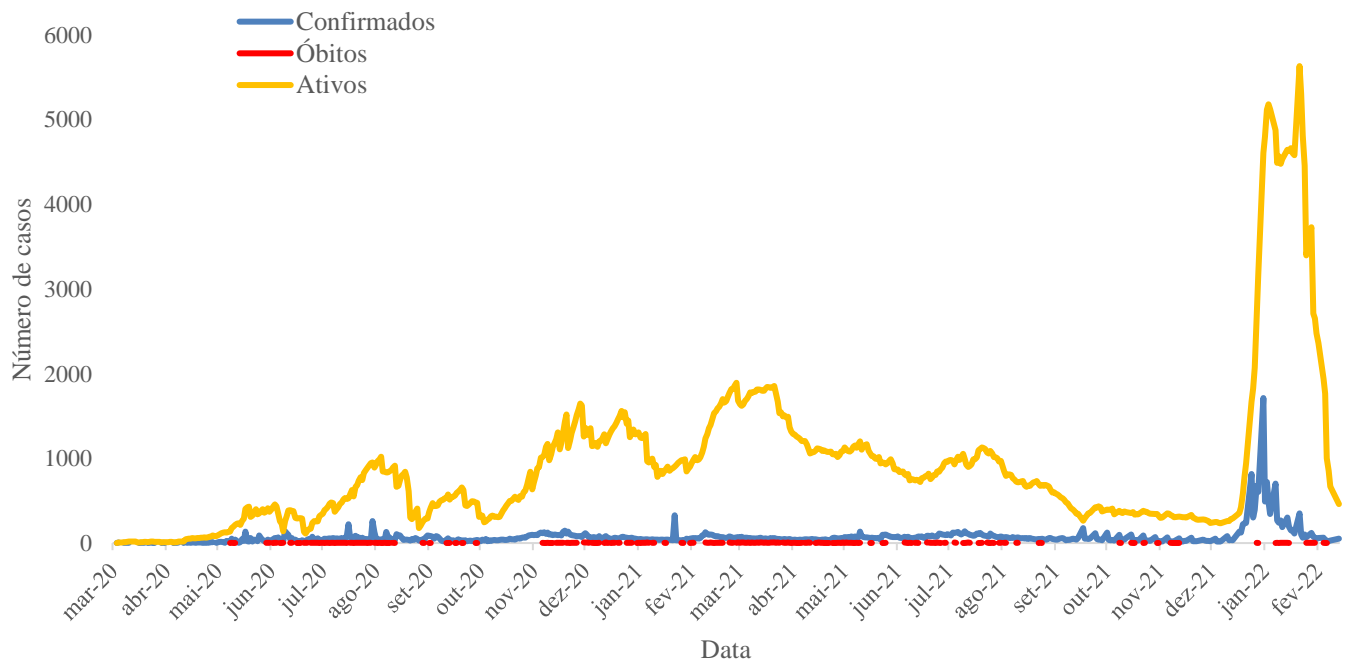
Figura 1 - Número total de casos confirmados, curados e óbitos por COVID-19 em Itajaí/SC, no período de março de 2020 a fevereiro de 2022.

SÍFILIS: ÍNDICES EPIDEMIOLÓGICOS E CONTROLE EM DUQUE DE CAXIAS, NO RIO DE JANEIRO, DURANTE A PANDEMIA PELO COVID-19.



Fonte: elaborado pelos autores

Figura 2 - Número de casos diários confirmados, ativos e óbitos por COVID-19 em Itajaí/SC, no período de março de 2020 a fevereiro de 2022.



Fonte: elaborado pelos autores

Os Boletins Epidemiológicos sobre o Coronavírus no município de Itajaí mostraram que no período de março de 2020 a fevereiro de 2022, houve um predomínio de óbitos no sexo masculino (491 óbitos, 58,0%). Até 31 de janeiro de 2021, os Boletins Epidemiológicos apresentavam os dados referentes ao número de casos de acordo com o sexo do paciente, permitindo identificar a maior letalidade em homens (2,62%, 186 óbitos no período) que em mulheres (1,66%, 127 óbitos no período) até aquela data, apesar do número de casos ser maior em mulheres (7.654 casos, 51,9%) que em homens (7.105 casos, 48,1%).

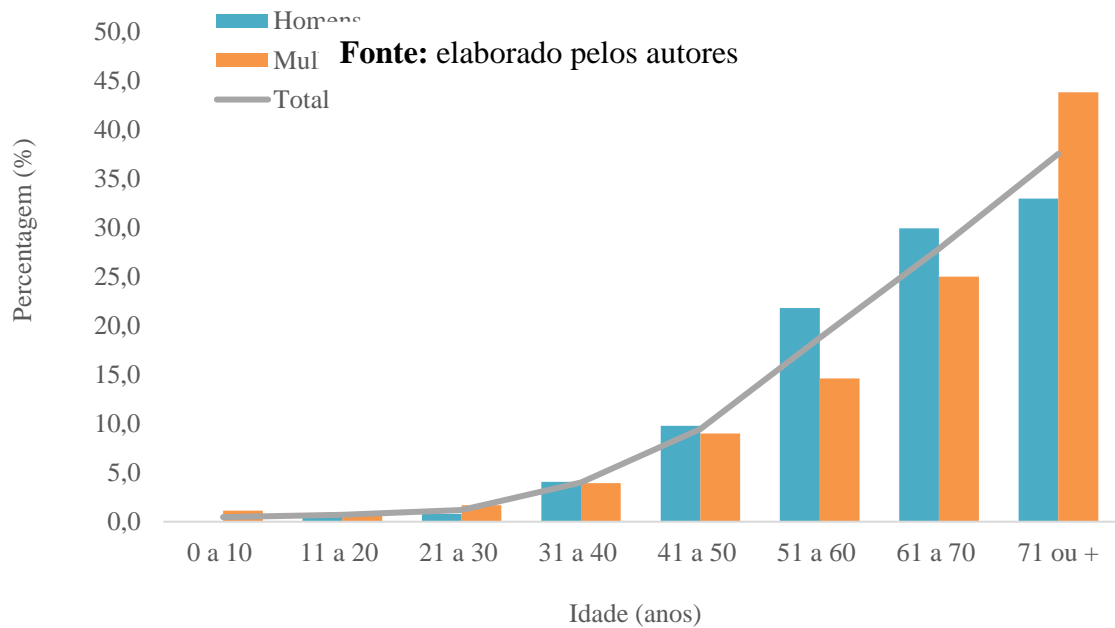
A faixa etária dos óbitos por COVID-19 registrada nos Boletins Epidemiológicos sobre o Coronavírus no município de Itajaí, no período de março de 2020 a fevereiro de 2022, mostrou maior acometimento da população com 71 anos ou mais (37,5%) seguido da faixa etária de 61 a 70 anos (27,9%) (Figura 3). Este mesmo padrão de comprometimento por faixa etária foi observado quando avaliado o sexo dos pacientes, embora o sexo masculino tenha uma distribuição nestas duas faixas etárias ligeiramente mais homogênea que o sexo feminino.

O óbito em pacientes com 71 anos ou mais e em pacientes com 61 a 70 anos foi de, respectivamente, 33,0% e 29,9% no sexo masculino e 43,8% e 25,0% no sexo feminino.

A taxa de letalidade nesses grupos não foi obtida, pois o município deixou de liberar o número de casos classificados de acordo com a faixa etária ainda no início da pandemia, em 25 de maio de 2020. Os dados referentes à transmissão do SARS-CoV-2 no município de Itajaí de acordo com a faixa etária foram disponibilizados nos Boletins Epidemiológicos somente até o dia 25 de maio de 2020, ainda no início da pandemia. A sistematização destes dados neste curto período, mostrou que a faixa etária de 31 a 40 anos foi a mais acometida, tanto na população em geral (33,2%), quanto no sexo masculino (32,0%) e feminino (34,1%) (Figura 4).

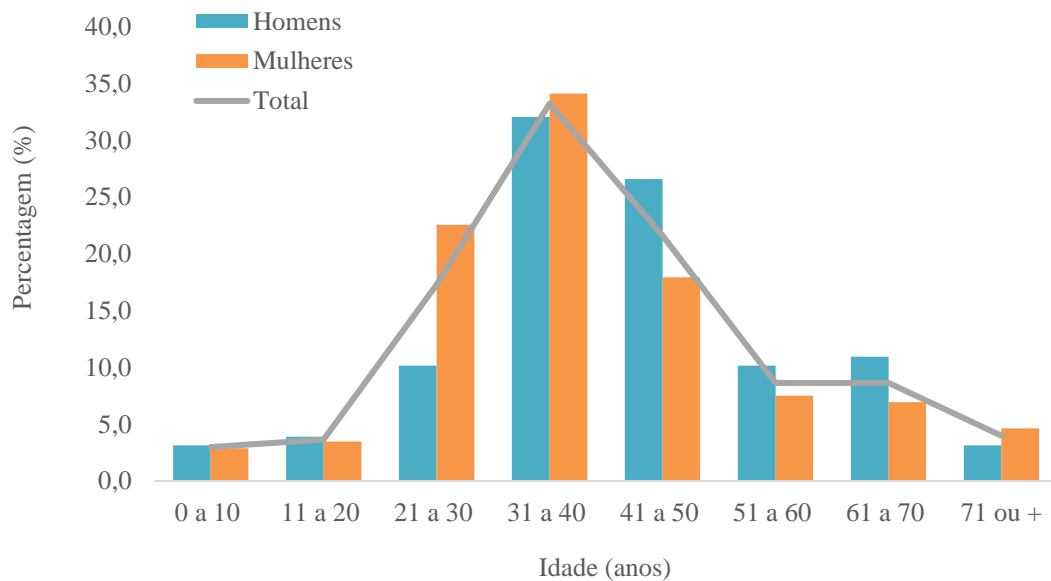
A vacinação contra a COVID-19 no município de Itajaí se iniciou no dia 20 de janeiro de 2021, contemplando profissionais da saúde, do setor de transporte municipal e idosos acima de 60 anos e aqueles em instituições de longa permanência. Outras faixas etárias e outros grupos prioritários foram sendo adicionados gradativamente.

Figura 3 - Percentagem de óbitos por COVID-19 em Itajaí/SC, classificada conforme a faixa etária e de acordo com o sexo dos pacientes, no período de março de 2020 a fevereiro de 2022.



Fonte: elaborado pelos autores

Figura 4 - Percentagem de casos confirmados de COVID-19 em Itajaí/SC, classificada conforme a faixa etária e de acordo com o sexo dos pacientes, no período de março de 2020 a maio de 2020.



Até 03 de março de 2022, 200.366 pessoas (85,1% da população), receberam ao menos a primeira dose da vacina e 172.706 indivíduos (76,2% da população), completaram o esquema vacinal primário. Além disso, 50.424 pessoas (22,3% da população), receberam a dose de reforço. Os imunizantes mais utilizados foram, respectivamente, Pfizer®/BioNTech® (176.879 doses, 42,5%), AstraZeneca®/Fiocruz (125.896 doses, 30,3%), CoronaVac®/Butantan (97.534 doses, 23,5%), Janssen®/Johnson & Johnson® (11.685 doses, 2,8%) e Pfizer®/Pediátrica (3.945 doses, 0,9%). A faixa etária de 18 a 24 anos representa a maior parte dos indivíduos imunizados no município de Itajaí (14,3%), seguido da faixa etária dos 25 a 29 (11,4%) e 30 a 34 (11,2%). Considerando os grupos prioritários para a vacinação, os idosos representam 34,8% dos imunizados, seguido dos trabalhadores da saúde (23,3%). Entre estes dois grupos prioritários ocupa destaque a população em geral (28,9%), evidenciando a adesão da população à campanha de vacinação no município.

A ocupação hospitalar no Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhausen apresentou maiores índices de ocupação da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) nos

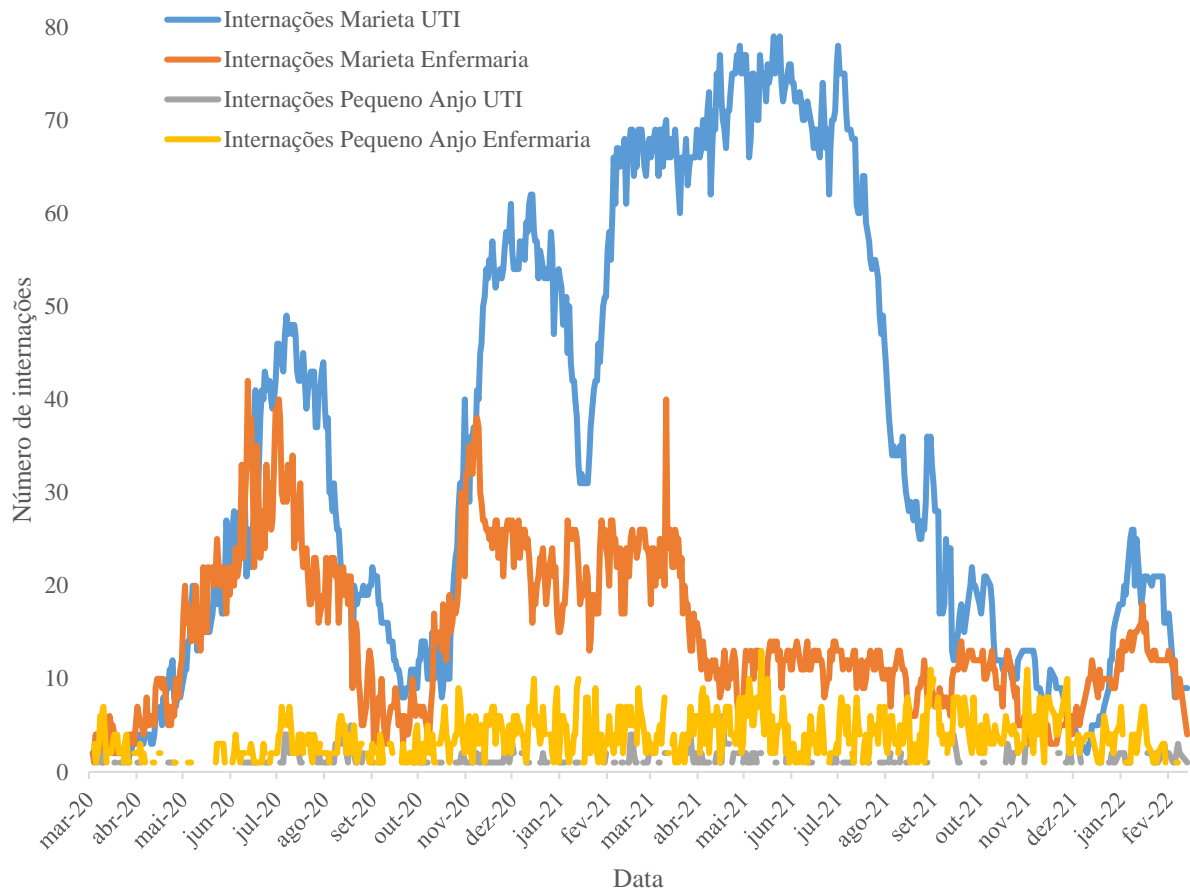
meses de fevereiro a julho de 2021 (50 a 79 pacientes internados) e nos meses de junho, julho, agosto, novembro de 2020 e março de 2021 para a Enfermaria (30 a 42 pacientes internados). No Hospital Pequeno Anjo, a maior ocupação dos leitos da UTI foi observada nos meses de setembro de 2020 e maio de 2021 (5 e 6 pacientes internados) enquanto na Enfermaria houve maior ocupação nos meses de janeiro, maio, junho e setembro de 2021 (10 a 13 pacientes internados).

Com o avanço da vacinação, houve diminuição acentuada do número de internações no Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhausen a partir de agosto de 2021. Contudo, destaca-se o pico de internações em UTI e Enfermaria que teve início no final da primeira quinzena de janeiro de 2022 e que voltou a apresentar queda no final do mês de fevereiro (Figura 5).

Cabe destacar que os dois hospitais atendem os 11 municípios da Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí (AMFRI). Desta forma, os dados referentes à ocupação hospitalar não podem ser avaliados como exclusividade do município de Itajaí.

Figura 5 - Número de internações por COVID-19 em Unidade de Terapia Intensiva e em Enfermaria, no Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhausen e no Hospital Infantil

liberação dos serviços de transporte público, a diminuição das restrições e o retorno gradual das atividades econômicas. Os picos



Fonte: elaborado pelos autores

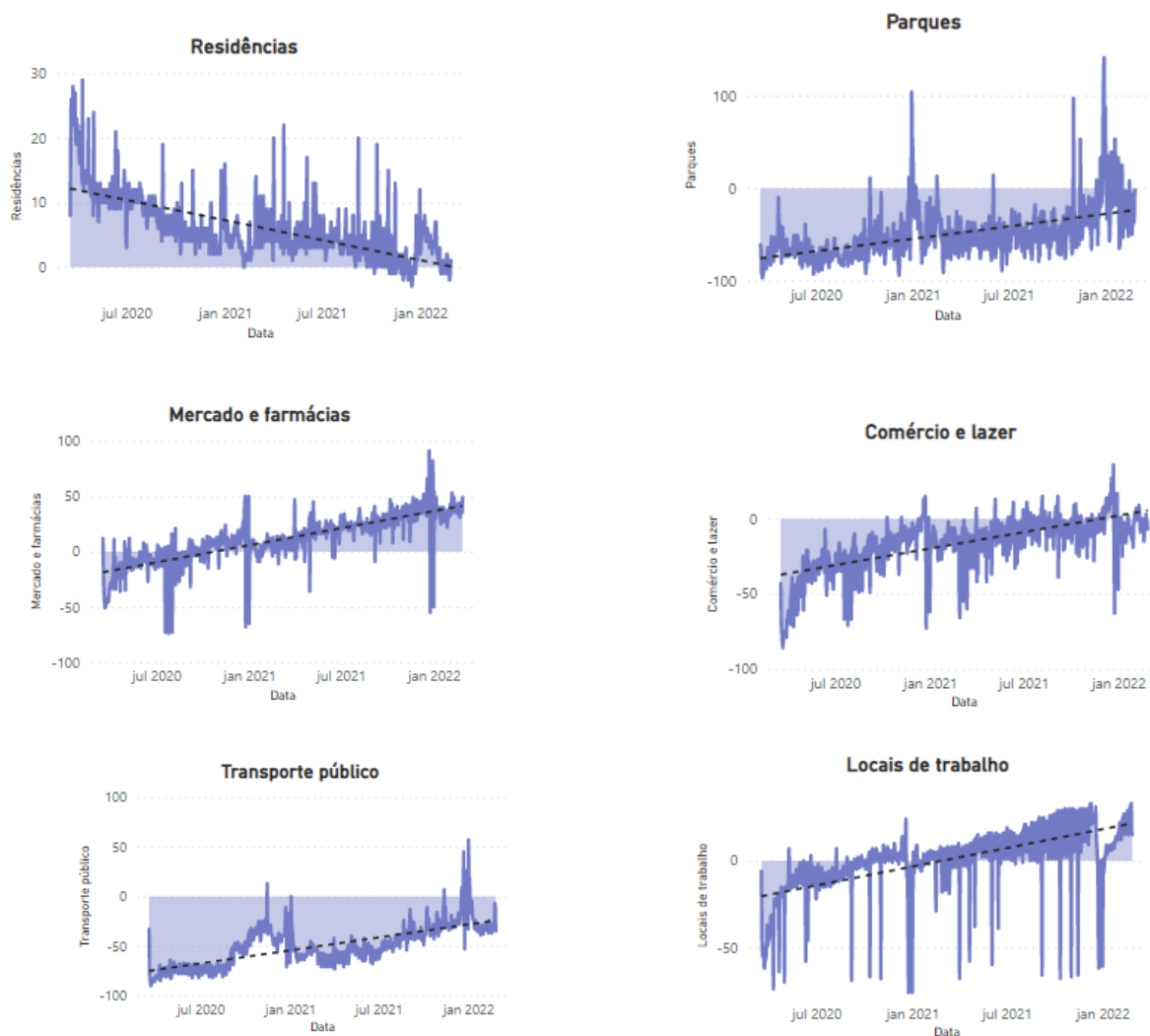
A mobilidade urbana mostrou que, no início da pandemia e devido ao *lockdown*, houve uma diminuição de pessoas frequentando mercados, farmácias, parques e seus locais de trabalho, com maior permanência da população em suas residências. Por outro lado, houve uma inversão nessa mobilidade a partir da

Os painéis epidemiológicos apresentavam informações complementares sobre os pacientes com COVID-19 que evoluíram ao óbito. Durante este período, os pacientes que evoluíram à óbito apresentavam em sua maioria alguma

comorbidade associada à COVID-19 (89,7%), sendo a hipertensão a mais prevalente (29,0%, 394 pessoas), seguida de diabetes (20,9%, 284 pessoas), cardiopatia (15,7%, 214 pessoas) e obesidade (14,2%, 193 pessoas).

Os bairros com maior número de casos confirmados e óbitos foram, respectivamente, São Vicente, com 5.684 casos confirmados e 139 óbitos; Cordeiros, com 5.306 casos confirmados e 134 óbitos; Cidade Nova, com 3.465 casos confirmados e 71 óbitos; e Fazenda, com 2.705 casos confirmados e 65 óbitos.

Figura 6 - Mobilidade urbana em Itajaí/SC, no período de março de 2020 a fevereiro de 2022.



DISCUSSÃO

O Estado de Santa Catarina registrou até o dia 26 de fevereiro de 2022 um total de 1.613.314 infectados pelo novo coronavírus desde o início da pandemia (taxa de incidência em residentes no estado de 22.517 casos/100 mil habitantes) e 21.347 óbitos, revelando uma taxa de mortalidade de 298 casos/100 mil habitantes, conferindo ao estado a 6ª colocação entre os estados brasileiros com maior número de casos (DIVE, 2022a). No município de Itajaí, até o dia 02 de março de 2022 foram registrados 44.935 casos confirmados, 43.627 casos curados e 847 óbitos (Figura 1), correspondendo respectivamente a 2,78%, 2,70% e 3,96% dos números registrados no estado. A taxa de mortalidade no município foi superior ao indicador do estado, 374/100.000 habitantes.

Por uma questão de seletividade, a COVID-19 tende a antecipar as mortes dos indivíduos mais frágeis, como idosos e/ou pacientes com comorbidades. A taxa de letalidade pelo SARS-CoV-2 no Brasil até 02 de março de 2022 foi de 2,25% (BRASIL, 2022b), enquanto na região Sul foi 1,66%, no estado de Santa Catarina 1,32% e em Itajaí foi de 1,88%. A curva de casos ativos permite identificar quatro momentos distintos nos

números registrados em 2020 (Figura 2). Os três primeiros mostraram curva ascendente seguido de queda no número de casos ativos, devidos principalmente aos mutirões de testagens realizados pela Secretaria Municipal de Saúde nos bairros e na população carcerária e reabertura do comércio. O quarto momento teve início no mês de outubro e mostrou curva ascendente sem reversão à queda no número de casos ativos como nos picos anteriores, coincidente com período após feriados, período eleitoral, condições climáticas favoráveis e diminuição nas medidas restritivas como a liberação para ocupação da rede hoteleira, favorecendo o convívio social na região litorânea onde o município se localiza e, também como consequência, a mobilidade urbana (Figura 6). A somatória destes fatores, juntamente com a ausência de vacinação no país neste período, desencadeou o aumento do número de casos ativos, de internações e de óbitos a partir de novembro de 2020 (Figuras 2 e 5).

De forma geral, após um pequeno platô no início de fevereiro de 2021 e com valores acima dos três picos de 2020, o número de casos ativos retoma seu crescimento até meados de abril, quando então tem início uma regressão gradativa até dezembro (Figura 2). Este mesmo padrão foi observado para as internações dos pacientes

portadores de COVID-19 na Enfermaria do Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhausen, enquanto as internações na UTI mantiveram-se elevadas ainda até final de julho, quando então iniciou a queda (Figura 5). Esta regressão pode ser associada com a disponibilidade de vacinas para a população, a partir de janeiro de 2021.

Em janeiro de 2021 o município de Itajaí iniciou a vacinação contra COVID-19 em pessoas com comorbidades e profissionais da saúde (ITAJAÍ, 2021a). O pico de casos ativos registrado entre março e abril de 2021, período em que foram reportados casos de reinfecção no estado (DIVE, 2021a), coincide com o retorno das aulas presenciais do município, período após carnaval e feriado de Páscoa. Também, foram reportadas aglomerações em bares, praias, transporte público e protestos contra a suspensão das aulas presenciais e as medidas sanitárias de enfrentamento a pandemia de COVID-19 (PORTAL G1, 2021). Em maio de 2021, o governo do estado de Santa Catarina liberou eventos, casas noturnas e boates de acordo com a classificação de risco de cada região (SANTA CATARINA, 2021a), simultaneamente a ampliação das aulas presenciais graças ao avanço da vacinação (ITAJAÍ, 2021b). O mês de junho foi marcado pelos mutirões de vacinação para

profissionais de segurança pública, trabalhadores portuários e caminhoneiros no centreventos e, também, pela desativação do Centro Municipal de Combate à COVID-19 após o registro da baixa nas internações de pacientes com coronavírus (ITAJAÍ, 2021c).

Em 20 de julho, a Diretoria de Vigilância Epidemiológica do estado de Santa Catarina confirmou cinco casos importados da variante Delta, incluindo um morador de Itajaí que voltou da Indonésia (DIVE, 2021b). Em agosto foram confirmados casos autóctones de transmissão comunitária da variante Delta (DIVE, 2021c). Neste mesmo mês teve início a vacinação da população em geral com mais de 18 anos e jovens de 12 a 17 anos, enquanto em setembro iniciou a vacinação de reforço para idosos de 85 anos ou mais e a aprovação da dose de reforço para os profissionais da saúde (BRASIL, 2021a). Em novembro a dose de reforço para adultos acima de 18 anos foi liberada e foram flexibilizados e autorizados de todos os tipos de eventos, sem obrigatoriedade de o uso de máscaras em ambientes abertos (SANTA CATARINA, 2021b).

A elevada transmissibilidade da variante Ômicron, aliada as comemorações de Natal e Ano Novo de 2021 para 2022, a mobilidade urbana no período (Figura 6) e

redução ainda maior de medidas restritivas, incidiu no aumento exponencial de casos confirmados e ativos no início de 2022 (Figura 2). Concomitantemente houve uma epidemia de Influenza A (H3N2), sobrecarregando ainda mais o sistema de saúde, lotando UBS e Pronto Atendimentos da rede pública e privada (GUIMARÃES, 2021). Por outro lado, o número de internações no Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhausen apresentou um aumento que não acompanhou a expressividade do aumento de casos (Figura 5). Esta discrepância observada entre o aumento de casos e de internações certamente deve-se à vacinação da população Itajaíense, que atingiu 85,1% da população com pelo menos uma dose e 76,1% com esquema completo em fevereiro de 2022. Adicionalmente, teve início neste mês de janeiro de 2022 a vacinação contra COVID-19 em crianças de 5 a 11 anos com a Pfizer® pediátrica.

A elevada demanda por exames laboratoriais de diagnóstico de COVID-19 durante a onda de casos da variante Ômicron, levou o município de Itajaí a restringir o uso de testes, liberando apenas para populações específicas: indivíduos do grupo de risco (gestantes, puérperas, idosos e indivíduos com comorbidades); pacientes com SARS;

triagem de indivíduos que necessitassem de hospitalização; pacientes sintomáticos trabalhadores da área da saúde; e profissionais dos serviços essenciais e presenciais (ITAJAÍ, 2022d). Desta forma, devido à baixa testagem realizada e notificada, é provável que o número de casos entre janeiro e fevereiro de 2022 seja maior do que o divulgado nos Boletins Epidemiológicos. Conforme observado na Figura 6, a procura por farmácias aumentou durante este período, provavelmente em virtude da procura por testes rápidos de COVID-19 e medicamentos para a síndrome gripal.

A distribuição espacial da população, o contexto político, a efetividade das políticas públicas, a presença de uma ou mais variantes de preocupação associada aos aspectos culturais e às condições sociais, sanitárias, econômicas e ambientais influenciam na velocidade de transmissão do SARS-CoV-2 entre diferentes cidades, regiões e países (ANDERSON et al., 2020; SPEAKMAN, 2020; WHO, 2020; REMUZZI; REMUZZI, 2020; THE LANCET, 2020). Neste contexto, os dados epidemiológicos da COVID-19 em Itajaí, agrupados por bairros, mostram que aqueles com maior densidade populacional, São Vicente, Cordeiros e Cidade Nova, representaram, respectivamente, as maiores

quantidades de casos confirmados e óbitos por COVID-19 no período analisado.

Embora os dados de casos confirmados referentes ao sexo dos pacientes não compreendam todo o período avaliado pelo presente estudo, cabe destacar que, durante o período disponibilizado nos Boletins Epidemiológicos (até maio de 2020), o vírus infectou mais mulheres (51,9%), embora a letalidade tenha sido maior em homens durante esse mesmo período (2,62% homens e 1,66% mulheres). Estes dados corroboram com os registros do mesmo período no estado de Santa Catarina (52,98% de prevalência de casos confirmados em mulheres) (SANTA CATARINA, 2022).

No período de março de 2020 a fevereiro de 2022 foi registrado o predomínio de óbitos em pacientes do sexo masculino (58,0%), o que também foi observado nos dados do Estado de Santa Catarina (57,58%). Estes achados indicam uma relação inversamente proporcional entre o número de casos e de óbitos entre homens e mulheres. A literatura demonstra maior risco de COVID-19 grave no sexo masculino, justificada pelos polimorfismos presentes no gene que regula a expressão da ACE2 e que é mais significativa nos homens que em mulheres (OVSYANNIKOVA et al., 2020; ZHAO et al., 2020). Somado a isso, existe uma maior

propensão das mulheres em seguir práticas de higiene das mãos e buscar cuidados preventivos, além de diferenças imunológicas e de composição celular entre os sexos. Ainda, comorbidades preexistentes e exposição ocupacional, além de fatores sociais, comportamentais e de estilo de vida também podem contribuir para esse viés (OPAS, 2021). Desta forma, as diferenças sexuais fisiológicas, de resposta imune inata e adaptativa à infecção e da regulação epigenética de ACE2 poderiam justificar essa disparidade (PEREIRA et al., 2021).

A transmissão do SARS-CoV-2 de acordo com a faixa etária também ficou prejudicada neste estudo, uma vez que os Boletins Epidemiológicos apresentaram essas informações somente até maio de 2020. Durante este período a transmissão ocorreu principalmente na faixa de etária entre 21 e 50 anos, sendo prioritária entre 31 e 40 anos (33,2%) e independentemente do sexo do paciente) (Figura 4). Destaca-se que nesta faixa etária está concentrada a população economicamente ativa, que utiliza diariamente os serviços de transporte público e frequentam bares e áreas de lazer.

A faixa etária com predomínio de óbitos em Itajaí até fevereiro de 2022 foi de 71 anos ou mais (37,5%) e 61 a 70 anos (27,9%) (Figura 3). A avaliação dos óbitos de

acordo com o sexo e a faixa etária dos pacientes mostrou predomínio da faixa etária de 71 ou mais anos para ambos os sexos, mas com maior porcentagem de óbitos nesta faixa etária entre as mulheres (43,8%) que nos homens (33,0%). Por outro lado, na faixa etária de 61 a 70 anos a maior porcentagem foi observada no sexo masculino (29,9%) que no feminino (25,0%). Ainda, observou-se que, entre os homens, a porcentagem nestas duas faixas etárias foi mais proporcional que nas mulheres (Figura 3). Em todo o Estado de Santa Catarina também houve prevalência de óbitos, em ambos os sexos, na faixa etária de 70 a 79 anos, seguido por 60 a 69 anos (SANTA CATARINA, 2022).

Dentre os pacientes que evoluíram a óbito por COVID-19 no período de março de 2020 a 15 de fevereiro de 2022, 89,7% possuíam algum tipo de comorbidade, sendo que a maior parte deles possuía hipertensão (29,0%), diabetes (20,9%), cardiopatia (15,7%) e obesidade (14,2%). O aumento da expressão de ACE2 em pacientes hipertensos, diabéticos e cardiopatas os tornam mais suscetíveis a infecção pelo novo coronavírus, uma vez que o mecanismo de infecção do SARS-CoV-2 envolve o receptor ACE2 da célula hospedeira. Ainda, expressão da ACE2 pode estar aumentada por meio de um mecanismo compensatório quando os

pacientes fazem uso de medicamentos inibidores da enzima conversora de angiotensina (iECA) e dos bloqueadores dos receptores de angiotensina (BRA) (OLIVEIRA, 2020b).

Apesar da maioria dos pacientes não desenvolverem as formas graves da doença, alguns podem necessitar de suporte de oxigênio ou cuidados intensivos causados por complicações como falência de múltiplos órgãos, choque séptico, tromboembolismo, lesão hepática ou cardíaca aguda (BRASIL, 2022a). Dentre as complicações mais severas da COVID-19, destaca-se a chamada “tempestade de citocinas”. Caracterizada por uma hiperativação do sistema imunológico, esta complicação desencadeia o aumento das interleucinas (IL-2) e 7 (IL-7), da ferritina plasmática, do fator estimulador de colônias de granulócitos (G-CSF), da proteína 1 monócito-quimiotática (MCP-1A), da proteína inflamatória de macrófago 1-alfa (MIP-1 α), além da proteína 10 induzível pelo interferon- γ (IP-10) e do fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa) (ONG et al., 2020).

Os idosos, imunossuprimidos e pessoas com comorbidades foram as mais acometidas pela pandemia de COVID-19, sendo estes indivíduos os mais propensos a desenvolverem as formas graves da doença e que requerem hospitalização (PACHÚ,

2020). As infecções em idosos frequentemente se apresentam de forma atípica, dificultando a identificação e o manejo do paciente. Os fatores que contribuem para esta característica incluem principalmente as mudanças fisiológicas do envelhecimento que comprometem a resposta imune (imunossenescência) e a presença de doenças de base (hipertensão arterial, cardiopatias, diabetes, doenças pulmonares). Por apresentarem dependência funcional, maior incidência de comorbidades e estarem em contato com profissionais que transitam entre diferentes ambientes, como hospitais, serviços de saúde e transporte público, os idosos que vivem em institutos de longa permanência correm maior risco de contraírem o vírus desenvolverem as formas graves da doença (MORAES *et al.*, 2020).

Por fim, reitera-se que, na falta do acesso a medicação eficiente e com baixa cobertura vacinal, o Ministério da Saúde indica o controle da transmissão do SARS-CoV-2 a partir de medidas não farmacológicas, como distanciamento social, etiqueta respiratória, higienização das mãos, uso de máscaras de boa qualidade, limpeza e desinfecção de ambientes, isolamento de casos suspeitos e confirmados e quarentena dos contatos dos casos de COVID-19 (BRASIL, 2022a). Em Itajaí, estas medidas, utilizadas

de forma integrada e aliadas a vacinação, permitiram a retomada gradual das atividades econômicas e sociais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização dos casos de COVID-19 na cidade de Itajaí no período de março de 2020 a fevereiro de 2022 mostrou maior transmissão do vírus de janeiro a fevereiro de 2022, e permitiu relacionar este achado com a maior mobilidade urbana, período após feriados, condições climáticas favoráveis, diminuição drástica nas medidas restritivas, juntamente com prevalência da variante de maior transmissibilidade, a Ômicron. De forma geral, foi observada maior frequência de casos confirmados no sexo feminino e na faixa etária de 31 a 40 anos, enquanto os óbitos foram mais frequentes no sexo masculino e na faixa etária de 71 anos ou mais. A maioria dos indivíduos que evoluíram a óbito apresentavam algum tipo de comorbidade, mais frequentemente hipertensão, diabetes, cardiopatias e obesidade. Houve maior ocupação de leitos da Enfermaria e UTI no Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhausen nos meses em que ocorreram picos de casos ativos, exceto o último relacionado à variante Ômicron. O avanço da vacinação para COVID-19 na população implicou na

redução acentuada do número de internações e óbitos a partir de agosto de 2021. Considerando que ainda não há uma previsão para a resolução da pandemia de COVID-19, a manutenção da vacinação e das medidas não farmacológicas, aliadas ao desenvolvimento de novos fármacos de baixo custo para o tratamento da infecção são de extrema importância para o enfrentamento da pandemia.

REFERÊNCIAS

AL-ALY, Ziyad et al. High-dimensional characterization of post-acute sequelae of COVID-19. **Nature**, [S.L.], v. 594, n. 7862, p. 259-264, 22 abr. 2021. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-021-03553-9>. Acesso em: 07 mai. 2022.

ANDERSON, Roy M et al. How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? **The Lancet**, [S.L.], v. 395, n. 10228, p. 931-934, mar. 2020. Elsevier BV. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30567-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30567-5). Acesso em: 07 mai. 2022.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Vacinas - COVID-19**. 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt->

[br/assuntos/paf/coronavirus/vacinas](https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/paf/coronavirus/vacinas). Acesso em: 02 mar. 2022.

ASADI, Sima et al. Efficacy of masks and face coverings in controlling outward aerosol particle emission from expiratory activities. **Scientific Reports**, [S.L.], v. 10, n. 1, 24 set. 2020. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-020-72798-7>. Acesso em: 07 mai. 2022.

ASKIN, Lutfu et al. O Efeito da Doença de Coronavírus 2019 nas Doenças Cardiovasculares. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S.L.], v. 114, n. 5, p. 817-822, maio 2020. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20200273>. Acesso em: 02 mai. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica: Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional pela Doença pelo Coronavírus 2019 - COVID19**. 2022a. Disponível em: https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2021/03/Guia-de-vigila%CC%82ncia-epidemiolo%CC%81gica-da-covid_19_15.03_2021.pdf. Acesso em: 02 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Coronavírus Brasil**. 2022b. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br>. Acesso em: 02 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde aprova dose de reforço para profissionais da saúde**. 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021-1/setembro/ministerio-da-saude-aprova-dose-de-reforco-para-profissionais>. Acesso em: 24 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde lança campanha “Mega Vacinação” para reforçar imunização dos brasileiros contra COVID-19**. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021-1/novembro/ministerio-da-saude-lanca-campanha-201cmega-vacinacao201d-para-reforcar-imunizacao-dos-brasileiros-contra-covid-19>. Acesso em: 16 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **COVID-19: Ministério da Saúde recomenda dose de reforço para imunocomprometidos**. 2021c. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/noticias/covid-19-ministerio-da-saude-recomenda-dose-de-reforco-para-imunocomprometidos>. Acesso em: 21 dez.

2021.

BUTANTAN. Instituto. **Por que acontecem mutações do SARS-CoV-2 e quais as diferenças entre cada uma das variantes**. 2021. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/por-que-acontecem-mutacoes-do-sars-cov-2-e-quais-as-diferencas-entre-cada-uma-das-variantes#:~:text=A%20muta%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20um%20processo,adapta%20ao%20ambiente%20para%20sobreviver>. Acesso em: 05 jan. 2022.

DAN, Jennifer M. et al. Immunological memory to SARS-CoV-2 assessed for up to 8 months after infection. **Science**, [S.L.], v. 371, n. 6529, 5 fev. 2021. American Association for the Advancement of Science (AAAS). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1126/science.abf4063>. Acesso em: 03 mai. 2022.

DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica do Estado de Santa Catarina. **Boletim Epidemiológico nº 83/2022 COVID-19 (SARS-COV-2)**. 2022a. Disponível em: <https://www.dive.sc.gov.br/phocadownload/doencas-agrivos/COVID%2019/Boletim%20Epidemiol%C3%B3gico/BoletimEPI83.pdf>. Acesso

em: 02 mar. 2022.

DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica do Estado de Santa Catarina. **Primeiro caso de reinfecção por COVID-19 é confirmado laboratorialmente em Santa Catarina.** 2021a. Disponível em: <https://www.saude.sc.gov.br/index.php/noticias-geral/12354-primeiro-caso-de-reinfeccao-por-covid-19-e-confirmado-laboratorialmente-em-santa-catarina>. Acesso em: 06 abr. 2021.

DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica do Estado de Santa Catarina. **Coronavírus em SC:** Estado confirma cinco casos importados da variante Delta. 2021b. Disponível em: <https://www.dive.sc.gov.br/index.php/noticias-todas/41-coronavirus-em-sc-estado-confirma-cinco-casos-importados-da-variante-delta>. Acesso em: 20 jul. 2021.

DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica do Estado de Santa Catarina. **Coronavírus em SC:** Estado confirma a transmissão comunitária da variante Delta do coronavírus. 2021c. Disponível em: <https://www.dive.sc.gov.br/index.php/noticias-todas/130-coronavirus-em-sc-estado-confirma-a-transmissao-comunitaria-da-variante-delta-do-coronavirus>. Acesso em:

19 ago. 2021.

GOLLUB, Randy L. Brain changes after COVID revealed by imaging. **Nature**, [S.L.], 8 mar. 2022. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/d41586-022-00503-x>. Acesso em: 07 mai. 2022.

GOOGLE LLC. **COVID-19:** Relatórios de mobilidade da comunidade. Disponível em: <https://www.google.com/covid19/mobility>. Acesso em: 02 mar. 2022.

GUIMARÃES, Grazielle. Hospital de Itajaí emite alerta para casos da A H3N2 e pede isolamento; saiba como se proteger. **ND Mais**, 2021. Disponível em: <https://ndmais.com.br/saude/hospital-de-itajai-emite-alerta-para-casos-da-a-h3n2-e-pede-isolamento-saiba-como-se-proteger>. Acesso em: 22 dez. 2021.

GUO, Yan-Rong et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. **Military Medical Research**, [S.L.], v. 7, n. 1, 13 mar. 2020. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>. Acesso em: 07 mai. 2022.

GUTHMILLER, Jenna J. et al. SARS-CoV-2 Infection Severity Is Linked to Superior Humoral Immunity against the Spike. **Mbio**, [S.L.], v. 12, n. 1, 23 fev. 2021. American Society for Microbiology. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1128/mbio.02940-20>. Acesso em 07 mai. 2022.

HIGDON, Melissa M et al. A Systematic Review of Coronavirus Disease 2019 Vaccine Efficacy and Effectiveness Against Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection and Disease. **Open Forum Infectious Diseases**, [S.L.], v. 9, n. 6, 18 abr. 2022. Oxford University Press (OUP). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1093/ofid/ofac138>. Acesso em: 07 mai. 2022.

IBGE (Org.). **Cidades:** Itajaí. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/itajai/painorama>. Acesso em: 28 ago. 2021.

ITAJAÍ. Prefeitura Municipal de Itajaí. **Boletim Epidemiológico Coronavírus 701**. 2022a. Disponível em: <https://www.itajai.sc.gov.br/noticia/28187#.YkCYly3MLrc>. Acesso em: 02 mar. 2022.

ITAJAÍ. Prefeitura Municipal de Itajaí. **Coronavírus:** informações e orientações para enfrentamento e prevenção. 2022b.

Disponível em: <https://coronavirus.itajai.sc.gov.br>. Acesso em: 02 mar. 2022.

ITAJAÍ. Prefeitura Municipal de Itajaí. **Vacina Itajaí**. 2022c. Disponível em: <https://vacina.itajai.sc.gov.br>. Acesso em: 02 mar. 2022.

ITAJAÍ. Prefeitura Municipal de Itajaí. **Secretaria de Saúde de Itajaí atende recomendação do Estado e atualiza protocolo de testagem para coronavírus**. 2022d. Disponível em: https://itajai.sc.gov.br/noticia/28019/secretaria-de-saude-de-itajai-atende-recomendacao-do-estado-e-atualiza-protocolo-de-testagem-para-coronavirus#.Yi1K4I_MLrc. Acesso em: 18 jan. 2022.

ITAJAÍ. Prefeitura Municipal de Itajaí. **Vacinação contra COVID-19 inicia nesta quarta-feira (20) em Itajaí**. 2021a. Disponível em: <https://www.itajai.sc.gov.br/noticia/26074/vacinacao-contra-covid-19-inicia-nesta-quarta-feira-20-em-itajai#.YkBqoi3MLrc>. Acesso em: 19 jan. 2021.

ITAJAÍ. Prefeitura Municipal de Itajaí. **Rede Municipal de Ensino amplia aulas presenciais a partir de segunda-feira (31)**. 2021b. Disponível em:

<https://www.itajai.sc.gov.br/noticia/26697/re-de-municipal-de-ensino-amplia-aulas-presenciais-a-partir-de-segunda-feira-31#.YkCEQi3MLrd>. Acesso em: 28 jun. 2021.

ITAJAÍ. Prefeitura Municipal de Itajaí. **Centro Municipal de Combate à COVID-19 é desativado após baixa nas internações**. 2021c. Disponível em: <https://saude.itajai.sc.gov.br/noticia/26867#.YkBrHS3MLrc>. Acesso em: 28 jun. 2021.

LANA, Raquel Martins et al. Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 36, n. 3, 2020. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00019620>. Acesso em: 02 mai. 2022.

LONG, Quan-Xin et al. Clinical and immunological assessment of asymptomatic SARS-CoV-2 infections. **Nature Medicine**, [S.L.], v. 26, n. 8, p. 1200-1204, 18 jun. 2020. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41591-020-0965-6>. Acesso em: 02 mai. 2022.

MORAES, Edgar Nunes de et al. COVID-19 nas instituições de longa permanência para

idosos: estratégias de rastreamento laboratorial e prevenção da propagação da doença. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 25, n. 9, p. 3445-3458, set. 2020. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020259.20382020>. Acesso em: 02 mai 2022.

MOSTAGHIMI, Darius et al. Prevention of host-to-host transmission by SARS-CoV-2 vaccines. **The Lancet Infectious Diseases**, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 52-58, fev. 2022. Elsevier BV. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099\(21\)00472-2](http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099(21)00472-2). Acesso em: 07 mai. 2022.

OLIVEIRA, Wanderson Kleber de et al. Como o Brasil pode deter a COVID-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 29, maio 2020. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000200023>. Acesso em: 26 nov. 2021.

OLIVEIRA, Iara Bezerra de. **Bioquímica da interação do SARS-CoV-2 com a proteína ACE2 e agravo da COVID-19**. 2020b. 15 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina

Grande, 2020b. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conbracis/2020/TRABALHO_EV135_MD7_SA100_ID267_13112020154733.pdf.

Acesso em: 26 nov. 2021.

ONG, Eugenia Ziyang et al. A Dynamic Immune Response Shapes COVID-19 Progression. **Cell Host & Microbe**, [S.L.], v. 27, n. 6, p. 879-882, jun. 2020. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chom.2020.03.021>. Acesso em: 26 nov. 2021.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Desfechos de saúde e COVID-19 nas Américas: diferenças de sexo**. 2021. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53602/OPASPHEEGCCOVID19210007_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 26 nov. 2021.

OVSYANNIKOVA, Inna G. et al. The role of host genetics in the immune response to SARS-CoV-2 and COVID-19 susceptibility and severity. **Immunological Reviews**, [S.L.], v. 296, n. 1, p. 205-219, jul. 2020. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/imr.12897>. Acesso em: 07 mai. 2022.

PACHÚ, Clésia Oliveira et al. Impacto da

pandemia de COVID-19 na saúde de idosos: uma revisão narrativa. **Envelhecimento Humano: Desafios Contemporâneos - Volume 2**, [S.L.], p. 185-197, 2020. Editora Científica Digital. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.37885/201202434>. Acesso em: 03 mai. 2022.

PEREIRA, Naveen L. et al. COVID-19: understanding inter-individual variability and implications for precision medicine. **Mayo Clinic Proceedings**, [S.L.], v. 96, n. 2, p. 446-463, fev. 2021. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.11.024>. Acesso em: 07 mai. 2022.

PLOWRIGHT, Raina K. et al. Pathways to zoonotic spillover. **Nature Reviews Microbiology**, [S.L.], v. 15, n. 8, p. 502-510, 30 maio 2017. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro.2017.45>. Acesso em: 03 mai. 2022.

POLIT, Denise F; HUNGLER, Bernadette P. Fundamentos da Pesquisa em Enfermagem. 4. ed. Porto Alegre: **Artes Médicas**, 2004.

PORTAL G1. **Manifestantes em SC protestam contramedidas de restrição à COVID-19**. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa->

catarina/noticia/2021/03/14/manifestantes-em-sc-protestam-contramedidas-de-restricao-a-covid-19.ghtml. Acesso em: 14 mar. 2021.

PUHACH, Olha et al. Infectious viral load in unvaccinated and vaccinated individuals infected with ancestral, Delta or Omicron SARS-CoV-2. **Nature Medicine**, [S.L.], 8 abr. 2022. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41591-022-01816-0>. Acesso em: 02 mai. 2022.

REMUZZI, Andrea; REMUZZI, Giuseppe. COVID-19 and Italy: what next? **The Lancet**, [S.L.], v. 395, n. 10231, p. 1225-1228, abr. 2020. Elsevier BV. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30627-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30627-9). Acesso em: 02 mai. 2022.

SANTA CATARINA. Governo do Estado de Santa Catarina. **Painel de Casos de COVID-19 em SC**. 2022. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaM2NkYWJjNGU0YjNlZi00ZTYxLWlzMmEtYjAwMDUxNjQ4Y2UzIiwidCI6ImExN2QwM2ZjLTRiYWVtNGI2OC1iZDY4LWUzOTYzYTJlYzRlNiJ9&pageName=ReportSection58dd4f27477ad823a917>. Acesso em 02 mar. 2022.

SANTA CATARINA. Governo do Estado de

Santa Catarina. **Decreto nº 1.276, de 17 de maio de 2021**. 2021a. Disponível em: https://www.sc.gov.br/images/Secom_Noticias/Documentos/DECRETO_1.276_DE_17_DE_MAIIO_DE_2021.pdf. Acesso em 17 mai. 2021.

SANTA CATARINA. Governo do Estado de Santa Catarina. **Governo do Estado libera ocupação total de estádios e flexibiliza uso de máscaras em ambientes abertos**. 2021b. Disponível em: <https://www.sc.gov.br/noticias/temas/coronavirus/governo-de-sc-libera-ocupacao-total-de-estadios-e-flexibiliza-uso-de-mascaras-em-ambientes-abertos>. Acesso em 24 nov. 2021.

SBMFC. Sociedade Brasileira de Medicina de Família e Comunidade. **Doença do coronavírus 2019 (COVID-19)**. 2020. Disponível em: <https://www.sbmfc.org.br/wpcontent/uploads/2020/06/BMJ-22-6-20.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2021.

SEOW, Jeffrey et al. Longitudinal observation and decline of neutralizing antibody responses in the three months following SARS-CoV-2 infection in humans. **Nature Microbiology**, [S.L.], v. 5, n. 12, p. 1598-1607, 26 out. 2020. Springer Science

and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41564-020-00813-8>. Acesso em: 02 mai. 2022.

SPEAKMAN, Colin. **COVID-19 responses unmask cultural differences**. China Daily, 12 Mar. 2020. Disponível em: <https://www.chinadaily.com.cn/a/202003/12/WS5e69db5ea31012821727e8b6.html>. Acesso em: 10 abr. 2021.

TEMMAM, Sarah et al. Bat coronaviruses related to SARS-CoV-2 and infectious for human cells. **Nature**, [S.L.], v. 604, n. 7905, p. 330-336, 16 fev. 2022. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-022-04532-4>. Acesso em: 02 mai. 2022.

THE LANCET. COVID-19 in Brazil: "so what?". **The Lancet**, [S.L.], v. 395, n. 10235, p. 1461, maio 2020. Elsevier BV. Disponível em; [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)31095-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31095-3). Acesso em: 07 mai. 2022.

TORRES-CASTRO, R. et al. Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. **Pulmonology**, [S.L.], nov. 2020. Elsevier BV. Disponível em:

Respiratory And Critical Care Medicine, [S.L.], v. 202, n. 5, p. 756-759, 1 set. 2020.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.pulmoe.2020.10.013>. Acesso em: 02 mai. 2022.

WHO. World Health Organization. **Tracking SARS-CoV-2 variants**. 2022. Disponível em: <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>. Acesso em: 26 nov. 2022.

WHO. World Health Organization. **Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports**. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>. Acesso em: 27 abr. 2021.

WOODBYY, Brittany et al. SARS-CoV-2 infection, COVID-19 pathogenesis, and exposure to air pollution: what is the connection?. **Annals Of The New York Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 1486, n. 1, p. 15-38, 6 out. 2020. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/nyas.14512>. Acesso em: 02 mai. 2022.

ZHAO, Yu et al. Single-Cell RNA Expression Profiling of ACE2, the Receptor of SARS-CoV-2. **American Journal Of**

American Thoracic Society. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.202001->

0179le. Acesso em: 07 mai. 2022.

ZHOU, Hong et al. Identification of novel bat coronaviruses sheds light on the evolutionary origins of SARS-CoV-2 and related viruses. **Cell**, [S.L.], v. 184, n. 17, p. 4380-4391, ago. 2021. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2021.06.008>. Acesso em: 02 mai. 2022.

ZHU, Na et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 382, n. 8, p. 727-733, 20 fev. 2020. Massachusetts Medical Society. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa2001017>. Acesso em: 07 mai. 2022.