RMMG
Revista Médica de Minas Gerais

ARTIGO ORIGINAL

Internações e óbitos por doenças do aparelho respiratório no estado de Minas Gerais: análise de séries temporais entre 2016-2022 de registros hospitalares públicos (SIH/SUS)

Hospitalizations and deaths from respiratory diseases in the state of Minas Gerais: analysis of time series between 2016-2022 of public hospital records (SIH/SUS)

Ryan Rodrigo Oliveira de Paula[1], Thelma Safadi[2], Luiz Otávio de Oliveira Pala[2], Luciano José Pereira[1]

RESUMO

Objetivo: Avaliar o comportamento temporal das internações e óbitos por doenças do aparelho respiratório (DAR) no estado de Minas Gerais de 2016 a 2022. **Métodos:** Um levantamento de dados foi realizado no SIH-SUS/DATASUS considerando o número de internações e óbitos de adultos acima de 18 anos por DAR (capítulo CID-10 X) e comorbidades. Utilizaram-se modelos autorregressivos e de médias móveis com a inserção de covariáveis (ARMAX) e a presença de componentes sazonais e/ou de intervenções nas séries de óbitos. **Resultados:** Os óbitos masculinos foram superiores, com acentuação na pandemia (2020-2021) e tendência de retorno em 2022. O aumento dos óbitos em homens foi relacionado à diminuição das internações por HIV e em mulheres, a doenças cardiovasculares. Houve sazonalidade dos óbitos em períodos entre junho-agosto (inverno). **Conclusão:** O sexo masculino foi um fator de risco para mortalidade por DAR, com vulnerabilidade aumentada pelo inverno e pela pandemia da COVID-19.

Palavras-chave: Doenças respiratórias; Pandemia COVID-19; Sazonalidade; Gestão em saúde.

[1] Universidade Federal de Lavras (UFLA), Faculdade de Ciências da Saúde (FCS), Departamento de Medicina, Lavras, Minas Geais, Brasil.

[2] Universidade Federal de Lavras (UFLA), Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas (ICET), Departamento de Estatística, Lavras, Minas Geais, Brasil.

Editor Associado Responsável:

Dr. Nestor Barbosa de Andrade

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia.

Uberlândia/MG, Brasil.

Autor Correspondente:

Prof. Luciano José Pereira

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Setor de Bioquímica, Fisiologia e Farmacologia – Departamento de Medicina, Faculdade de Ciências da Saúde (FCS), Minas Gerais, Brasil.

E-mail: lucianojosepereira@ufla.br

Conflito de Interesse:

Os autores declaram não ter conflitos de interesse.

Fontes apoiadoras:

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

ABSTRACT

Objective: To evaluate the temporal patterns of hospitalizations and deaths from respiratory diseases (RD) in Minas Gerais from 2016 to 2022. **Methods:** We conducted a data survey from the SIH-SUS/DATASUS database, focusing on hospitalizations and deaths among adults over 18 years due to RD and associated comorbidities. An autoregressive and moving average models with covariates (ARMAX) was employed to analyze these data, incorporating seasonal and intervention componentes. **Results:** The study found higher mortality rates among males, particularly during the pandemic years of 2020-2021, with a subsequent trend toward pre-pandemic levels in 2022. The increase in male deaths correlated with a reduction in hospitalizations for HIV, while in females, it was linked to decreases in hospitalizations for cardiovascular diseases. Additionally, a clear seasonal pattern emerged, with peaks in deaths during the winter months of June through August. **Conclusion:** Male gender is a significant risk factor for RD mortality, with increased vulnerability during winter and exacerbated by the COVID-19 pandemic.

Keywords: Respiratory diseases; Covid-19 pandemic; Seasonality; Health management.

Recebido em: 27 Dezembro 2023.
Aprovado em: 3 Março 2024.
Data de Publicação: 19 Novembro 2024.

DOI: 10.5935/2238-3182.2024e34113

Introdução

As doenças do aparelho respiratório (DAR) apresentam altos índices de morbimortalidade em todo o mundo, sendo responsáveis por aproximadamente um quinto das internações hospitalares do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, o qual atende a 75% da população[1]. Em geral, as DAR são mais prevalentes nos períodos de outono e inverno, em decorrência das baixas temperaturas associadas à redução das chuvas[2], com variações em sua evolução dependendo do contexto socioeconômico, demográfico, cultural, presença de comorbidades, acesso aos serviços de saúde, entre outros[3]. A relação sazonal com o agravamento de quadros respiratórios se deve em grande parte à variação da umidade relativa do ar, cujos valores abaixo de 30% afetam tanto a integridade das vias aéreas quanto o sistema imunológico, culminando em maiores taxas de hospitalizações e óbitos por doenças respiratórias[4]. Adicionalmente, os estados da região Sudeste do Brasil compreendem as regiões mais acometidas por DAR devido à sua elevada densidade demográfica[2].

Durante o período de pandemia da COVID-19, houve diminuição dos casos de DAR[5] por conta das medidas de isolamento social impostas, com variação no predomínio de óbitos no sexo feminino[6] e masculino[2]. Tais variações decorrem das características das populações estudadas, regiões geográficas e desfechos incluídos na análise. Assim, análises regionais temporais são importantes para os gestores públicos, permitindo a previsão de gastos a fim de se evitar a sobrecarga do sistema de saúde[4], principalmente considerando o contexto de pandemia[1]. A disponibilidade de dados ainda é insuficiente, dificultando o planejamento da atenção hospitalar, considerando os cenários frequentes com déficit de recursos laboratoriais/humanos[7] e inequidades na assistência ambulatorial e hospitalar[8]. A previsão temporal de períodos mais críticos para o sistema de saúde, relativos à maior demanda por internação por determinadas doenças, pode auxiliar na tomada de decisão em relação à escolha de prioridades[9,10]. Dessa forma, estudos de séries temporais relativos a agravos respiratórios precisam ser sempre conduzidos, considerando os impactos da COVID-19 no sistema de saúde brasileiro e o poder de predição para os anos futuros[2,4,11].

O objetivo deste estudo foi investigar a frequência temporal de internações e óbitos decorrentes de DAR (CID-10 - capítulo X) em adultos acima de 18 anos de idade e sua associação com o sexo (masculino ou feminino) e comorbidades (hipertensão; diabetes *mellitus;* infarto agudo do miocárdio; AIDS; insuficiência cardíaca e obesidade) em todo o estado de Minas Gerais entre 2016-2022, buscando formular hipóteses e projeções com a Pandemia da Covid-19 no Estado, assim como em estudos anteriores[4].

Métodos

As informações coletadas foram provenientes do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) que é disponibilizado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)[12]. Os dados foram tabulados em séries temporais mensais abrangendo o período entre janeiro de 2016 e março de 2022, sendo extraídos e revisados durante o segundo semestre de 2022. Os dados foram coletados por um único pesquisador e revisados por outro membro da equipe.

Para a análise estatística, adotou-se a classe de modelos autorregressivos e de médias móveis com a inserção de covariáveis, também denominada como ARMAX[13], que pode ser escrita conforme a Equação 1:

$$Y_t = C + \sum_{i=1}^{p} \emptyset_i \, Y_{t-i} + \sum_{k=1}^{K} \beta_k \, X_{k,t} + e_t - \sum_{j=1}^{Q} \theta_j \, e_{t-j}$$ [14],

em que Y_t representa o número de óbitos por DAR no mês t, C é o intercepto, $X_{k,t}$ representam as covariáveis e e_t é o erro aleatório. Nessa representação, C, $\emptyset_i$, β_k e θ_j são os parâmetros do modelo, para i = 1,..,p; k = 1,...,K e j = 1,...,q.

As covariáveis $X_{k,t}$ podem ser incorporadas para analisar os efeitos de tendência, sazonalidade, intervenções e/ou outras variáveis explicativas na resposta, como o número de internações das doenças/agravos. Entende-se por intervenção qualquer evento capaz de alterar o comportamento da série temporal e, com isso, ao se considerar uma intervenção, objetiva-se quantificar o impacto desse evento[15].

Há procedimentos descritos na literatura para o estudo de intervenções e de componentes sazonais[15]. Neste estudo, adotou-se o uso de variáveis binárias para controle de sazonalidade mensal e, caso necessário, foram introduzidas variáveis binárias para analisar os possíveis efeitos de intervenção.

De uma forma geral, a necessidade de se utilizar um modelo para séries temporais decorre da presença de uma ordenação natural nos dados, o que os distingue de um estudo de corte transversal[16]. Nesse contexto, os valores de óbitos observados no passado podem influenciar os valores futuros, ao mesmo tempo em que podem ser influenciados pelas variáveis $X_{k,t}$. Por exemplo, o número de óbitos masculinos em um determinado mês *t* pode ser função do número de internações por Diabetes *Mellitus* em *t-1*.

Para o ajuste dos modelos e análise dos dados foram utilizados os programas *Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library (Gretl)* e *R*. Os parâmetros foram estimados via método de máxima verossimilhança exata e os erros-padrão foram calculados baseados na matriz Hessiana. Adotou-se o nível α = 5% para avaliar a significância estatística dos parâmetros e os resíduos dos modelos foram avaliados por meio do teste de Ljung-Box[13,17].

Resultados

No período estudado, houve um total de óbitos de 65.826 por doenças do aparelho respiratório no estado de Minas Gerais, sendo 34.878 homens (53%) e 30.948 mulheres (47%). O número de internações totais no mesmo período pela mesma causa foi 499.731, sendo 256.566 homens (51,3%) e 243.165 mulheres (48,7%), comparados graficamente na Figura 1A. Considerando a simples relação do número de óbitos/número de internações, obteve-se uma letalidade de 13,60% no sexo masculino e 12,71% no sexo feminino. Observa-se nas séries de óbitos e internações a presença de sazonalidade anual para ambos os sexos.

Ao se comparar a curva de óbitos masculinos e femininos por DAR (Figura 1B), é possível notar que, em todo o período analisado, o número de óbitos masculinos foi superior ao número de óbitos femininos. Entretanto, no período entre 2020-2021, houve redução nas duas curvas, com aumento da diferença entre elas, com notável superioridade dos óbitos masculinos. Já em 2022, as curvas voltaram a se sobrepor.

Os resultados do modelo de regressão para a análise do número mensal de óbitos masculinos por DAR estão apresentados na Tabela 1. Conforme a Equação 1, o modelo pode ser descrito da seguinte forma:

$$Y_t = 113{,}833 + 0{,}396 Y_{t-1} + 0{,}112\, X_{1,t} - 0{,}600 X_{2,t} + 75{,}970 X_{3,t} + 21{,}880 X_{4,t} + e_t,$$

em que $X_{1,t}$ e $X_{2,t}$ representam as internações por DAR e HIV, respectivamente, $X_{3,t}$ é uma variável binária que

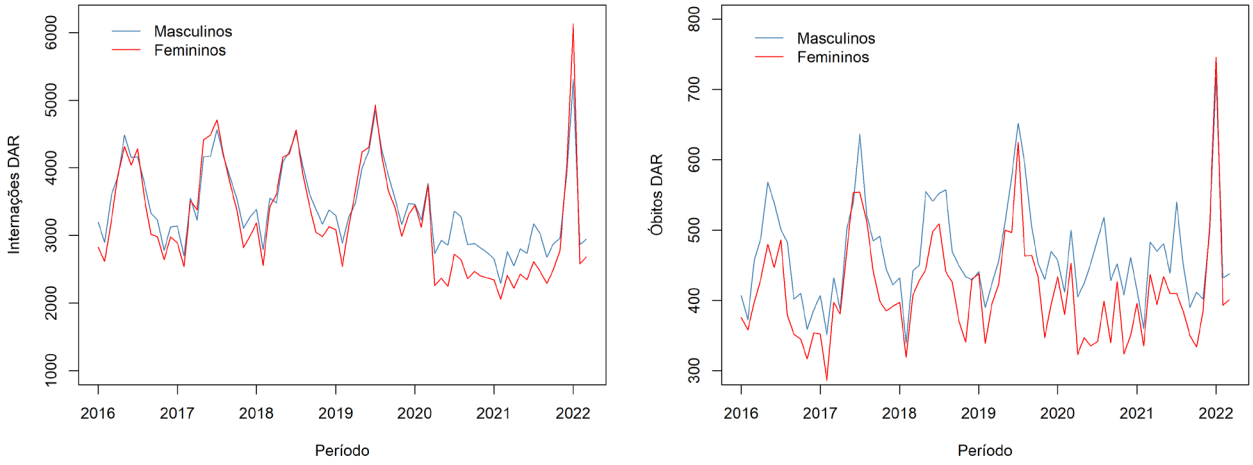


Figura 1. **A** e **B**: Internações e óbitos por DAR, registrados em Minas Gerais no período entre janeiro de 2016 e março de 2022, conforme o sexo do indivíduo.

assume valor 1 em julho de 2021 e 0 nos demais meses e $X_{4,t}$ também é uma variável binária com valor 1 nos meses de agosto e 0 caso contrário.

Observou-se que as variáveis explicativas relacionadas ao número de internações em decorrência de comorbidades (hipertensão essencial, diabetes *mellitus,* infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca e obesidade) não foram estatisticamente significativas e, por isso, não foram incluídas no modelo. Verificou-se por outro lado que o número de óbitos masculinos de determinado mês é positivamente influenciado pelo número de óbitos reportado no mês imediatamente anterior. Essa magnitude foi estimada em φ1 = 0,396. Isso significa, por exemplo, que se espera um aumento do número de óbitos no mês de dezembro, caso ocorra um aumento na média de óbitos em novembro. Ainda conforme a Tabela 1, pode-se observar a presença de uma componente sazonal associada aos meses de agosto no valor de aproximadamente 22 óbitos. De fato, isso pode ser confirmado na Figura 2A, que apresenta o gráfico de caixas do número de óbitos em relação aos meses do ano, sendo evidente a tendência de crescimento do número de óbitos por DAR masculinos a partir do mês de março, com picos em julho e agosto, com decaimento subsequente. Verificou-se, também, um aumento significativo do número de óbitos masculinos por DAR no mês de julho de 2021. Esse efeito foi estimado em, aproximadamente, 76 óbitos e avaliado através da inserção de uma variável de intervenção representando o mês de julho de 2021 no modelo (Tabela 1).

O número de internações por DAR se mostrou uma covariável significativa para o aumento do número de óbitos pela mesma causa na magnitude de 0,112, ou seja, quanto maior o número de internações por DAR, maior o número de óbitos por DAR, o que era esperado. Porém, além das internações por DAR, as internações por HIV apresentaram uma relação inversa em relação aos óbitos por DAR, com coeficiente no valor de -0,600, ou seja, quanto menor o número de internações por HIV, maior foi o número de óbitos por DAR. A Figura 3A mostra o comportamento das internações por HIV no período analisado, em que pode ser verificado que, no período de 2016 ao início de 2019, o número de internações masculinas por HIV mensais que foram registrados em Minas Gerais se mostrou dentro da faixa aproximada de 110 a 160. No ano de 2019, houve uma queda para a faixa entre 70-90 internações mensais. Nos anos de 2020 e 2021 houve uma diminuição ainda mais considerável do número de internações para a faixa de 30 a 60 internações mensais e, no ano de 2022, houve uma tendência de aumento de volta ao padrão.

Os resultados da análise do número mensal de óbitos femininos por DAR estão apresentados na Tabela 2.

As variáveis explicativas relacionadas ao número de internações em decorrência de diabetes m*ellitus*, infarto agudo do miocárdio, HIV e obesidade também não foram estatisticamente significativas e, por isso, não entraram no modelo. Observou-se que os óbitos por DAR no sexo feminino sofreram correlação sazonal de 12 meses no valor de –0,253, ou seja, o mês analisado tem uma tendência de queda no valor apresentado relacionado ao mesmo mês do ano anterior. Nesse sentido, caso ocorra um aumento do número de óbitos de janeiro de determinado ano, espera-se uma redução do número de óbitos em janeiro do próximo ano, mantendo os demais efeitos constantes.

Entre as covariáveis que foram significativas para o número de óbitos por DAR, apareceram o número de internações pela mesma causa na magnitude de 0,100, ou seja, quanto maior o número de internações por DAR, maior o número de óbitos pela mesma causa. Entretanto, o número de internações por hipertensão arterial essencial impactou negativamente no número de óbitos por DAR na magnitude de –0,369, ou seja, espera-se um aumento do número de óbitos por DAR com a redução do número de internações por hipertensão arterial essencial. Da mesma forma, o número de internações por insuficiência cardíaca influenciou negativamente o número de óbitos por DAR na magnitude de –0,099, ou seja, se o número de internações por insuficiência cardíaca diminuir, espera-se um aumento no número de óbitos por DAR.

As Figuras 3B e 3C mostram o comportamento das internações por hipertensão essencial primária e por insuficiência cardíaca no sexo feminino, em que é possível notar uma tendência de queda no período de 2016 ao início de 2019, com leve aumento no ano de 2019, decaindo mais acentuadamente nos anos de 2020 e 2021. No período de 2022, houve uma tendência de aumento.

Ainda conforme a Tabela 2, pode-se observar a presença de uma componente sazonal anual dos óbitos por DAR do sexo feminino, associada a maiores valores nos meses de junho (398), julho (416) e agosto (397). Tal fato pode ser confirmado na Figura 2B, que ilustra o número de óbitos em relação aos meses do ano, sendo evidente a tendência

Tabela 1. Coeficientes estimados para o modelo de regressão ao analisar a série temporal de óbitos masculinos por DAR, reportados em Minas Gerais, Brasil.

Parâmetros	Coeficiente	Erro padrão	Valor-p
Constante	113,833	20,769	<0,001
$Ø_1$	0,396	0,118	<0,001
Internações por DAR	0,112	0,006	<0,001
Internações por HIV	-0,600	0,112	<0,001
Julho/2021	75,970	21,482	<0,001
Agosto	21,880	8,854	0,013

de crescimento do número de óbitos por DAR femininos a partir do mês de março, com picos em junho, julho e agosto, com sequente queda. Verificou-se, também, um aumento significativo do número de óbitos femininos por DAR no mês de outubro de 2020. Esse efeito foi estimado em 87 óbitos e avaliado através da inserção de uma variável de intervenção representando o mês de outubro de 2020 no modelo.

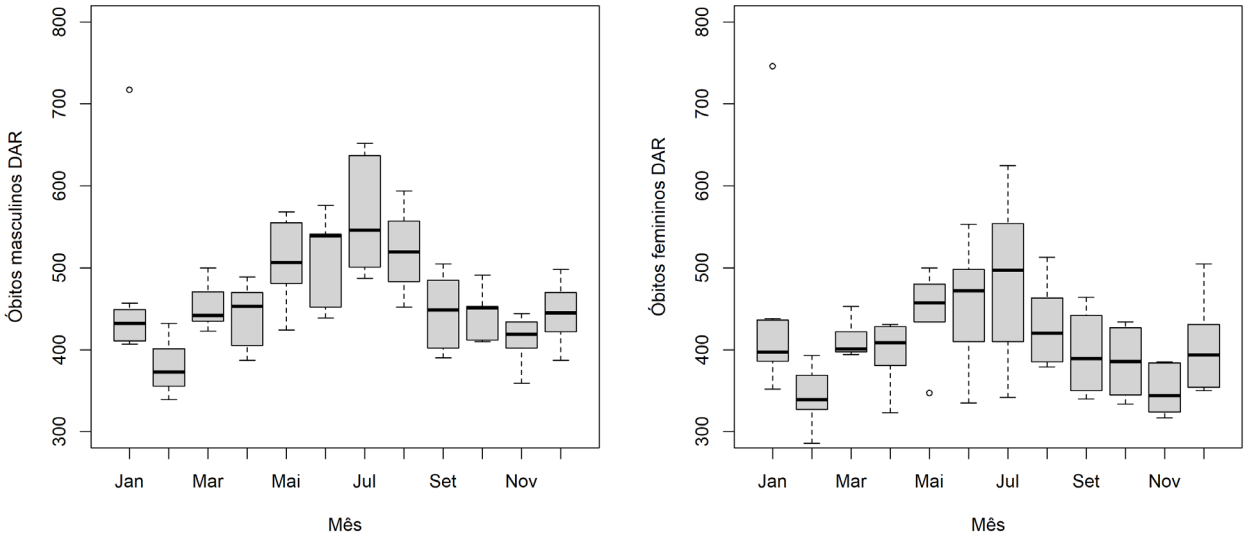


Figura 2. A e **B:** Número de óbitos masculinos e femininos por DAR registrados em Minas Gerais, dispostos conforme os meses do ano.

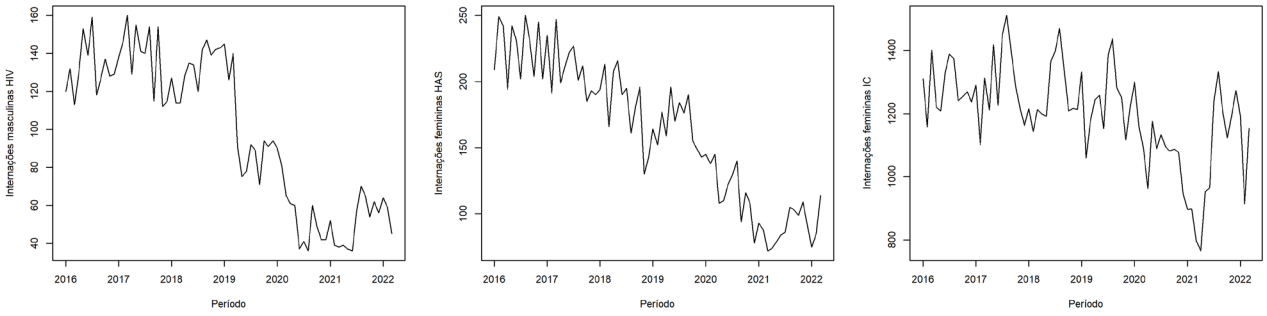


Figura 3. A. Internações por HIV no sexo masculino; **B.** e hipertensão arterial sistêmica (HAS); **C.** e insuficiência cardíaca (IC) no sexo feminino registrados em Minas Gerais, no período de janeiro de 2016 a março de 2022.

Tabela 2. Coeficientes estimados para o modelo de regressão ao analisar a série temporal de óbitos femininos por DAR, reportados em Minas Gerais, Brasil.

Parâmetros	Coeficiente	Erro padrão	Valor-*p*
$Ø_1$	-0,253	0,063	<0,001
Janeiro	385,310	41,945	<0,001
Fevereiro	327,480	36,399	<0,001
Março	372,341	40,56	<0,001
Abril	349,666	39,117	<0,001
Maio	379,550	43,506	<0,001
Junho	398,096	43,373	<0,001
Julho	416,354	48,548	<0,001
Agosto	397,678	48,225	<0,001
Setembro	379,403	44,317	<0,001

Parâmetros	Coeficiente	Erro padrão	Valor-*p*
Outubro	353,512	42,561	<0,001
Novembro	330,246	40,352	<0,001
Dezembro	359,099	41,691	<0,001
Int. Respiratório	0,100	0,005	<0,001
Int. HAS	-0,369	0,095	0,0001
Int. IC	-0,099	0,039	0,012
Outubro/2020	87,099	27,039	0,001

Discussão

Observou-se maior prevalência de internações e óbitos no sexo masculino por DAR em todo o período estudado. As internações no período entre 2016-2019 apresentaram um padrão semelhante, tanto em valores absolutos quanto em termos sazonais. Já entre os anos de 2020-2021 (período mais crítico da pandêmica COVID-19), houve redução no número de internações para ambos os sexos, porém a curva masculina superou de forma significativa a curva feminina, com retorno aos padrões anteriores no início de 2022. O sexo masculino é considerado fator de risco para DAR em decorrência da menor procura por serviços de saúde (o que facilitaria o diagnóstico e tratamento precoce), além de relatos apontando maior risco ocupacional, maior exposição a álcool e tabaco, e efeitos protetores de hormônios femininos e do cromossomo X, que desempenham função importante na imunidade inata e adaptativa, que juntos tornam o sexo masculino mais suscetível à infecção e ao maior risco de desenvolver doença crítica ou evoluir para óbito[18-21].

Durante a pandemia da COVID-19, apesar da redução geral das internações por DAR, o sexo masculino foi ainda mais afetado por DAR que as mulheres. A diminuição das internações por DAR pode ser associada às mudanças no comportamento da população, como redução na busca por atendimentos hospitalares, medidas de controle epidemiológico como isolamento social, incentivo de higienização das mãos, uso de máscara e álcool-gel, entre outros[22,23]. O retorno do padrão observado no período 2016-2019 em 2022 pode ser relacionado à maior flexibilização nas medidas de controle da pandemia, como liberação do uso de máscaras no estado de Minas Gerais e diminuição do período de isolamento social em casos suspeitos de COVID-19[24,25].

As internações por HIV apresentaram relação inversa em relação ao número de óbitos por DAR em homens, bem como o número de internações por hipertensão arterial essencial primária e o número de internações por insuficiência associadas ao número de óbitos por DAR em mulheres. Tais resultados refletem que durante a pandemia houve redução de internações por causas diversas[26], provavelmente em decorrência do isolamento social, menor procura por atendimento médico, mudanças na organização do sistema de saúde, entre outros — o que também sustenta a observação de tendência de retorno aos valores de 2016-2019 em 2022, após flexibilização das medidas de controle da pandemia[23]. O mesmo padrão foi encontrado em outros estudos, que demonstram uma diminuição do número de internações por doenças cardiovasculares, possivelmente relacionado ao medo da população em contrair o vírus, o que deu espaço às internações por COVID-19, que é uma DAR[27]. Tais fatores também podem justificar o impacto negativo que HAS e IC tiveram no número de óbitos por DAR femininos.

Outro aspecto dos óbitos por DAR tanto masculinas e femininas é a sazonalidade em períodos de inverno. Notadamente nos meses de junho, julho e agosto, que caracterizam o inverno no hemisfério sul[2]. Entretanto, observou-se frequência mais acentuada no sexo masculino. Períodos de inverno na região Sudeste do Brasil são marcados por diminuição da umidade relativa do ar, associada à maior poluição do ar devido a queimadas, que deixam o aparelho respiratório mais vulnerável ao clima. Nesse contexto, agentes infecciosos ou nocivos têm maior probabilidade de penetrar pelas vias respiratórias contribuindo para maior gravidade e, por consequência, maior número de internações[4,28].

Observou-se um acréscimo de 76 óbitos em julho de 2021 no sexo masculino e 87 em outubro de 2020 no sexo feminino. Assim, apesar da redução das internações no período, houve aumento do número de óbitos no mesmo período. De acordo com a OPAS (Organização Pan-Americana da Saúde), o número de mortes no período da pandemia foi afetado por fatores diretos (como a própria COVID-19), ou fatores indiretos, como diminuição do acesso à prevenção e tratamento precoce de determinadas doenças[29], que podem justificar os acréscimos dos óbitos por DAR evidenciados no presente estudo. Adicionalmente, o incremento do número de óbitos respiratórios no período de pandemia pode estar associado à subnotificação de óbitos por COVID-19[30].

Concluiu-se que o sexo masculino foi um fator de risco para mortalidade por DAR, com vulnerabilidade aumentada pelo inverno e pela pandemia da COVID-19. Especificamente durante a pandemia, internações por comorbidades como HIV e doenças cardiovasculares foram associadas à menor mortalidade por DAR em homens e mulheres respectivamente, provavelmente pelo incremento das internações por COVID-19 associadas à menor internação por outras causas, como forma de se evitar a presença de pacientes com doenças graves em ambiente de alto risco de contaminação por COVID-19.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio das agências de Fomento: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Contribuição dos Autores

As contribuições dos autores estão estruturadas de acordo com a taxonomia (CRediT) descrita abaixo:

Conceptualização, aquisição de financiamento, administração do projeto, recursos, supervisão, redação do manuscrito: Luciano José Pereira. *Curadoria de dados, investigação, redação do manuscrito*: Ryan Rodrigo Oliveira de Paula. *Análise formal, metodologia, software, validação, visualização e redação do manuscrito*: Thelma Sáfadi e Luiz Otávio de Oliveira Pala.

Copyright

Copyright© 2021 Pereira et al. Este é um artigo em acesso aberto distribuído nos termos da Licença *Creative Commons* Atribuição 4.0 Licença Internacional que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.

Referências

1. Santos HLPC, Maciel FBM, Santos Junior GM, Martins PC, Prado NMBL. Gastos públicos com internações hospitalares para tratamento da covid-19 no Brasil em 2020. Rev Saúde Pública [Internet]. 2021 Ago 13; [citado 2023 Mar 2]; 55:52-52. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/189611/175087.
2. Tombolato MM, Oliveira JB, Cardoso CAL. Epidemiological analysis of respiratory diseases between 2015 to 2020 in Brazilian territory. RSD [Internet]. 2021 Jun 29; [citado 2023 Mar 2]; 10(7):e46610716819. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16819.
3. Buss PM, Pellegrini Filho A. A saúde e seus determinantes sociais. Physis [Internet]. 2007 Jan; [citado 2023 Mar 2]; 17(1):77-93. Disponível em: http://www.scielo.br/j/physis/a/msNmfGf74RqZsbpKYXxNKhm/.
4. Dias FLT, Mendonça FD, Pinto GM, Borges ISC, Oliveira SV. Doenças respiratórias no Triângulo Mineiro: Análise epidemiológica e projetiva com a pandemia de COVID-19. J Health Biol Sci [Internet]. 2020 Abr 24; [citado 2023 Mar 2]; 8(1):1-6. Disponível em: https://periodicos.unichristus.edu.br/jhbs/article/view/3219.
5. Zimmermann IR, Sanchez MN, Alves LC, Frio GS, Cavalcante FV, Cortez-Escalante JJ, et al. COVID-19 as the leading cause of hospital deaths in the Brazilian public health system in 2020. Int J Infect Dis [Internet]. 2021 Dez; [cited 2023 Mar 2]; 113:162-5. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34607016/.
6. Vieira TC. Análise da Mortalidade por Influenza e Pneumonia em Adultos - Brasil e Regiões, 2000-2017 [dissertação]. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde; 2021; [citado 2023 Mar 2]. 42 p. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/225048.
7. Santos TBS, Moreira ALA, Suzart NA, Pinto ICM. Gestão hospitalar no Sistema Único de Saúde: problemáticas de estudos em política, planejamento e gestão em saúde. Ciên Saúde Colet [Internet]. 2020 Set; [citado 2023 Mar 2]; 25(9):3597-609. Disponível em: http://www.scielo.br/j/csc/a/Bb8YL9gLbSNrZX7pnKyMbPg/?lang=pt.
8. Ugá MA, Piola SF, Porto SM, Vianna SM. Descentralização e alocação de recursos no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Ciên Saúde Colet [Internet]. 2003; [citado 2023 Mar 2]; 8(2):417-37. Disponível em: http://www.scielo.br/j/csc/a/H5rJSdQbbNJG7c6Z8RLkm9L/?lang=pt.
9. Estrella K, Oliveira CEF, Sant'Anna AA, Caldas CP. Detecção do risco para internação hospitalar em população idosa: um estudo a partir da porta de entrada no sistema de saúde suplementar. Cad Saúde Pública [Internet]. 2009; [citado 2023 Mar 2]; 25(3):507-12. Disponível em: http://www.scielo.br/j/csp/a/38tYW5nMBNMHjkWhrKBB6Cj/?lang=pt
10. Silva FJF. Previsão de internações hospitalares de dengue por meio de séries temporais [dissertação]. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba; 2019; [citado 2023 Mar 2]. Disponível em: http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3626.
11. Alonso WJ, Schuck-Paim C, Freitas ARR, Kupek E, Wuerzius CR, Negro-Calduch E, et al. Covid-19 em contexto: comparação com a mortalidade mensal por causas respiratórias nos estados brasileiros. Inter Am J Med Health [Internet]. 2020; [citado 2023 Mar 2]; 3:1-21. Disponível em: https://iajmh.com/iajmh/article/view/93.
12. DATASUS. TabNet Win32 3.0: Morbidade Hospitalar do SUS - por local de internação - Brasil [Internet]. DATASUS; [acesso em 2023 Mar 2]. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def.
13. Medeiros ES, Bicalho CC, Sáfadi T, Lima KP. Modelo SARIMAX aplicado aos casos de notificações de dengue em Recife, PE. Matemática e Estatística em Foco [Internet]. 2018 Mai; [citado 2023 Mar 2]; 6(1):1-11. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/matematicaeestatisticaemfoco/article/view/39306.
14. Xavier LL, Honório NA, Pessanha JFM, Peiter PC. Analysis of climate factors and dengue incidence in the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil. PLoS One [Internet]. 2021; [citado 2023 Dez 21]; 16(5):e0251403. Disponível em: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0251403
15. Morettin P, Toloi C. Análise de séries temporais. 2ª ed. São Paulo: Blucher; 2006.
16. Wooldridge JM. Introdução à econometria: uma abordagem moderna. 4ª ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil; 2023.
17. Box GEP, Pierce DA. Distribution of residual autocorrelations in autoregressive-integrated moving average time series models. J Am Stat Assoc. 1970;65(332):1509-26.

18. Long-quan L, Tian H, Yong-Qing W, Zheng-Ping W, Yuan L, Tao-Bi H, et al. COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis. J Med Virol [Internet]. 2020; [citado 2023 Mar 2]; 92(6):577-83. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jmv.25757.

19. Zheng Z, Peng F, Xu B, Zhao J, Liu H, Peng J, et al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. J Infect [Internet]. 2020 Ago; [citado 2023 Mar 2]; 81(2):e16-25. Disponível em: http://www.journalofinfection.com/article/S0163445320302346/fulltext.

20. Maia FOM, Duarte YAO, Lebrão ML, Santos JLF. Fatores de risco para mortalidade em idosos. Rev Saúde Pública [Internet]. 2006; [citado 2023 Mar 2]; 40(6):1049-56. Disponível em: http://www.scielo.br/j/rsp/a/SfwpKpBc9CV5TNNTndXGXWP/?lang=pt.

21. Toyoshima MTK, Ito GM, Gouveia N. Morbidade por doenças respiratórias em pacientes hospitalizados em São Paulo/SP. Rev Assoc Med Bras [Internet]. 2005; [citado 2023 Mar 2]; 51(4):209-13. Disponível em: http://www.scielo.br/j/ramb/a/JC5Q5yntqLJqJjbWnyM8K4h/?lang=pt

22. Savian MCB. Perfil das internações por doenças respiratórias ocorridas no Rio Grande Sul: uma comparação entre o período anterior (2015-2019) e inicial da pandemia por coronavírus (2020) [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Curso de Especialização em Gestão em Saúde; 2021; [citado 2023 Mar 2]. 30 p. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/238887.

23. Brant LCC, Pinheiro PC, Machado IE, Correa PRL, Santos MR, Ribeiro ALP, et al. The impact of COVID-19 pandemic course in the number and severity of hospitalizations for other natural causes in a large urban center in Brazil. PLOS Glob Public Health [Internet]. 2021 Dez 20; [citado 2023 Mar 2]; 1(12):e0000054. Disponível em: https://journals.plos.org/globalpublichealth/article?id=10.1371/journal.pgph.0000054.

24. Ministério da Saúde (BR). Ministério da Saúde reduz para 7 dias o isolamento de casos por Covid-19 — Ministério da Saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2022; [acesso em 2023 Mar 2]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/janeiro/ministerio-da-saude-reduz-para-7-dias-o-isolamento-de-casos-por-covid-19.

25. Vilela, PR. Governo de Minas Gerais flexibiliza uso de máscaras em locais abertos. Agência Brasil [Internet]. 2022; [citado 2023 Mar 2]. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2022-03/governo-de-minas-gerais-flexibiliza-uso-de-mascaras-em-locais-abertos

26. Birkmeyer JD, Barnato A, Birkmeyer N, Bessler R, Skinner J. The impact of the covid-19 pandemic on hospital admissions in the United States. Health Aff (Millwood) [Internet]. 2020 Nov; [citado 2023 Mar 2]; 39(11):2010-7. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32970495/.

27. Normando PG, Araujo-Filho JA, Fonseca GA, Rodrigues REF, Oliveira VA, Hajjar LA, et al. Redução na hospitalização e aumento na mortalidade por doenças cardiovasculares durante a pandemia da COVID-19 no Brasil. Arq Bras Cardiol [Internet]. 2021 Mar; [citado 2023 Mar 2]; 116(3):371-80. Disponível em: http://www.scielo.br/j/abc/a/YNHQRxqZLCMZVYt7qyPcxSF/?lang=pt.

28. Rosa AM, Ignotti E, Botelho C, Castro HA, Hacon SS. Doença respiratória e sazonalidade climática em menores de 15 anos em um município da Amazônia brasileira. J Pediatr (Rio J) [Internet]. 2008 Dez; [citado 2023 Mar 2]; 84(6):543-9. Disponível em: http://www.scielo.br/j/jped/a/VXntHJs5jBnq3kk6XPFCLVB/?lang=pt.

29. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Excesso de mortalidade associado à pandemia de COVID-19 foi de 14,9 milhões em 2020 e 2021 - OPAS/OMS [Internet]. 2022; [acesso em 2023 Mar 2]. Disponível em: https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2022-excesso-mortalidade-associado-pandemia-covid-19-foi-149-milhoes-em-2020-e-2021.

30. Orellana JDY, Marrero L, Horta BL. Excesso de mortes por causas respiratórias em oito metrópoles brasileiras durante os seis primeiros meses da pandemia de COVID-19. Cad Saúde Pública [Internet]. 2021; [citado 2023 Mar 2]; 37(5). Disponível em: http://www.scielo.br/j/csp/a/PWJnPrrs6BrtGbLWfhVybkS/.

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License.