








## Internações por COVID-19 de pessoas com doenças cardiovasculares e sua relação com indicadores de equidade

Hospitalizations due to COVID-19 among individuals with cardiovascular diseases and their relationship with equity indicators

### Como citar este artigo:

Silva RES, Lima EA, Silva DMC, Silva ARV, Oliveira EAR, Formiga LMF, et al. Hospitalizations due to COVID-19 among individuals with cardiovascular diseases and their relationship with equity indicators. Rev Rene. 2024;25:e93109. DOI: <https://doi.org/10.15253/2175-6783.20242593109>

-  Ruàn Éverton de Souza Silva<sup>1</sup>
-  Eduardo Araújo Lima<sup>1</sup>
-  Danilla Michelle Costa e Silva<sup>1</sup>
-  Ana Roberta Vilarouca da Silva<sup>1</sup>
-  Edina Araújo Rodrigues Oliveira<sup>1</sup>
-  Laura Maria Feitosa Formiga<sup>1</sup>
-  Rumão Batista Nunes de Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí.  
Picos, PI, Brasil.

### Autor correspondente:

Ruàn Éverton de Souza Silva  
Rua Estrada do Jardim, 109, Alto da Boa Vista  
CEP 56280-000. Araripina, PE, Brasil.  
E-mail: ruan.everton@outlook.com

**Conflito de interesse:** os autores declararam que não há conflito de interesse.

EDITOR CHEFE: Ana Fatima Carvalho Fernandes  
EDITOR ASSOCIADO: Bianka Sousa Martins Silva

### RESUMO

**Objetivo:** analisar a relação entre as doenças cardiovasculares crônicas e indicadores de equidade em adultos brasileiros hospitalizados por COVID-19. **Métodos:** estudo transversal e analítico com dados secundários do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe, totalizando 1.204.767 casos com comorbidades. Inicialmente, testou-se a associação entre doenças cardiovasculares e as características sociodemográficas utilizando-se regressão de Poisson com variância robusta e, posteriormente, a relação (expressa em taxas) dessas doenças com indicadores de equidade, por meio do teste de correlação de Pearson. **Resultados:** dos 1.204.767 casos hospitalizados com comorbidades, 52,7% apresentavam doenças cardiovasculares. Constatou-se correlação inversa quase perfeita ( $r = -0,9521$ ) entre os valores médios do Índice de Vulnerabilidade Social e o desfecho, enquanto os valores médios do Índice de Desenvolvimento Humano apresentaram correlação direta ( $r = 0,7636$ ). **Conclusão:** a alta prevalência das doenças cardiovasculares está correlacionada a indicadores de equidade em estratos populacionais específicos dos hospitalizados por COVID-19. **Contribuições para a prática:** os resultados podem subsidiar práticas que considerem, além das necessidades assistenciais à saúde, os aspectos específicos de grupos populacionais de maior vulnerabilidade social.

**Descritores:** Doenças Cardiovasculares; COVID-19; Doença Crônica; Equidade; Vulnerabilidade Social.

### ABSTRACT

**Objective:** to analyze the relationship between chronic cardiovascular diseases and equity indicators in Brazilian adults hospitalized for COVID-19. **Methods:** this cross-sectional and analytical study utilizes secondary data from the Influenza Epidemiological Surveillance Information System, encompassing 1,204,767 cases with comorbidities. Initially, the association between cardiovascular diseases and sociodemographic characteristics was tested using Poisson regression with robust variance. Subsequently, the relationship (expressed in rates) of these diseases with equity indicators was assessed through Pearson's correlation test. **Results:** among the 1,204,767 hospitalized cases with comorbidities, 52.7% had cardiovascular diseases. There was an almost perfect inverse correlation ( $r = -0.9521$ ) between the mean values of the Social Vulnerability Index and the outcome, whereas the mean values of the Human Development Index showed a direct correlation ( $r = 0.7636$ ). **Conclusion:** the high prevalence of cardiovascular diseases is correlated with equity indicators in specific population strata of those hospitalized for COVID-19. **Contributions to practice:** the results can support practices that consider healthcare needs and the specific aspects of highly vulnerable population groups.

**Descriptors:** Cardiovascular Diseases; COVID-19; Chronic Disease; Equity; Social Vulnerability.

## Introdução

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) representam um grave problema à saúde pública mundial. No Brasil, em 2019, mais da metade das mortes registradas foram causadas por essas doenças, sendo que a faixa de idade mais acometida (41,8%) foi de indivíduos de 30 a 69 anos<sup>(1)</sup>. Elas se tornaram a principal causa do encurtamento da expectativa de vida, destacando-se as doenças cardiovasculares (DCV)<sup>(2)</sup>.

Entretanto, mesmo no atual cenário de transição demográfica e epidemiológica, ainda se sobressaem as doenças infectocontagiosas, especialmente as virais. Elas resistem às medidas de prevenção e proteção ainda imaturas contra as infecções emergentes, deixando sequelas ou perdas em proporções globais, como visto nas viremias da última década causadas pela influenza H1N1, febre amarela, Chikungunya e dengue<sup>(3)</sup>. Além disso, os impactos no prognóstico das doenças crônicas são parcialmente indissociáveis da presença de infecções, isto é, comorbidades pré-existentes podem ser agravadas pela associação com outras afecções, como visto na recém-pandemia de COVID-19<sup>(4)</sup>.

Dados provenientes do Sistema de Informações Sobre Mortalidade do Ministério da Saúde caracterizam o perfil epidemiológico dos óbitos por DCV, no intervalo de 2016 a 2019. Os índices foram maiores na Região Sudeste, entre homens, na faixa etária de 60-79 anos e em indivíduos de cor ou origem étnica branca e parda<sup>(5)</sup>. Acrescenta-se a isso o fato de pesquisas internacionais sugerirem que obesidade, diabetes, hipertensão, insuficiência renal crônica e idade avançada são fatores associados a pior prognóstico em pacientes com COVID-19<sup>(6)</sup>. No entanto, nesse cenário, até o momento são poucas as evidências de que as iniquidades sociais afetam a distribuição de indivíduos adultos brasileiros hospitalizados por COVID-19 com alguma DCNT, especialmente as doenças cardiovasculares.

Vale ressaltar que iniquidade social se distingue de desigualdade social no aspecto de que a pri-

meira se refere, de forma geral, a uma condição exterior ao indivíduo e uma deficiência na implantação da equidade, que pode ser superada com intervenção de políticas públicas aos estratos vulneráveis da população; já a segunda consiste em uma simples distribuição igualitária de recursos. Sob essa perspectiva, entende-se que indivíduos têm diferentes necessidades, portanto demandam intervenções específicas<sup>(7)</sup>.

Assim, equidade é compreendida como a inexistência de disparidades injustas entre grupos que enfrentam desigualdades evidentes. Sua avaliação pode ser realizada mediante a análise dos determinantes socioeconômicos da saúde, os quais incluem a educação, recursos financeiros e condições sociais e materiais de vida. Esses determinantes formam a base dos indicadores de equidade, permitindo a observação dos padrões de saúde em relação às desigualdades socioeconômicas<sup>(8)</sup>.

Nesse contexto, estudos que avaliem as iniquidades associadas à morbidade crônica no país podem fornecer insights fundamentais para a promoção da saúde e prestação de cuidados mais eficazes e equitativos pelos profissionais de saúde. Isso porque permitem compreender como fatores sociais, econômicos e culturais influenciam o desenvolvimento e o curso dessas doenças, especialmente considerando as diferenças regionais observadas na realidade brasileira. Com isso, este estudo se orientou pela seguinte questão de pesquisa: Qual a relação entre as internações por COVID-19 de pessoas com doenças cardiovasculares e os indicadores de equidade social?

Logo, o objetivo deste estudo foi analisar a relação entre as doenças cardiovasculares crônicas e indicadores de equidade em adultos brasileiros hospitalizados por COVID-19.

## Métodos

Este estudo transversal e analítico utilizou dados secundários de adultos brasileiros ( $\geq 18$  anos) hospitalizados com COVID-19 durante os anos de 2020 a 2022. Foi apresentado segundo a diretriz para

comunicação de estudos observacionais *Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology* (STROBE).

A população foi constituída pelo total de adultos hospitalizados com COVID-19, atendidos em todo o território nacional e registrados no Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe)<sup>(9)</sup>, considerando notificações ocorridas entre as Semanas Epidemiológicas 11 (2020) e 52 (2022).

Um caso positivo de COVID-19 foi definido de acordo com os critérios clínico, clínico-epidemiológico, clínico-imagem e laboratorial, sendo que o campo 65, "Classificação Final do SIVEP-Gripe", possibilitou a seleção. Para composição amostral, buscando evitar superestimação ou subestimação do desfecho, foram incluídos neste estudo apenas hospitalizados que afirmaram ter algum fator de risco (campo 35-Fatores de risco: sim; não). Foram excluídas as gestantes e puérperas, valores considerados *outliers* e registros sem preenchimento do desfecho ou da Unidade de Federação de residência. Além disso, as covariáveis foram avaliadas quanto à sua incompletude, permanecendo no estudo os casos em que ela fosse menor que 30%, totalizando 1.204.767 indivíduos ao final.

Neste estudo, o desfecho foi a presença de doença cardiovascular crônica (sim; não), considerada com base no histórico de fatores de risco referido pelo paciente ou responsável no momento de preenchimento da ficha de notificação (campo 35-Fatores de risco/ Doença cardiovascular crônica).

Como variáveis independentes, foram avaliadas características sociodemográficas e clínicas e indicadores de equidade. Características sociodemográficas: sexo (masculino; feminino), idade (18-24; 25-39; 40-59; 60 anos ou mais), cor/raça (branca; não branca), zona de residência (urbana; rural) e região do país (Norte; Nordeste; Sudeste; Sul; Centro-Oeste). As características clínicas foram tratamento intra-hospitalar (internado em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), uso de suporte ventilatório e evolução do caso) e outra comorbidade (diabetes *mellitus*). É oportuno mencionar que o corte usado na avaliação

da incompletude das variáveis (< 30%) não permitiu a inclusão de outras comorbidades crônicas, como as doenças hematológica, hepática, neurológica e renal e a obesidade.

Os indicadores de equidade foram o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e Índice de Gini (GINI). Embora a equidade seja amplamente discutida no país, seu monitoramento ainda é bastante superficial por não haver indicador específico para avaliação das questões relacionadas a esse princípio<sup>(10)</sup>. No entanto, ao combinar diferentes indicadores, obtém-se uma análise mais abrangente e precisa da equidade em saúde, aumentando a sensibilidade na identificação de iniquidades<sup>(8)</sup>.

O IVS é composto por 16 variáveis distribuídas em três dimensões (infraestrutura urbana, capital humano e renda e trabalho) que, assim como o índice geral, variam entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior é a vulnerabilidade da região em questão (de 0 a 0,200 - vulnerabilidade social muito baixa; de 0,201 a 0,300 - vulnerabilidade social baixa; de 0,301 a 0,400 - vulnerabilidade social média; de 0,401 a 0,500 - vulnerabilidade social alta; e > 0,500 - vulnerabilidade social muito alta)<sup>(11)</sup>. Neste estudo, optou-se por unir as classificações "muito baixa" e "baixa", assim como "alta" e "muito alta".

Já o IDHM é representado por um escore que varia de 0,000 a 1,000, sendo que, quanto mais próximo de 1,000, maior é o nível de desenvolvimento humano de uma localidade geográfica. Um valor de 0,000 a 0,499 é considerado muito baixo; de 0,500 a 0,599 - baixo; de 0,600 a 0,699 - médio; de 0,700 a 0,799 - alto; e de 0,800 a 1,00 - muito alto<sup>(12)</sup>. Também, preferiu-se unir as classificações "muito baixo" e "baixo", assim como "alto" e "muito alto".

Por fim, o Índice de GINI é uma métrica adotada para mensurar a disparidade entre a renda dos indivíduos mais ricos e a dos mais pobres de uma população<sup>(13)</sup>. Em termos numéricos, varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 0, menor a desigualdade de renda; quanto mais próximo de 1, maior a desigual-

dade. Neste estudo, mensurou-se o índice por meio de tercís na distribuição da renda.

As informações sobre as características socio-demográficas e clínicas dos adultos foram obtidas do banco de dados sobre Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), registrado no SIVEP-Gripe<sup>(9)</sup>.

Para a obter os dados dos indicadores de equidade, utilizou-se o Atlas de Vulnerabilidade Social extraído do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada<sup>(11)</sup> e o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil<sup>(12)</sup>. As informações populacionais foram adquiridas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, considerando a Projeção da população do Brasil por sexo, idade e Unidade de Federação para o período 2010-2060. Todas as características referiram-se ao ano-base de 2021. Além disso, como a projeção populacional se dá por faixa etária (p.ex., 15-19 e 20-24), nessa etapa da pesquisa foram considerados os dados de indivíduos a partir dos 20 anos.

Foi utilizada estatística descritiva (frequências simples e relativas) para caracterização das variáveis sociodemográficas e clínicas dos adultos com DCV internados por COVID-19. Posteriormente avaliou-se a associação entre as variáveis sociodemográficas e clínicas e a presença de DCV, por meio da análise de regressão de Poisson com variância robusta simples e múltipla, observando a razão de prevalência (RP) e seu respectivo IC<sub>95%</sub>. Inicialmente testou-se a análise bruta (bivariada), em que todas as variáveis com  $p < 0,20$  foram inseridas para obtenção do modelo múltiplo, utilizando para isso regressão do tipo *backward stepwise*, considerando significantes as variáveis com  $p < 0,05$ . A análise de regressão de Poisson com variância robusta foi aplicada tanto na etapa bivariada quanto na multivariada.

A avaliação dos indicadores de equidade se deu mediante o teste de correlação de Pearson, tendo em conta a normalidade da distribuição das variáveis. Inicialmente obteve-se as taxas de internações, dividindo-se o número de casos de indivíduos com DCV hospitalizados por COVID-19 (numerador) pelo número populacional em cada Unidade Federativa, segundo o

sexo, a idade e a região do país (denominador), multiplicado por 100 mil habitantes. Logo após, foram obtidos os coeficientes de correlação e seus respectivos valores de  $p$ , que, quando significantes ( $p < 0,05$ ), foram avaliados em cinco categorias: muito fraca (0,00-0,19); fraca (0,20-0,39); moderada (0,40-0,59); forte (0,60-0,79); e muito forte (0,80-1,00). Depois de baixados, os bancos foram importados, e todas as análises foram realizadas no *software* Stata, versão 16.0.

Quanto aos aspectos éticos, este estudo usou dados secundários de acesso livre, sendo dispensada a submissão/aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

## Resultados

Foram analisados dados de 1.204.767 indivíduos com SRAG por COVID-19 durante o triênio de 2020 a 2022. Destes, 52,8% que confirmaram possuir algum tipo de morbidade tinham algum tipo de cardiopatia. A maioria dos indivíduos com DCV eram do sexo masculino (54,3%) e tinha cor/raça relatada não branca (54,1%). A hospitalização foi mais prevalente no grupo etário de 60 anos ou mais (70,2%). Mais de 94% dos cardiopatas residiam na zona urbana, e a região do país com mais hospitalizações foi a Região Sudeste (53,0%). Nota-se que 40,2% dos hospitalizados também eram portadores de diabetes.

No tocante ao tratamento intra-hospitalar, mais da metade dos pacientes não se tratou em unidades de terapia intensiva (60,3%). A maioria recebeu algum tipo de suporte ventilatório, sendo 22,2% de forma invasiva e 52,8% de forma não invasiva. Quanto ao desfecho dos casos, um pouco menos da metade daqueles com DCV evoluiu a óbito em decorrência da COVID-19 (42,6%).

No modelo ajustado, observa-se, também, que os indivíduos na maior faixa etária apresentaram associação 5,11 vezes maior que a do grupo mais novo entre os que tinham doenças cardiovasculares, com maiores prevalências na Região Sudeste (RP = 1,10;

IC<sub>95%</sub> = 1,09-1,11) e entre os indivíduos internados em UTI (RP = 1,03; IC<sub>95%</sub> = 1,03-1,04), independentemente de qual suporte ventilatório foi utilizado. Indivíduos residentes na zona rural tiveram prevalência 4% menor de hospitalização por COVID-19. Em relação à cura, o óbito por COVID-19 entre os hospitalizados com DCV foi apenas 2% menor (RP = 0,98; IC<sub>95%</sub> = 0,98-0,99) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Caracterização e associações bruta e ajustada entre adultos brasileiros com doenças cardiovasculares crônicas hospitalizados por COVID-19, segundo características sociodemográficas e clínicas (n=1.204.767). Picos, PI, Brasil, 2023

Variáveis	n (%)	RP bruta	IC95%	p-valor*	RP ajustada	IC95%	p-valor
<b>Sexo</b>							
Masculino	345.254 (54,3)	1			1		
Feminino	290.221 (45,7)	1,03	1,02–1,03 <sup>†</sup>	< 0,001	1	1,00–1,01	< 0,001
<b>Idade (anos)</b>							
18-24	1.096 (0,2)	1			1		
25-39	20.871 (3,3)	2,19	2,07–2,32 <sup>†</sup>	< 0,001	2,13	2,00–2,26 <sup>†</sup>	< 0,001
40-59	167.385 (26,3)	4,08	3,86–4,32 <sup>†</sup>	< 0,001	3,92	3,69–4,17 <sup>†</sup>	< 0,001
≥ 60	446.123 (70,2)	5,35	5,03–5,66 <sup>†</sup>	< 0,001	5,11	4,81–5,43 <sup>†</sup>	< 0,001
<b>Cor/raça</b>							
Branca	291.820 (45,9)	1			1		
Não branca	343.655 (54,1)	0,97	0,97–0,98 <sup>†</sup>	< 0,001	1	1,00–1,00	0,004
<b>Zona de residência<sup>‡</sup></b>							
Urbana	538.407 (94,2)	1			1		
Rural	26.705 (4,7)	0,96	0,95–0,97 <sup>†</sup>	< 0,001	0,96	0,96–0,97 <sup>†</sup>	< 0,001
Periurbana	2.056 (0,4)	1,02	0,99–1,05	0,064	1,03	1,00–1,06	0,047
<b>Região do país</b>							
Norte	31.779 (5,0)	1			1		
Nordeste	103.728 (16,3)	1,05	1,04–1,06 <sup>†</sup>	< 0,001	1,04	1,03–1,05 <sup>†</sup>	< 0,001
Sudeste	337.099 (53,0)	1,13	1,12–1,14 <sup>†</sup>	< 0,001	1,1	1,09–1,11 <sup>†</sup>	< 0,001
Sul	114.153 (17,9)	1,04	1,03–1,05 <sup>†</sup>	< 0,001	1,03	1,02–1,04 <sup>†</sup>	< 0,001
Centro-Oeste	48.716 (7,7)	0,91	0,90–0,92 <sup>†</sup>	< 0,001	0,91	0,90–0,92 <sup>†</sup>	< 0,001
<b>Comorbidade associada</b>							
<b>Diabetes <i>mellitus</i></b>							
Não	255.571 (40,2)	1			1		
Sim	379.904 (59,8)	1,13	1,13–1,14 <sup>†</sup>	< 0,001	1,06	1,06–1,07 <sup>†</sup>	< 0,001
<b>Tratamento hospitalar</b>							
<b>Internado em UTI</b>							
Não	252.169 (39,7)	1			1		
Sim	383.306 (60,3)	1,06	1,06–1,07 <sup>†</sup>	< 0,001	1,03	1,03–1,04 <sup>†</sup>	< 0,001
<b>Uso de suporte ventilatório</b>							
Não	141.308 (22,2)	1			1		
Sim, não invasivo	335.782 (52,8)	1,09	1,09–1,10 <sup>†</sup>	< 0,001	1,08	1,07–1,08 <sup>†</sup>	< 0,001
Sim, invasivo	158.385 (24,9)	1,12	1,12–1,13 <sup>†</sup>	< 0,001	1,09	1,08–1,09 <sup>†</sup>	< 0,001
<b>Evolução do caso<sup>‡</sup></b>							
Cura	342.230 (57,0)	1			1		
Óbito	255.702 (42,6)	1,09	1,08–1,09 <sup>†</sup>	< 0,001	0,98	0,98–0,99 <sup>†</sup>	< 0,001
Óbito por outras causas	2.845 (0,5)	0,95	0,93–0,98 <sup>†</sup>	0,002	0,91	0,88–0,93 <sup>†</sup>	< 0,001

Fonte: Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe

\*Nível de significância; <sup>†</sup>Associações significantes pelo IC95%; <sup>‡</sup>Variáveis com dados ausentes; UTI: Unidade de terapia intensiva; RP: Razão de prevalência; IC: Intervalo de confiança

Quanto aos indicadores de equidade, observou-se que o IVS apresentou correlação significativa e inversa com a taxa total de adultos com DCV internados por COVID-19, apontando uma magnitude moderada ( $r = -0,4930$ ). Destaca-se que houve correlação inversa quase perfeita entre a taxa total de internados e os valores médios do IVS ( $r = -0,9521$ ) de forma semelhante entre os sexos, com magnitude muito forte ( $r = -0,8746$  para os homens e  $r = -0,8526$  para as mulheres); e nas faixas etárias de 25 a 39 anos ( $r = -0,8592$ ) e de 40 a 59 anos ( $r = -0,8592$ ), ambas inversas e com magnitudes muito fortes.

Com magnitude forte ( $r = 0,6842$ ), houve correlação direta e significativa entre a taxa total de adul-

tos com DCV internados por COVID19 e o IDHM. Essa magnitude se manteve independentemente da classificação do IDHM, mas foi maior e significativa para os valores médios ( $r = 0,7636$ ). Ambos os sexos apresentaram correlações fortes e significantes entre as taxas totais e o IDHM, destacando-se os valores médios desse indicador entre a população feminina ( $r = 0,7522$ ). Quanto à faixa etária, as forças de correlação entre as taxas totais foram maiores e significantes entre as populações de 20 a 24 anos e de 40 a 59 anos, mantendo-se com magnitude forte e significativa para os valores do IDHM médio entre a população de 20 a 24 anos ( $r = 0,7625$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2** – Correlação entre taxas de adultos brasileiros ( $\geq 20$  anos) com doenças cardiovasculares crônicas internados por COVID-19 (por 100 mil habitantes) e indicadores de equidade, segundo sexo e idade (n=1.203.063). Picos, PI, Brasil, 2023

Indicadores de equidade	Total r*	Sexo		Idade (anos)			
		Masculino r	Feminino r	20-24 r	25-39 r	40-59 r	$\geq 60$ r
Índice de Vulnerabilidade Social	-0,4930 <sup>†</sup>	-0,5054 <sup>†</sup>	-0,5399 <sup>†</sup>	-0,5637 <sup>†</sup>	-0,5230 <sup>†</sup>	-0,4876 <sup>†</sup>	-0,3468
Muito baixo e baixo	-0,2894	-0,2433	-0,2829	-0,3186	-0,2767	-0,2261	-0,0871
Médio	-0,9521 <sup>†</sup>	-0,8746 <sup>†</sup>	-0,8526	-0,8774	-0,8592 <sup>†</sup>	-0,8012 <sup>†</sup>	-0,6835
Alto e muito alto <sup>‡</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,6842 <sup>†</sup>	0,6711 <sup>†</sup>	0,6627 <sup>†</sup>	0,7386 <sup>†</sup>	0,6774 <sup>†</sup>	0,5702 <sup>†</sup>	0,3154
Baixo e muito baixo <sup>‡</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Médio	0,7636 <sup>†</sup>	0,7074 <sup>†</sup>	0,7522 <sup>†</sup>	0,7625 <sup>†</sup>	0,6619	0,7075 <sup>†</sup>	0,6112
Alto e muito alto	0,7010 <sup>†</sup>	0,6971 <sup>†</sup>	0,6871 <sup>†</sup>	0,7450 <sup>†</sup>	0,6969 <sup>†</sup>	0,6255 <sup>†</sup>	0,4334
Índice de Gini	-0,0718	-0,1704	-0,1968	-0,2401	-0,2155	-0,1375	0,0322
1º tercil	-0,1244	-0,2463	-0,2872	-0,2607	-0,1895	-0,2399	-0,3981
2º tercil	-0,1120	0,1241	0,1518	0,1287	0,1256	0,1975	0,3351
3º tercil	-0,0183	-0,1365	-0,0795	-0,1412	-0,1692	-0,0322	0,2009

Fonte: Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe

\*Coeficiente de correlação de Pearson; <sup>†</sup>Valores significantes:  $p < 0,05$ ; <sup>‡</sup>Dados insuficientes

Na Tabela 3, observa-se que somente os valores médios do IVS apresentaram correlação (do tipo inversa e magnitude muito forte) com as taxas de inter-

nações segundo região do país, concentrando-se na Região Nordeste ( $r = -0,9611$ ).



**Tabela 3** – Correlação entre taxas de adultos brasileiros ( $\geq 20$  anos) com doenças cardiovasculares crônicas internados por COVID-19 (por 100 mil habitantes) e indicadores de equidade, segundo região do país (n=1.203.063). Picos, PI, Brasil, 2023

Indicadores de equidade	Região do país				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
	r*	r	r	r	r
Índice de Vulnerabilidade Social	-0,5838	-0,6186	0,5116	0,8802	-0,0224
Muito baixo e baixo	-0,3891	-0,0203	0,5116	0,8802	0,4344
Médio <sup>‡</sup>	-1,0000	-0,9611 <sup>†</sup>	-	-	-
Alto e muito alto <sup>‡</sup>	-	-	-	-	-
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	-0,2522	0,3064	0,4608	-0,6757	0,7925
Baixo e muito baixo <sup>‡</sup>	-	-	-	-	-
Médio <sup>‡</sup>	0,8288	0,7649	-	-	-
Alto e muito alto	-0,3749	-0,2980	0,4608	-0,6757	0,7925
Índice de Gini	0,0497	0,0346	0,5294	0,6392	0,8776
1 <sup>o</sup> tercil <sup>‡</sup>	-	-	-1,0000	0,6392	0,7606
2 <sup>o</sup> tercil <sup>‡</sup>	-0,1506	-0,9694	-	-	-
3 <sup>o</sup> tercil <sup>‡</sup>	-	-0,1553	-	-	-

Fonte: Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe

\*Coeficiente de correlação de Pearson; <sup>†</sup>Valores significantes:  $p < 0,05$ ; <sup>‡</sup>Dados insuficientes

## Discussão

Observou-se alta prevalência de DCV entre os indivíduos notificados com SRAG por COVID-19, dos quais grande parte foi a óbito. No geral, houve maiores prevalências com o avanço da idade, em hospitalizados na Região Sudeste, nos que tinham diabetes *mellitus* e naqueles que usaram suporte ventilatório. Ainda, as taxas de adultos com DCV hospitalizados (por 100 mil hab.) podem ter variado em razão da vulnerabilidade social e do desenvolvimento humano municipal, tanto na estratificação por sexo quanto por idade.

A prevalência das doenças cardiovasculares é consideravelmente elevada, e isso faz dessas doenças um forte fator para hospitalizações, especialmente se associadas a outros problemas de saúde<sup>(14)</sup>. Outra possível explicação para essa elevada prevalência entre os hospitalizados durante a pandemia é a interrupção de consultas e exames regulares. Devido ao isolamento social, por exemplo, houve significativa redução na procura por serviços de saúde, com o objetivo de evitar o contato com o vírus. Nesse contexto, o estado de saúde e/ou controle das doenças poderiam passar

despercebidos e ser negligenciados, predispondo, ainda, ao surgimento de outras afecções<sup>(15)</sup>.

Entre os desfechos nos hospitalizados com DCV, destaca-se o número elevado de óbitos observado neste estudo, um dado que é semelhante ao apontado em um estudo anterior<sup>(14)</sup>. Além disso, sugere-se que algumas DCNT podem aumentar esse número de óbitos em até 15%<sup>(16)</sup>, ressaltando a importância da vigilância e controle das doenças crônicas.

Quanto à idade, já é consenso que o envelhecimento aumenta a suscetibilidade ao adoecimento por DCV em decorrência de maior fragilidade do sistema cardiovascular no processo senil e da carga multifatorial acumulada ao longo do tempo<sup>(17)</sup>. Além disso, por ser um processo intrínseco no qual o indivíduo idoso se apresenta em um estado inflamatório crônico devido às comorbidades crônicas, ele se torna predisponente a outros quadros inflamatórios/infecciosos, como as formas graves da COVID-19<sup>(18)</sup>.

No tocante às regiões, o Sudeste brasileiro, caracterizado por elevado desenvolvimento estrutural, revelou a maior concentração de DCV entre os pacientes hospitalizados avaliados neste estudo. Tal resultado era esperado, uma vez que essa região abriga a

maior prevalência de DCNT, especialmente aquelas envolvendo o sistema cardiovascular<sup>(5)</sup>. Por outro lado, as regiões Norte e Nordeste, mais vulneráveis, exibiram menores prevalências dessas doenças em comparação com a persistência da mortalidade precoce relacionada a doenças associadas à pobreza<sup>(19)</sup>.

Apesar da correlação com o envelhecimento da população, o grau de morbidade da COVID-19 também está associado à carga de condições crônicas, ou seja, verificamos também em nosso estudo que a alta prevalência das DCV entre os hospitalizados associa-se a uma prevalência aumentada do diabetes *mellitus*<sup>(13)</sup>. Os resultados são similares aos de uma pesquisa realizada com pacientes com mais de 60 anos internados em UTI<sup>(20)</sup>, na qual apenas 20% deles não tinham nenhuma DCNT.

Neste estudo, quase 40% dos hospitalizados foram internados em UTI; a maior parcela precisou de suporte ventilatório; e foi observada uma elevada mortalidade por COVID-19 associada às DCV. É possível que esses resultados estejam relacionados à população idosa, que, predominantemente, apresenta o maior número de comorbidades como doenças cardiovasculares, diabetes e hipertensão, frequentemente em tratamento com múltiplos fármacos<sup>(21)</sup>. Além disso, a taxa de mortalidade é ainda mais elevada em estratos populacionais com indicadores socioeconômicos mais desfavoráveis, evidenciando a influência das desigualdades sociais nesse cenário<sup>(22)</sup>.

No presente estudo, a correlação negativa entre as taxas de adultos com DCV internados por COVID-19 e o IVS e a correlação positiva dessas taxas com o IDHM sugerem que o processo de transição demográfica e epidemiológica não vem acontecendo de forma homogênea no Brasil. Estudo anterior concluiu, por exemplo, que as maiores taxas de doenças cerebrovasculares foram observadas nos estados mais desenvolvidos e com menor vulnerabilidade social, mas a tendência diminuiu ao longo de quase 20 anos. Por outro lado, nos estados com menor desenvolvimento e maior vulnerabilidade, as taxas foram menores, mas a tendência foi crescente<sup>(22)</sup>. Esses achados evidenciam

a presença de desigualdades e iniquidades sociais no país.

O IVS é mensurado com base nos indicadores de infraestrutura urbana, capital humano, renda e trabalho, aumentando a sensibilidade de fatores sociais do indivíduo, como acesso ao abastecimento de água e esgoto sanitário, coleta de lixo, taxas de mortalidade infantil, percentual de analfabetos por grupos etários e prevalência de desempregados ou empregados com baixa remuneração<sup>(11)</sup>. Assim, acredita-se que a população mais vulnerável tenha maior dificuldade de acesso aos serviços de saúde, levando ao não diagnóstico e à subnotificação, o que poderia sugerir a correlação inversa entre o IVS e as taxas de internações de adultos com DCV e COVID-19 encontrada neste estudo. Destaca-se que os sete primeiros lugares de taxas de subnotificação são ocupados por estados das Regiões Norte e Nordeste<sup>(23)</sup>.

Neste estudo, observou-se correlação significativa para IVS apenas na Região Nordeste. Isso não significa que não haja diferentes índices e riscos associados nas demais regiões, mas reforça a importância de análises espaciais que permitam revelar as diferenças socioeconômicas municipais e regionais e, assim, o redimensionamento de políticas públicas e privadas conforme as necessidades e vulnerabilidades geograficamente associadas<sup>(24)</sup>.

A correlação positiva identificada entre o IDHM e as taxas de internações alinha-se ao observado em estudos anteriores, os quais indicam uma maior incidência de hipertensão arterial em áreas geográficas com IDH mais elevado<sup>(25-26)</sup>. A associação encontrada pode ser relacionada com a maior exposição dos moradores de regiões desenvolvidas a fatores predisponentes ao comprometimento do sistema cardiovascular: o ritmo acelerado dessas regiões, com tempo significativo de inatividade física, hábito de comer alimentos mais gordurosos e maior prevalência de obesidade<sup>(27)</sup>.

Além disso, ao realizar uma análise espacial da incidência de casos de COVID-19 em uma metrópole brasileira, uma pesquisa observou que a incidência da



doença foi mais elevada nos bairros situados em áreas urbanas com um IDH mais elevado e menor densidade demográfica, justamente onde os primeiros casos da doença foram notificados. Esse achado fortalece a suposição de que pode haver dificuldades de acesso aos serviços de saúde e subnotificação entre a população mais vulnerável, caracterizada por um menor IDHM<sup>(23)</sup>.

Outro resultado que merece destaque foi a maior força de correlação entre IDHM e população mais jovem internada com COVID-19 tendo como comorbidade DCV. Isso pode ser explicado, dentre outros motivos, pelo fato de que essa população é economicamente ativa e tem maior percentual de ocupação, portanto apresenta maior dificuldade de isolamento devido ao emprego e renda, maior exposição ao risco e, por consequência, maior incidência da doença<sup>(23)</sup>.

Nesse aspecto, verifica-se ainda relação direta entre idade e renda, em que, conforme os indivíduos vão se tornando economicamente ativos, há também a tendência de maior ganho monetário<sup>(28)</sup>, o que explica a diminuição do risco de desenvolvimento das cardiopatias conforme a idade avança em regiões onde as pessoas são mais pobres. O aumento da renda em regiões menos desenvolvidas beneficia a saúde da população<sup>(29)</sup>, e isso se encontra em regiões com IDHM médio, que foi o menor nível de índice de desenvolvimento observado neste trabalho.

Entender o processo de construção dos indicadores utilizados neste estudo é indispensável para compreender adequadamente o cenário social por trás das DCV, especialmente entre os hospitalizados pela COVID-19. Também é preciso reconhecer que ainda não existe um índice capaz de englobar todas as dimensões relevantes à condição social humana, embora os existentes reúnam importantes variáveis que auxiliam na compreensão das diferentes exposições a fatores e condições de risco à saúde. Nesse sentido, é válido analisar minuciosamente esses indicadores de contexto para aumentar a sensibilidade na procura por iniquidades sociais presentes na população com doenças cardiovasculares.

## Limitações do estudo

O presente estudo apresenta limitações que precisam ser discutidas. A presença de iniquidades sociais não pode ser mensurada diretamente, podendo ser notada apenas pela insuficiência do princípio da equidade diante dos diferentes perfis demográficos e da diversidade das necessidades marcadas pelas desigualdades sociais. Estas últimas devem ser superadas por meio das políticas públicas de saúde estratégicas com a maior distribuição dos serviços de saúde nos distintos conjuntos populacionais do país.

Além disso, por se tratar de fonte secundária, há a possibilidade de dados mal preenchidos no registro das informações, o que, por vezes, pode alterar os resultados. No entanto, nenhuma das variáveis avaliadas atingiram o maior percentual estipulado para dados ausentes.

## Contribuições para prática

A análise dos diferentes índices proposta neste estudo foi realizada de forma estratificada, com o intuito de proporcionar uma visão ampliada das várias dimensões relevantes vivenciadas pela população brasileira. Uma contribuição dessa análise integrada foi incluir variáveis indicadoras capazes de evidenciar possíveis iniquidades e necessidades da população com doenças cardiovasculares afetada pela COVID-19 em escala nacional, abordando áreas estratégicas de responsabilidade do poder público.

Além disso, os resultados podem subsidiar práticas que considerem, além das necessidades assistenciais à saúde, os aspectos específicos de grupos populacionais de maior vulnerabilidade social.

## Conclusão

Conclui-se que a prevalência das doenças cardiovasculares entre hospitalizados por COVID-19 no Brasil foi elevada e esteve correlacionada aos indicadores de iniquidades sociais estudados. A análise per-

mitiu identificar grupos populacionais (jovens, independentemente do sexo) e área (Região Nordeste) que podem ser alvo de políticas públicas prioritárias a fim de diminuir a morbimortalidade por doenças cardiovasculares entre pacientes com COVID-19.

## Contribuição dos autores

Concepção e desenho ou análise e interpretação dos dados: Silva RES, Carvalho RBN. Redação do manuscrito ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual: Carvalho RBN. Aprovação final da versão a ser publicada: Silva RES, Carvalho RBN. Responsabilidade de garantir a exatidão e integridade de qualquer parte do manuscrito, em todos os seus aspectos: Lima EA, Silva DMC, Silva ARV, Oliveira EAR, Formiga LMF.

## Referências

1. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis no Brasil 2021-2030 [Internet]. 2021 [cited Feb 22, 2024]. Available from: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/cartilhas/2021/09-plano-de-dant-2022\\_2030.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/cartilhas/2021/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf)
2. Malta DC, Andrade SSCA, Oliveira TP, Moura L, Prado RR, Souza MFM. Probability of premature death for chronic non-communicable diseases, Brazil and Regions, projections to 2025. *Rev Bras Epidemiol*. 2019;22:e190030. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/1980-549720190030>
3. Schmidt B, Crepaldi MA, Bolze SDA, Neiva-Silva L, Demenech LM. Impactos na saúde mental e intervenções psicológicas diante da pandemia do novo coronavírus (Covid-19). *Estud Psicol*. 2020;37:e200063. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/1982-0275202037e200063>
4. Cheng S, Zhao Y, Wang F, Chen Y, Kaminga AC, Xu H. Comorbidities' potential impacts on severe and non-severe patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2021;100(12):e24971. doi: <https://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000024971>
5. Silva MVB, Alves BVS, Sales MS, Filho CAL, Oliveira AS, Barros GLP, et al. Characterization of the epidemiological profile of mortality from cardiovascular diseases in Brazil: a descriptive study. *Enferm Brasil*. 2022;21(2):154-65. doi: <https://dx.doi.org/10.33233/eb.v21i2.5030>
6. Hernández-Garduño E. Obesity is the comorbidity more strongly associated with Covid-19 in Mexico: a case-control study. *Obes Res Clin Pract*. 2020;14(4):375-79. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2020.06.001>
7. Wehrmeister FC, Wendt AT, Sardinha LMV. Inequalities and chronic non-communicable diseases in Brazil. *Epidemiol Serv Saúde*. 2022;31(spe1):e20211065. doi: <https://doi.org/10.1590/SS2237-9622202200016.especial>
8. Morisod K, Luta X, Marti J, Spycher J, Malebranche M, Bodenmann P. Measuring health equity in emergency care using routinely collected data: a systematic review. *Health Equity*. 2021;5(1):801-17. doi: <https://doi.org/10.1089%2Fheq.2021.0035>
9. Ministério da Saúde (BR). Banco de dados do Sistema Único de Saúde - DATASUS. SRAG 2021 a 2023 - Banco de Dados de Síndrome Respiratória Aguda Grave - incluindo dados da Covid-19 [Internet]. 2023 [cited Feb 22, 2024]. Available from: <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/srag-2021-e-2022>
10. Fernandes AJNL, Souza LB, Ferreira JBB. A abordagem da equidade na política pública de saúde: a perspectiva da gestão estadual. *Contr Ciênc Soc*. 2024;17(1):975-97. doi: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.1-055>
11. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). IVS - Atlas da Vulnerabilidade Social [Internet]. 2024 [cited Mar 11, 2024]. Available from: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/>
12. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (Atlas BR). Você sabe o que é: desenvolvimento humano [Internet]. 2021 [cited Feb 14, 2024]. Available from: <https://www.atlasbrasil.org.br/acervo/atlas>
13. Liu Y, Gastwirth JL. On the capacity of the Gini index to represent income distributions. *METRON*. 2020;78:61-9. doi: <http://doi.org/10.1007/s40300-020-00164-8>

14. Paiva KM, Hillesheim D, Rech CR, Delevatti RS, Brown RVS, Gonzáles AI, et al. Prevalência e fatores associados à SRAG por COVID-19 em adultos e idosos com doença cardiovascular crônica. *Arq Bras Cardiol.* 2021;117(5):968-75. doi: <https://dx.doi.org/10.36660/abc.20200955>
15. Normando PG, Araujo-Filho JA, Fonseca GA, Rodrigues REF, Oliveira VA, Hajjar LA, et al. Reduction in Hospitalization and Increase in Mortality Due to Cardiovascular Diseases during the COVID-19 Pandemic in Brazil. *Arq Bras Cardiol.* 2021;116(3):371-80. doi: <https://dx.doi.org/10.36660/abc.20200821>
16. Garces TS, Sousa GJB, Cestari VRF, Florêncio RS, Damasceno LLV, Pereira MLD, et al. Diabetes as a factor associated with hospital deaths due to COVID-19 in Brazil, 2020. *Epidemiol Serv Saúde.* 2022;31(1):e2021869. doi: <https://doi.org/10.1590/s1679-49742022000100021>
17. Lettino M, Mascherbauer J, Nordaby M, Ziegler A, Collet JP, Derumeaux G, et al. Cardiovascular disease in the elderly: proceedings of the European Society of Cardiology—Cardiovascular Round Table. *Eur J Prev Cardiol.* 2022;29(10):1412-24. doi: <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac033>
18. Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential effects of coronaviruses on the cardiovascular system: a review. *JAMA Cardiol.* 2020;5(7):831-40. doi: <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1286>
19. Souza CDF, Oliveira DJ, Silva LF, Santos CD, Pereira MC, Paiva JPS, et al. Cerebrovascular disease mortality trend in Brazil (1996 To 2015) and association with human development index and social vulnerability. *Arq Bras Cardiol.* 2021;116(1):89-99. doi: <https://dx.doi.org/10.36660/abc.20190532>
20. Simão LTSS, Lages LP, Paiva MHP, Ribeiro NLS, Araújo ERM, Leão GM. Perfil dos idosos com doenças crônicas não transmissíveis internados em unidade de terapia intensiva. *Enferm Foco.* 2019;10(1):76-80. doi: <http://doi.org/10.21675/2357-707X.2019.v10.n1.1329>
21. Costenaro RR, Kroth A, Marmitt LP, Xavier P. Caracterização dos pacientes internados em UTI-Covid com evolução a óbito. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR.* 2023;27(6):2942-59. doi: <https://dx.doi.org/10.25110/arqsaude.v27i6.2023-051>
22. Deng P, Fu Y, Chen M, Wang D, Liu S. Temporal trends in inequalities of the burden of cardiovascular disease across 186 countries and territories. *Int J Equity Health.* 2023;22(1):164. doi: <https://doi.org/10.1186/s12939-023-01988-2>
23. Cestari VRF, Florêncio RS, Sousa GJB, Garces TS, Maranhão TA, Castro RR, et al. Social vulnerability and COVID-19 incidence in a Brazilian metropolis. *Ciênc Saúde Colet.* 2021;26(3):1023-33. doi: [10.1590/1413-81232021263.42372020](https://doi.org/10.1590/1413-81232021263.42372020)
24. Lopes PCB, Pereira LAG. Spatial analysis of the social vulnerability index in the new regional divisions of the State of Minas Gerais-Brazil. *Ateliê Geogr.* 2022;16(3):173-91. doi: <https://dx.doi.org/10.5216/ag.v16i3.73627>
25. Fernandes NS, Tirapani LS. A narrative review of the impacts of income, education, and ethnicity on arterial hypertension, diabetes mellitus, and chronic kidney disease in the world. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2019;30(5):1084-96. doi: <https://doi.org/10.4103/1319-2442.270264>
26. Zeng Z, Chen J, Xiao C, Chen W. A global view on prevalence of hypertension and human development index. *Ann Glob Health.* 2020;86(1):67. doi: <https://doi.org/10.5334/aogh.2591>
27. Teixeira MEF, Vitorino PVO, Amodeo C, Martinez T, Brandão AA, Barbosa ECD, et al. Cardiovascular risk factors in cardiologists certified by the Brazilian Society of Cardiology: lessons to be learned. *Arq Bras Cardiol.* 2021;116(4):774-81. doi: <https://dx.doi.org/10.36660/abc.20210153>
28. Veenstra M, Aartsen M. Life-course income trajectories of men and women in Norway: implications for self-rated health in later life. *Eur J Public Health.* 2022;32(4):542-7. doi: <https://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckac055>
29. Barakat C, Konstantinidis T. A review of the relationship between socioeconomic status change and health. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(13):6249. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph20136249>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons