

ARTIGO ORIGINAL

Determinantes individuais e contextuais da mortalidade por COVID-19 em Pernambuco: estudo caso-control

Individual and contextual determinants of COVID-19 mortality in Pernambuco: a case-control study

Determinantes individuales y contextuales de la mortalidad por COVID-19 en Pernambuco: un estudio de casos y controles

Maria Tatiane Alves da Silva¹ ORCID 0000-0001-9946-2050
Livia Teixeira de Souza Maia² ORCID 0000-0002-0161-7729
Gabriella Moraes Duarte Miranda¹ ORCID 0000-0001-9588-6817
Ana Lúcia Andrade da Silva¹ ORCID 0000-0002-2502-7643

¹Instituto Aggeu Magalhães/Fundação Oswaldo Cruz, Recife, Pernambuco, Brasil.

²Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil.

Endereço: Avenida Professor Moraes Rego, s/n, Cidade Universitária. Recife, PE, Brasil.

CEP: 50740-465

E-mail: mtatianealves@hotmail.com

Submetido: 05/12/2023

Aceite: 16/07/2024

RESUMO

Justificativa e Objetivos: analisar os fatores individuais e contextuais associados à mortalidade por COVID-19 no estado de Pernambuco. **Métodos:** estudo de caso-control, com dados secundários do Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde de Pernambuco (CIEVS-PE), onde os casos foram os óbitos por COVID-19 e os controles foram os recuperados. Para o desenvolvimento da análise multinível, a regressão hierárquica elencou os níveis individual e contextual (assistência à saúde e município), considerando a significância estatística de 10%. **Resultados:** o estudo apresentou 18.198 casos e 27.647 controles, sendo que o modelo final indicou 13 variáveis como fatores determinantes para mortalidade no estado, sendo dez do nível individual (sexo, faixa etária, sintomas, saturação O₂<95%, desconforto respiratório, dispneia, comorbidades, doenças cardíacas ou vasculares, diabetes e obesidade). No nível contextual, foram identificadas três variáveis, sendo duas da assistência à saúde (leitos de Unidade de Terapia Intensiva adulto e respiradores/ventiladores) e uma do município (macrorregião de saúde). **Conclusão:** os fatores de nível individual apresentaram uma maior determinação para o óbito por COVID-19 no estado de Pernambuco, tornando-se necessário reforçar o cuidado em saúde para os grupos mais vulneráveis.

Descritores: COVID-19. Mortalidade. Determinantes Sociais da Saúde. Monitoramento das Desigualdades em Saúde.

ABSTRACT

Background and Objectives: to analyze individual and contextual factors associated with mortality from COVID-19 in the state of Pernambuco. **Methods:** a case-control study, with secondary data from the Center for Strategic Information on Health Surveillance in Pernambuco (CIEVS-PE - *Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde de Pernambuco*), where cases were deaths from COVID-19 and controls were those recovered. To develop the multilevel analysis, hierarchical regression listed the individual and contextual levels (health

care and municipality), considering a statistical significance of 10%. **Results:** the study presented 18,198 cases and 27,647 controls, and the final model indicated 13 variables as determining factors for mortality in the state, ten of which were at the individual level (sex, age group, symptoms, O2 saturation <95%, respiratory distress, dyspnea, comorbidities, heart or vascular diseases, diabetes and obesity). At the contextual level, three variables were identified, two of which were related to health care (adult Intensive Care Unit beds and respirators/ventilators) and one to the municipality (health macroregion). **Conclusion:** the individual-level factors presented showed a greater determination for death by COVID-19 in the state of Pernambuco, making it necessary to reinforce health care for the most vulnerable groups.

Keywords: *COVID-19. Mortality. Social Determinants of Health. Health Inequality Monitoring.*

RESUMEN

Justificación y Objetivos: analizar los factores individuales y contextuales asociados a la mortalidad por COVID-19 en el estado de Pernambuco. **Métodos:** estudio de casos y controles, con datos secundarios del Centro de Informaciones Estratégicas de Vigilancia de la Salud de Pernambuco (CIEVS-PE - *Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde de Pernambuco*), donde los casos fueron las muertes por COVID-19 y los controles los recuperados. Para desarrollar el análisis multinivel, la regresión jerárquica enumeró los niveles individual y contextual (atención de salud y municipio), considerando una significación estadística del 10%. **Resultados:** el estudio presentó 18,198 casos y 27,647 controles, y el modelo final indicó 13 variables como factores determinantes de la mortalidad en el estado, diez de las cuales fueron a nivel individual (sexo, grupo etario, síntomas, saturación de O2 <95%, malestar respiratorio, disnea, comorbilidades, enfermedades cardíacas o vasculares, diabetes y obesidad). A nivel contextual se identificaron tres variables, dos de atención a la salud (camas de Unidad de Cuidados Intensivos de adultos y respiradores/ventiladores) y una del municipio (macrorregión de salud). **Conclusión:** factores a nivel individual presentados mayor determinación por la muerte por COVID-19 en el estado de Pernambuco, por lo que fue necesario reforzar la atención en salud a los grupos más vulnerables.

Palabras Clave: *COVID-19. Mortalidad. Determinantes Sociales de la Salud. Monitoreo de las Desigualdades en Salud.*

INTRODUÇÃO

No final do ano de 2019, o governo chinês notificou casos de uma pneumonia com um agente etiológico desconhecido na população, onde os primeiros casos foram registrados na cidade de Wuhan, na China. Posteriormente, o agente foi identificado como um novo coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), sendo denominado de SARS-CoV-2. O novo coronavírus é responsável pelo desenvolvimento da *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19), caracterizada como uma doença infecciosa que atinge os indivíduos com sintomas leves ou graves.¹⁻²

Devido à alta transmissibilidade e mortalidade, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional³. No Brasil, os primeiros casos foram registrados em fevereiro de 2020, sendo decretada Emergência de Saúde

Pública de Interesse Nacional. Neste contexto, a principal medida preventiva adotada foi o distanciamento social, culminando no denominado *lockdown* nas principais cidades brasileiras. A medida incluía o bloqueio das fronteiras, o cancelamento de eventos culturais e o fechamento temporário do comércio e das instituições de ensino.⁴⁻⁵

Epidemiologicamente, até o final de março de 2023, os casos confirmados de COVID-19 já haviam ultrapassado 600 milhões no mundo, sendo registrados mais de 6 milhões de óbitos. No *ranking* mundial, o Brasil se encontrava como um dos países com mais casos registrados, acumulando mais de 30 milhões de casos e 650 mil óbitos. Em relação à distribuição da morbimortalidade da doença no território nacional, as regiões Sudeste e Nordeste se destacam em números absolutos, em que o estado de Pernambuco registrou um total superior a 1 milhão de casos e 20 mil de óbitos.⁶⁻⁷

No Brasil, a distribuição das doenças infecciosas no território sempre foi marcada por uma imensa desigualdade social.⁸ Em relação à COVID-19, a disseminação da doença ocorreu com magnitude e efeitos diferentes nos grupos populacionais, em que determinantes socioeconômicos se encontraram como possíveis fatores de risco. A presença das desigualdades reforça um cenário injusto para a população mais vulnerável, implicando barreiras de acesso aos serviços de saúde e apontando que, para além da pandemia de COVID-19, a população enfrenta uma epidemia de iniquidades sociais.⁹⁻¹⁰

Logo, a dimensão das desigualdades em saúde permeia a temática da mortalidade pela COVID-19, sendo que a utilização de diferentes estratégias analíticas pode contribuir para uma afirmação mais concreta acerca da associação entre os fatores de riscos e a determinação da mortalidade. A utilização dos modelos multiníveis se encontra como uma alternativa para os modelos multivariados tradicionais, considerando a natureza hierárquica presente nos dados e analisando a autocorrelação entre os fatores de risco de determinado agravo nos níveis de agregação.¹¹⁻¹²

Nessa perspectiva, o presente estudo apresentou o objetivo de analisar os fatores individuais e contextuais associados à mortalidade por COVID-19 no estado de Pernambuco.

MÉTODOS

Trata-se de estudo do tipo caso-controle com dados secundários e uma abordagem multinível. O estudo utilizou casos graves de SRAG por CovidCOVID-19 registrados no Centro de Informações Estratégicas da Vigilância em Saúde de Pernambuco (CIEVS-PE), entre março de 2020 e março de 2022, sendo residentes do estado de Pernambuco.

O CIEVS/PE se encontra como uma das unidades da Rede Nacional de Monitoramento e Respostas às Emergências em Saúde Pública, sendo responsável pelo processo de detecção,

monitoramento e coordenação à resposta às emergências em saúde pública. Neste contexto, é constituído por notificações compulsórias, surtos e epidemias, assim como eventos de impacto sanitário.¹³

Para o estudo, os óbitos confirmados foram considerados os casos, enquanto que os controles foram constituídos pelos indivíduos recuperados. Para a composição da amostra do estudo, os critérios de inclusão foram ter os registros disponibilizados pelo CIEVS/PE e apresentar os campos das variáveis independentes preenchidas. Em relação aos critérios de exclusão, não foram considerados os registros com a ausência da classificação final e do número do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) dos estabelecimentos.

O óbito por COVID-19 foi considerado como variável dependente, e as variáveis independentes foram alocadas nos níveis individual e contextual (subdividido em dois níveis, da assistência à saúde e dos municípios).

As variáveis do nível individual consistiram nos dados disponibilizados no CIEVS-PE para cada indivíduo, tais como sexo, faixa etária, presença de sintomas, saturação O₂ <95, desconforto respiratório, dispneia, presença de comorbidades, obesidade, diabetes e doenças cardíacas ou vasculares.

O primeiro nível contextual (assistência à saúde) foi constituído por dados referentes ao hospital de internação, disponibilizados no CNES, tais como natureza jurídica do estabelecimento, número de leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) Adulto e número de respiradores/ventiladores. Para a definição das categorias de leitos de UTI Adulto e respiradores/ventiladores, foi considerada a média do período analisado, e empregou-se o método *K-means*, que é utilizado para a construção de agrupamentos automáticos de dados baseados no grau de semelhança (*clusters*).¹⁴

Logo, para ambas variáveis, as unidades foram agrupadas em três *clusters* (baixo, médio e alto). Em relação aos leitos UTI Adulto, foram considerados os *clusters* baixo (0-3 leitos), médio (4-44 leitos) e alto (≥ 45 leitos). Enquanto que, para os ventiladores/respiradores, foram considerados os *clusters* baixo (0-4 ventiladores/respiradores), médio (5-50 ventiladores/respiradores) e alto (≥ 51 ventiladores/respiradores).

O segundo nível contextual (município) foi composto por macrorregião de saúde de residência dos indivíduos (I - Recife, II - Caruaru, III - Serra Talhada, IV - Petrolina), obtida no CIEVS-PE e no Índice de Desigualdades Sociais (IDS-COVID-19) do Centro de Integração de Dados e Conhecimentos para Saúde (CIDACS), que se caracteriza como um marcador das desigualdades associadas à COVID-19 formado por informações socioeconômicas,

sociodemográficas e dificuldades de acesso aos serviços de saúde, sendo dividido em muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto.¹⁵

Inicialmente, foi realizada análise univariada para identificar a associação entre o desfecho (óbito por COVID-19) e cada variável independente, sendo calculados o *Odds Ratio* Bruto (OR Bruto) e seus respectivos Intervalos de Confiança de 95% (IC 95%), além da significância estatística (valor de p), sendo baseado no teste qui-quadrado (χ^2). Para a análise multivariada, a regressão incluiu as variáveis independentes que apresentaram significância estatística abaixo de 20% ($p < 0,20$).

O modelo multinível utilizado no presente estudo foi ajustado usando modelos *Generalized Linear Latent and Mixed Models* (GLLMM), considerando as informações referentes aos indivíduos como primeiro nível, ao hospital de internação, como segundo nível, e realizou-se ainda o ajuste pelo município de residência (terceiro nível). Esse tipo de modelo de três níveis permitiu estimar as medidas de associação entre exposições e desfecho, considerando que observações (indivíduos) tomadas dentro de um mesmo grupo (contextos) não são independentes.

Nessa etapa, o modelo foi ajustado seguindo o método *stepwise*. Dessa forma, o modelo iniciou-se com todas as variáveis significativas na bivariada e, em seguida, foram retiradas as variáveis cuja significância estatística apresentou valores superiores a 10% ($p > 0,10$) (processo denominado de *backward*). Por fim, para avaliar a qualidade dos modelos de regressão, o estudo utilizou o critério de Akaike (AIC) e o Critério de Informação Bayesiano (BIC) para todas as etapas da análise multivariada. Foram considerados os melhores modelos os que apresentaram resultados em menores valores de AIC e BIC.

Na análise e processamento dos dados descritivos, foi utilizado o editor de planilha *Microsoft Excel* 2013, para armazenamento do banco de dados, e o *Software Data Analysis and Statistical* (STATA), versão 12.0, para desenvolvimento das análises estatísticas.

O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa, sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 60944122.8.0000.5190 e Parecer nº 5.652.161.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta o número e a proporção de casos e controles do primeiro nível (individual) segundo as variáveis, onde o número absoluto foi de 18.198 casos e 27.647 controles. No que diz respeito ao sexo dos indivíduos, nota-se uma predominância em homens: 53,25% nos casos e 54,33% nos controles.

Em relação à faixa etária, observa-se que ambos os grupos apresentaram uma predominância maior em menores de 60 anos, no entanto com altas diferenças proporcionais.

Nos casos, a proporção foi de 30,45%, e nos controles, foi 61,71%. Ainda sobre a faixa etária, verifica-se que as idades mais avançadas (80 anos ou mais) foram as que apresentaram a menor proporção de controles, ou seja, de indivíduos que foram diagnosticadas com SRAG por COVID-19 e se recuperaram (Tabela 1).

No que concerne aos sintomas, os resultados apontam para a presença em quase toda a totalidade dos indivíduos. Nos casos e controles, a proporção foi superior a 98%. Ao analisar a presença de sintomas (saturação O₂<95%, desconforto respiratório e dispneia), nota-se que os casos apresentaram uma proporção superior aos controles (Tabela 1).

Quanto às comorbidades, verifica-se diferença entre os grupos. Nos casos, a predominância foi da presença de alguma comorbidade, sendo de 66,15%, enquanto que, nos controles, a ausência foi mais predominante, com uma proporção de 57,90%. Ao analisar a presença das comorbidades (doenças cardíacas ou vasculares, diabetes e obesidade) separadas, nota-se que, em ambos os grupos, a ausência foi mais predominante. Contudo, de maneira geral, as proporções da presença dessas comorbidades foram superiores nos casos quando comparadas com os controles (Tabela 1).

Tabela 1. Número e proporção de casos e controles e o valor de p das variáveis do nível individual. Pernambuco, março de 2020 a março de 2022

Variáveis	Caso		Controles		Valor de p
	N	%	N	%	
Sexo					
Mulheres	8.507	46,75	12.627	45,67	0.024
Homens	9.691	53,25	15.020	54,33	
Faixa etária					
Menor de 60 anos	5.542	30,45	17.062	61,71	0.000
60 a 69 anos	3.971	21,82	4.748	17,17	
70 a 79 anos	4.409	24,23	3.502	12,67	
80 anos ou mais	4.276	23,5	2.335	8,45	
Sintomas					
Ausente	252	1,38	467	1,69	0.010
Presente	17.946	98,62	27.180	98,31	
Saturação O₂<95%					
Ausente	4.674	25,68	10.088	36,49	0.000
Presente	13.524	74,32	17.559	63,51	
Desconforto respiratório					
Ausente	9.595	52,73	17.558	63,51	0.000
Presente	8.603	47,27	10.089	36,49	
Dispneia					
Ausente	3.441	18,91	6.986	25,27	0.000
Presente	14.757	81,09	20.661	74,73	
Comorbidades					

Ausente	6.160	33,85	16.007	57,9	0.000
Presente	12.038	66,15	11.640	42,1	
Doenças cardíacas ou vasculares					
Ausente	10.230	7.968	21.054	76,15	0.000
Presente	56,21	43,79	6.593	23,85	
Diabetes					
Ausente	12.494	68,66	22.828	82,57	0.000
Presente	5.704	31,34	4.819	17,43	
Obesidade					
Ausente	16.468	90,49	25.835	93,45	0.000
Presente	1.730	9,51	1.812	6,55	

Fonte: elaborada pela autora a partir de dados do CIEVS-PE (2020 a 2022).

A Tabela 2 apresenta os dados das variáveis do nível da assistência à saúde contendo o número e a proporção de casos e controles. No que diz respeito à natureza jurídica, verificou-se que a maioria dos estabelecimentos apresentava vínculo com o Sistema Único de Saúde (SUS), sendo privado ou público. Aproximadamente 72,66% dos casos ocorreram em estabelecimentos públicos do SUS, enquanto que os controles foram 66,60%

Em relação ao número de leitos de UTI Adulto disponíveis, em ambos os grupos, destaca-se que os estabelecimentos com uma quantidade considerada média (4 a 44 leitos) apresentaram o maior número de casos (53,12%) e controles (45,08%) (Tabela 2).

No que concerne ao número de ventiladores/respiradores, foram observados resultados semelhantes. O valor considerado médio (5 a 50 ventiladores/respiradores) foi a categoria que apresentou a maior proporção casos e controles, o equivalente a 52,62% e 51,12%, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Número e proporção de casos e controles e o valor de p das variáveis do nível da assistência à saúde. Pernambuco, março de 2020 a março de 2022

Variáveis	Caso		Controles		Valor de p
	n	%	n	%	
Natureza jurídica					
Privado não SUS	1.433	7,87	1.945	7,04	0.000
Privado SUS	3.389	18,62	7.017	25,38	
Público não SUS	153	0,84	273	0,99	
Público SUS	13.223	72,66	18.412	66,6	
Leitos de UTI					
Alto (>45)	4.686	25,75	7.987	28,89	0.010
Médio (4-44)	9.667	53,12	12.463	45,08	
Baixo (0-3)	3.845	21,13	7.197	26,03	
Ventiladores/respiradores					
Alto (>51)	5.194	28,54	7.360	26,62	0.000
Médio (5-50)	9.576	52,62	14.133	51,12	

Baixo (0-4) 3.428 18,84 6.154 22,26

Nota: SUS – Sistema Único de Saúde; UTI – Unidade de Terapia Intensiva.
Fonte: elaborada pela autora a partir de dados do CIEVS-PE (2020 a 2022).

Na Tabela 3, é possível observar os resultados da análise bivariada referentes ao nível do município. Quanto ao IDS – COVID-19, destaca-se que a predominância de casos (34,58%) e controles (34,85%) foi na categoria elencada como um índice alto.

Em relação à localização de residência dos indivíduos, nota-se que a maioria da proporção dos casos e controles se concentrou na macrorregião de saúde I (Recife), com um total de 69,91% e 67,00%, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Número e proporção de casos e controles e o valor de p das variáveis do nível do município. Pernambuco, março de 2020 a março de 2022

Variáveis	Caso		Controles		Valor de p
	N	%	n	%	
Índice de Desigualdade Social da COVID-19					
Muito baixo	5.159	28,35	7.658	27,7	
Baixo	0	0	0	0	
Médio	1.496	8,22	2.510	9,08	0.683
Alto	6.293	34,58	9.635	34,85	
Muito alto	5.250	28,85	7.844	28,37	
Macrorregião de saúde					
I (Recife)	12.723	69,91	18.523	67	
II (Caruaru)	2.796	15,36	4.130	14,94	0.000
III (Serra Talhada)	1.288	7,08	1.842	6,66	
IV (Petrolina)	1.391	7,64	3.152	11,4	

Fonte: elaborada pela autora a partir de dados do CIEVS-PE (2020 a 2022).

A Tabela 4 apresenta o consolidado dos resultados finais do modelo multinível para associação entre a mortalidade por COVID-19 e os determinantes individuais e contextuais no estado de Pernambuco. Inicialmente, o modelo era composto por 15 variáveis, sendo que apenas duas não compuseram o modelo final: uma do nível de assistência à saúde (natureza jurídica) e uma do nível do município (IDS - COVID-19).

O nível individual foi composto por dez variáveis, apresentando associação estatística com o desfecho final e todas com o $p = 0,000$. O nível da assistência à saúde foi composto por duas variáveis: número de UTI Adulto e número de ventiladores/respiradores. Enquanto isso, o nível do município foi composto apenas pela variável referente à macrorregião de saúde (Tabela 4).

Em Pernambuco, ser do sexo masculino (OR = 1,17) e da faixa etária de 80 anos ou mais (5,65) representou fator de risco para mortalidade por COVID-19. Nas variáveis dos

sintomas, destaca-se que a presença da saturação O₂ <95% se caracterizou como o maior fator de risco, sendo 1,56 vezes maior. No entanto, a presença do desconforto respiratório e dispneia também se encontrou como fator de risco, apresentando OR ajustada de 1,45 e 1,31, respectivamente. A presença de comorbidades (OR ajustada = 1,71) também se encontrou como um fator de risco, destacando-se também a presença de obesidade (1,36) (Tabela 4).

No que concerne à assistência à saúde, os indivíduos internados em estabelecimentos pertencentes à categoria média do número de leitos de UTI Adulto e ventiladores/respiradores apresentaram maiores chances de óbito por COVID-19.

A variável macrorregião de saúde foi a única do nível do município que se manteu no modelo final, a qual apresentou a OR ajustada inferior a 1.

Tabela 4. Valores do *Odds Ratio* ajustado, Intervalo de Confiança e significância (valor de p) obtidos mediante análise multinível. Pernambuco, março de 2020 a março de 2022

Variáveis		OR _{Ajustada}	IC	Valor de p
Sexo	Feminino	1	-	-
	Masculino	1,17	1,12-1,23	0.000
Faixa etária	Menor de 60 anos	1	-	-
	60 a 69 anos	2,22	2,10-2,36	0.000
	70 a 79 anos	3,48	3,27-3,70	0.000
	80 anos ou mais	5,65	5,28-6,04	0.000
Sintomas	Ausente	1	-	-
	Presente	0,65	0,54-0,78	0.000
Saturação O ₂ <95%	Ausente	1	-	-
	Presente	1,56	1,48-1,65	0.000
Desconforto respiratório	Ausente	1	-	-
	Presente	1,45	1,39-1,53	0.000
Dispneia	Ausente	1	-	-
	Presente	1,31	1,24-1,39	0.000
Comorbidades	Ausente	1	-	-
	Presente	1,71	1,59-1,83	0.000
Doenças cardíacas ou vasculares	Ausente	1	-	-
	Presente	1,31	1,23-1,39	0.000
Diabetes	Ausente	1	-	-
	Presente	1,17	1,10-1,24	0.000
Obesidade	Ausente	1	-	-
	Presente	1,36	1,25-1,48	0.000
Leitos de UTI Adulto	Alto (≥45)	1	-	-

	Médio (4-44)	1,25	1,12-1,39	0.000
	Baixo (0-3)	0,85	0,71-1,02	0.088
	Alto (≥ 51)	1	-	-
Ventiladores/respiradores	Médio (5-50)	0,86	0,78-0,96	0.006
	Baixo (0-4)	0,66	0,56-0,79	0.000
	I (Recife)	1	-	-
Macrorregião de saúde	II (Caruaru)	0,97	0,87-1,09	0.688
	III (Serra Talhada)	0,87	0,74-1,02	0.088
	IV (Petrolina)	0,77	0,64-0,94	0.010

Nota: n° de unidades no nível 1: 45.763; n° de unidades no nível 4.176; n° de unidades no nível 183; ajuste do Modelo: AIC 51029,06 / BIC 51221,15; nível 2 (ajustado pelo estabelecimento de saúde), variância 0,50762424 (0,03671655); nível 3 (ajustado pelo município), variância: 8,92700000 (3,18200000); UTI – Unidade de Terapia Intensiva; IC – Intervalo de Confiança.

Fonte: elaborada pela autora a partir de dados do CIEVS-PE (2020 a 2022).

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo evidenciaram que o nível individual apresentou maiores fatores determinantes com a mortalidade por COVID-19 no estado de Pernambuco, destacando-se os homens, faixa etária de 80 anos ou mais, presença de sintomas, comorbidades, saturação $O_2 < 95\%$, desconforto respiratório, dispneia, doenças cardíacas ou vasculares, diabetes e obesidade.

Em Pernambuco, observou-se a predominância de casos e controles na população masculina, onde os homens apresentaram uma chance de óbito 17% maior. Em pesquisa realizada no estado do Rio Grande do Norte, os resultados apontam que ser homem se encontrou como um fator de risco para a mortalidade da doença, com os homens tendo uma probabilidade 45% maior de morte do que as mulheres; logo, tinham menor chance de sobrevivência.¹⁶ Estudo de meta-análise verificou que os números de casos e taxas de letalidades foram mais predominantes na população masculina.¹⁷

Nessa perspectiva, destaca-se que as chances dos homens morrerem mais que as mulheres por COVID-19 podem se caracterizar como um alerta, podendo apresentar fatores multivariados. No entanto, a identificação e o reconhecimento deste fator de mortalidade são fundamentais para subsidiar as políticas públicas e ações voltadas para o enfrentamento da doença, com a garantia do acesso equânime aos serviços de saúde se encontrando como um dispositivo crucial para o cuidado em saúde dos homens.

A população idosa com 80 anos ou mais apresentou um maior risco para o óbito por COVID-19, assim como foi observado para as taxas de letalidade pela doença.¹⁸ A pandemia atenuou as desigualdades sociais existentes nos diversos cenários do país, sendo aprofundada

nos idosos mais vulneráveis. A permanência em atividades econômicas e na modalidade remota se encontrou como uma barreira para essa população. Nessa perspectiva, para além da saúde, a pandemia acarretou uma série de consequências sociais.¹⁹

A presença de sintomas foi predominante em ambos os grupos (casos e controles), sendo um fator determinante para o óbito, resultado semelhante em estudo que apontou a tosse, mialgia e outros sinais respiratórios como sintomas mais frequentes na população.²⁰ No entanto, destaca-se que o presente estudo apresenta uma prevalência de sintomas, por se tratar de estudo com banco de dados de casos graves e internados. Este fato pode ter influenciado a não diferenciação entre os grupos de caso e controle, uma vez que quase toda a totalidade de casos que geram internação é de indivíduos sintomáticos.

Ainda sobre a presença de sintomatologia, os indivíduos que apresentaram saturação $O_2 < 95\%$, desconforto respiratório e dispneia tiveram um risco de óbito maior no estado de Pernambuco. Em Recife, capital do estado, resultados apontam achados semelhantes, onde sintomas respiratórios graves também foram associados ao óbito no município.²¹ Em nível mundial, sintomas respiratórios também foram identificados em pacientes, como a presença da dispneia.¹⁷ Nessa perspectiva, o monitoramento contínuo dos sintomas, por meio de diferentes estratégias, se encontra como estratégia para a prevenção do agravamento e óbito pela doença.²²

A presença de comorbidades como um fator de risco foi mais predominante no grupo de casos do que no de controles. Entre as comorbidades analisadas no estudo, as doenças cardíacas ou vasculares e diabetes foram as que apresentaram maiores proporções no grupo dos casos. Em coorte realizada para identificar as características clínicas dos pacientes diagnosticados com COVID-19, verificou-se que a presença de alguma comorbidade foi mais prevalente nos óbitos (48%) do que nos recuperados (14%), destacando-se as doenças cardiovasculares.²³

Esse público necessita de uma assistência à saúde diferenciada, em que o mapeamento desses indivíduos pode ser um dispositivo fundamental para o cuidado em saúde. Neste contexto, a pandemia reafirmou a importância da articulação entre os serviços de vigilância em saúde e Atenção Básica, com a atuação multiprofissional e interdisciplinar constituindo-se uma das principais estratégias de cuidado em saúde no âmbito do SUS.²⁴

Em relação ao nível contextual, no âmbito da assistência à saúde, o número de leitos de UTI se encontrou como determinante para a mortalidade, onde indivíduos internados nos estabelecimentos com o número médio de leitos tiveram o maior risco. Por vezes, os hospitais com maior número de leitos recebiam os pacientes com os quadros mais críticos, fato que pode aumentar as taxas de mortalidade nesses estabelecimentos. Pesquisa nacional verificou que as

regiões de saúde com maiores mortalidades foram marcadas por uma escassez de leitos e equipamentos.²⁵ No entanto, destaca-se que o presente estudo não buscou necessariamente analisar a disponibilidade de leitos e ventiladores/respiradores, mas sim na dimensão da assistência à saúde.

Em relação ao segundo nível contextual, a princípio, devido ao histórico da presença de disparidades sociais na distribuição das doenças infecciosas e parasitárias, esperava-se a presença de variáveis de maior risco, e resultado não foi observado. Este resultado pode apontar que os fatores proximais (individuais) são mais fortes que os distais (contextuais). No entanto, este achado não implica a afirmação da não associação entre a COVID-19 e o contexto dos indivíduos. A pandemia gerou o desenvolvimento de diversos estudos, com diferentes abordagens metodológicas, sendo a fonte de informação uma das principais diferenças dos estudos.

Logo, este resultado aponta para a necessidade de construção de estudos futuros que contemplem outras variáveis contextuais e metodologias. Mesmo com o avanço da cobertura e qualidade dos sistemas de informação em saúde, a presença de limitações referentes ao preenchimento e completude do registro das variáveis é constante. Contudo, apesar das limitações expostas, a construção de pesquisas a partir da base de dados secundários permite o desenvolvimento de estudos longitudinais e com um baixo custo para operacionalização.

Diante de todo o cenário identificado nos resultados do presente estudo, torna-se indispensável a humanização dos dados. Os óbitos ocorridos no estado de Pernambuco não são apenas números epidemiológicos, mas informações de indivíduos com nome, família e histórias. Parte da população brasileira veio a óbito, pois o direito à vida foi negado, principalmente em decorrência das condições de vida e acesso aos serviços de saúde.

O enfrentamento da COVID-19 e a busca da melhoria na qualidade de vida da população do estado de Pernambuco perpassam, necessariamente, o fortalecimento do SUS enquanto principal política de Estado para a garantia da cidadania e do direito à saúde, reduzindo as desigualdades e iniquidades sociais. Por fim, a pandemia escancarou as fragilidades do sistema de saúde brasileiro, mas, além disso, deixou evidente a grandiosidade do SUS.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization - WHO. Coronavirus disease (COVID-19). 2023. <https://www.who.int/health-topics/coronavirus>.

2. Guo Y, Cao Q, Hong Z, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Military Med Res.* 2020; 7: 11. <https://dx.doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>.
3. World Health Organization - WHO. WHO declares Public Health Emergency on novel coronavirus. 2020. <https://www.paho.org/en/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus>.
4. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 188, de 3 de fevereiro de 2020. Declara Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF)*, 2020 fev 3; Seção 1:1. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2020/prt0188_04_02_2020.html.
5. Silva LLS, Lima AFR, Polli DA, et al. Medidas de distanciamento social para o enfrentamento da COVID-19 no Brasil: caracterização e análise epidemiológica por estado. *Cad. Saúde Pública.* 2020; 36 (9): 1-15. <https://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00185020>.
6. World Health Organization - WHO. Coronavirus (COVID-19) Dashboard. 2023. <https://covid19.who.int>.
7. Ministério da Saúde (BR). Painel Coronavírus. 2023. <https://covid.saude.gov.br>.
8. Albuquerque MV, Ribeiro LHL. Desigualdade, situação geográfica e sentidos da ação na pandemia da COVID-19 no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública.* 2020; 36 (12): 1-14. <https://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00208720>.
9. Reigada CLC, Smiderle CASL. Atenção à saúde da mulher durante a pandemia COVID-19: orientações para o trabalho na APS. *Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade.* 2021; 16 (43): 2535. [https://dx.doi.org/10.5712/rbmfc16\(43\)2535](https://dx.doi.org/10.5712/rbmfc16(43)2535).
10. Barata RB. Como e por que as desigualdades sociais fazem mal à saúde. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 2009. <https://books.scielo.org/id/48z26>.
11. Santos CAST, Amorim LDAF, Oliveira NF. Métodos de análise multinível em epidemiologia. In: Almeida Filho N, Barreto ML, organizadores. *Epidemiologia & saúde: fundamentos, métodos, aplicações.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011. p. 265-72.
12. Puente-Palacios KL, Laros JA. Análise multinível: contribuições para estudos sobre efeito do contexto social no comportamento individual. *Estudos de Psicologia.* 2009; 26 (3): 349-361. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-166X2009000300008>.
13. Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde - CIEVS. Pernambuco: Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde. 2020. <https://www.cievspe.com/home>.
14. Jain AK. Data clustering: 50 years beyond Kmeans. *Pattern Recognit Lett.* 2010; 31: 651-66. <https://dx.doi.org/10.1016/j.patrec.2009.09.011>.
15. Grimberg A, Ara A, Ferreira B, et al. Guia sobre o índice de desigualdades sociais para Covid-19: IDS-COVID-19. Salvador: CIDACS; 2022. <https://cidacs.bahia.fiocruz.br/idscovid19/wp-content/uploads/2022/06/Guia-do-IDS-COVID-19.pdf>.
16. Galvão MHR, Roncalli AG. Fatores associados a maior risco de ocorrência de óbito por COVID-19: análise de sobrevivência com base em casos confirmados. *Revista Brasileira de Epidemiologia.* 2021; 23. <https://dx.doi.org/10.1590/1980-549720200106>.

17. Li LQ, Huang T, Wang YQ, et al. COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis. *Journal of medical virology*. 2020; 92 (6): 577-583. <https://dx.doi.org/10.1002/jmv.25757>.
18. Bonanad, C, García-Blas, S, Tarazona-Santabalbina, F, et al. The effect of age on mortality in patients with COVID-19: a meta-analysis with 611,583 subjects. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2020; 21 (7); 915-918. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2020.05.045>.
19. Romero DE, Muzy J, Damacena GN, et al. Idosos no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil: efeitos nas condições de saúde, renda e trabalho. *Cadernos de Saúde Pública*. 2021; 37 (3): e00216620. <https://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00216620>.
20. Wong, MCS, Huang, J, Wong, YY, et al. Epidemiology, symptomatology, and risk factors for long COVID symptoms: population-based, multicenter study. *JMIR Public Health and Surveillance*, 2023; 9 (1): e42315. <https://dx.doi.org/10.2196/42315>.
21. Souza IVSD, Holanda ERD, Barros MBSC. Fatores associados ao óbito por COVID-19 em Recife, Pernambuco, 2020: estudo transversal com dados do sistema “Notifique Aqui”. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2023; 32: e2022701. <https://dx.doi.org/10.1590/S2237-96222023000200014>.
22. Jansen-Kosterink, S, Hurmuz, M, Ouden, MD, et al. Predictors to use mobile apps for monitoring COVID-19 symptoms and contact tracing: survey among dutch citizens. *JMIR Formative Research*, 2021; 5 (12): e28416. <https://dx.doi.org/10.2196/28416>.
23. Chen T, Wu DI, Chen H, et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ*. 2020; 368. <https://dx.doi.org/10.1136/bmj.m1091>.
24. Prado NMDBL, Biscarde DGDS, Pinto Junior EP, et al. Ações de vigilância à saúde integradas à Atenção Primária à Saúde diante da pandemia da COVID-19: contribuições para o debate. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2021; 26: 2843-2857. <https://dx.doi.org/10.1590/1413-81232021267.00582021>.
25. Moreira RS. COVID-19: unidades de terapia intensiva, ventiladores mecânicos e perfis latentes de mortalidade associados à letalidade no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2020; 36 (5): e00080020. <https://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00080020>.

Contribuições dos autores:

Maria Tatiane Alves da Silva contribuiu para a pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, elaboração de tabelas, conclusões, revisão e estatísticas. **Lívia Teixeira de Souza Maia** contribuiu para a administração de projetos, pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, conclusões, revisão e estatísticas. **Gabriella Morais Duarte Miranda** contribuiu para a pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, elaboração de tabelas, conclusões, revisão e estatísticas. **Ana Lúcia Andrade da Silva** contribuiu para a

pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, elaboração de tabelas, conclusões, revisão e estatísticas.

Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.