

 Karenn Machado da Silva e Silva¹
 Jéssica Oliveira de Jesus¹
 Evellyn Dayana Vitória Rocha¹
 Danielle Cristina Guimarães da Silva²

¹ Universidade Federal do Oeste da Bahia , Curso de Nutrição. Barreiras, BA, Brasil.

² Universidade Federal do Oeste da Bahia , Centro das Ciências Biológicas e da Saúde. Barreiras, BA, Brasil.

Correspondência
Danielle Cristina Guimarães da Silva
daniellenut@hotmail.com

Editora
 Renata Brum Martucci

Fatores de risco associados à COVID-19 em pacientes com obesidade assistidos por uma instituição hospitalar do Oeste da Bahia

Risk factors associated with COVID-19 in obese patients treated at a hospital in Western Bahia

Resumo

Objetivo: Identificar os fatores de risco associados à COVID-19 em pacientes com obesidade. **Métodos:** Estudo retrospectivo, baseado no levantamento de dados de prontuários de pacientes hospitalizados, diagnosticados com COVID-19, entre janeiro de 2020 a fevereiro de 2022. Foram coletadas as informações sobre diagnóstico nutricional, a partir de informações de medidas antropométricas peso corporal e estatura, variáveis autorrelatadas na admissão pelo paciente ou responsável, dados pessoais, história e dados clínicos dos pacientes. Foram aplicados testes estatísticos de associação para verificar a relação entre as variáveis independentes e a obesidade, por meio de modelos de regressão de Poisson. **Resultados:** Dos 549 pacientes estudados, a prevalência de obesidade foi de 40,2%. Identificou-se associação entre a obesidade e o número de comorbidades ($p=0,001$). Quanto aos sintomas e aspectos clínicos dos pacientes, constatou-se associação significativa entre a obesidade e o uso de oxigenação extracorpórea ($p=0,043$). Verificou-se associação inversa entre a obesidade e a faixa etária, 1,88 vezes mais chance de pacientes com obesidade apresentarem doenças cardiovasculares (IC95% 1,415; 2,500) e 1,31 vezes mais chance de apresentarem desconfortos respiratórios (IC95% 1,046; 1,732). **Conclusões:** O número de comorbidades, coexistência de doenças cardiovasculares, desconforto respiratório e o uso de oxigenação extracorpórea foram associados à obesidade nesses pacientes. Além disso, verificou-se que os casos de COVID-19 e obesidade nesse grupo afetaram sobretudo adultos.

Palavras-chave: COVID-19. Obesidade. Fatores de risco. Hospitalização.

Abstract

Objective: To identify the risk factors associated with COVID-19 in patients with obesity. **Methods:** This is a retrospective study based on data collected from the medical records of hospitalized patients diagnosed with COVID-19 between January 2020 and February 2022. Information was collected on nutritional diagnosis based on anthropometric measurements of body weight and height, self-reported variables at admission by the patient or guardian, personal data, medical history, and clinical data. Statistical tests of association

were used to verify the relationship between the independent variables and obesity, using Poisson regression models. **Results:** The prevalence of obesity was 40.2% in the 549 patients studied. An association was found between obesity and the number of comorbidities ($p=0.001$). Regarding the symptoms and clinical aspects of the patients, there was a significant association between obesity and the use of extracorporeal oxygenation ($p=0.043$). There was an inverse association between obesity and age, with obese patients being 1.88 times more likely to have cardiovascular diseases (95%CI 1.415; 2.500) and 1.31 times more likely to have respiratory distress (95%CI 1.046; 1.732). **Conclusions:** The number of comorbidities, coexistence of cardiovascular diseases, respiratory distress, and use of extracorporeal oxygenation were associated with obesity in these patients. In addition, it was found that the cases of COVID-19 and obesity in this group were mainly adults.

Keywords: COVID-19. Obesity. Risk factors. Hospitalization.

INTRODUÇÃO

Entre as inquietações globais da saúde pública, destaca-se a obesidade. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que mais de 1 bilhão de indivíduos estejam em obesidade até 2030, o que traz preocupações devido a suas causas multifatoriais (genéticas, sociais e econômicas, hábitos de vida) e associações com outras condições crônicas como complicações cardiometabólicas, doenças respiratórias, diabetes mellitus e cânceres.¹⁻³ O novo plano da OMS, que visa acabar com a obesidade, cita essa patologia como um fator de risco quatro vezes maior para o desenvolvimento da COVID-19 grave em adultos.³

O aumento da incidência da obesidade e, consequentemente, da morbimortalidade relacionada à doença, traz para a abordagem clínica de emergência preocupações com o manejo desses pacientes.⁴ Uma revisão sistemática com metanálise realizada por Yang et al.⁵ identificou a obesidade como fator de risco para hospitalização, admissão em unidades de terapia intensiva (UTIs) e uso de ventilação mecânica em pacientes com COVID-19. Esse estudo destaca a influência dos diferentes graus de obesidade no quadro clínico do paciente, sugerindo que maiores graus de obesidade aumentam as chances de desfechos adversos nesses pacientes.

O estudo de Mapengo-Domingos et al.,⁶ ao analisar informações de 6.369 pacientes com COVID-19, identificou elevada proporção para ocorrência de eventos cardiovasculares e associação entre a obesidade e a progressão mais rápida da COVID-19 em casos graves, especialmente em indivíduos do sexo masculino e afetados por outras comorbidades.

Em outras pesquisas, foram verificadas alta prevalência de obesidade entre os indivíduos hospitalizados com COVID-19. No estudo de coorte americano, proposto por Pettit et al.,⁷ 61,3% (n=146) dos pacientes hospitalizados numa instituição de saúde americana eram obesos, pelo critério do índice de massa corporal. Um estudo observacional realizado na Alemanha identificou a obesidade mórbida como o preditor mais forte para a mortalidade hospitalar (taxa de risco: 3,147) em pacientes infectados pelo vírus.⁸ No Brasil, Alves et al.⁹ identificaram a obesidade em 52,9% (n = 63) dos pacientes que foram a óbito por COVID-19 em um hospital da Bahia.

Observa-se a ligação entre um pior prognóstico com a infecção pelo vírus SARS-CoV-2 no contexto da obesidade; por este motivo, estudos que buscam compreender a relação entre as duas condições patológicas são importantes para auxiliarem no estabelecimento de um tratamento eficaz.¹⁰ Assim, o objetivo deste estudo foi identificar os fatores de risco associados à COVID-19 em pacientes com obesidade.

MÉTODOS

Este projeto foi derivado de um estudo maior, denominado “Perfil demográfico, epidemiológico, clínico e nutricional de pacientes com Sars-Cov-2: um estudo retrospectivo com pacientes adultos e idosos admitidos em uma unidade hospitalar do município de Barreiras”. Este foi baseado no levantamento de dados em prontuários de pacientes diagnosticados com COVID-19 e assistidos em uma instituição de saúde pública, referência para tratamento da doença, no Oeste da Bahia, em Barreiras-BA, no período de janeiro de 2020 a fevereiro de 2022. O trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Oeste da Bahia, sob o registro CAEE 56068221.0.0000.8060.

A coleta das informações ocorreu entre junho de 2022 e janeiro de 2023, e consistiu na construção de um banco de dados com variáveis sobre diagnóstico nutricional, dados pessoais, história clínica e dados clínicos dos pacientes.

Para este estudo, foram utilizados como critérios de inclusão prontuários de pacientes com idade superior a 18 anos e que apresentavam informações sobre o diagnóstico do estado nutricional. Ressalta-se que foram incluídos na pesquisa somente informações de pacientes que consentiram sua participação ou seus responsáveis, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para este estudo, foram excluídos prontuários de pacientes que não apresentavam informações sobre o diagnóstico do estado nutricional.

Coletaram-se nos prontuários as informações sobre o estado nutricional do paciente, diagnosticado a partir das medidas antropométricas peso corporal e estatura, variáveis autorrelatadas na admissão pelo paciente ou responsável. Para a classificação do estado nutricional, foram adotados os pontos de corte da Organização Mundial da Saúde:¹¹ IMC $<18,5\text{kg/m}^2$ (baixo peso); IMC $>18,5$ até $24,9\text{kg/m}^2$ (eutrofia); IMC ≥ 25 até $29,9\text{kg/m}^2$ (sobrepeso); e IMC $>30,0\text{kg/m}^2$ (obesidade).

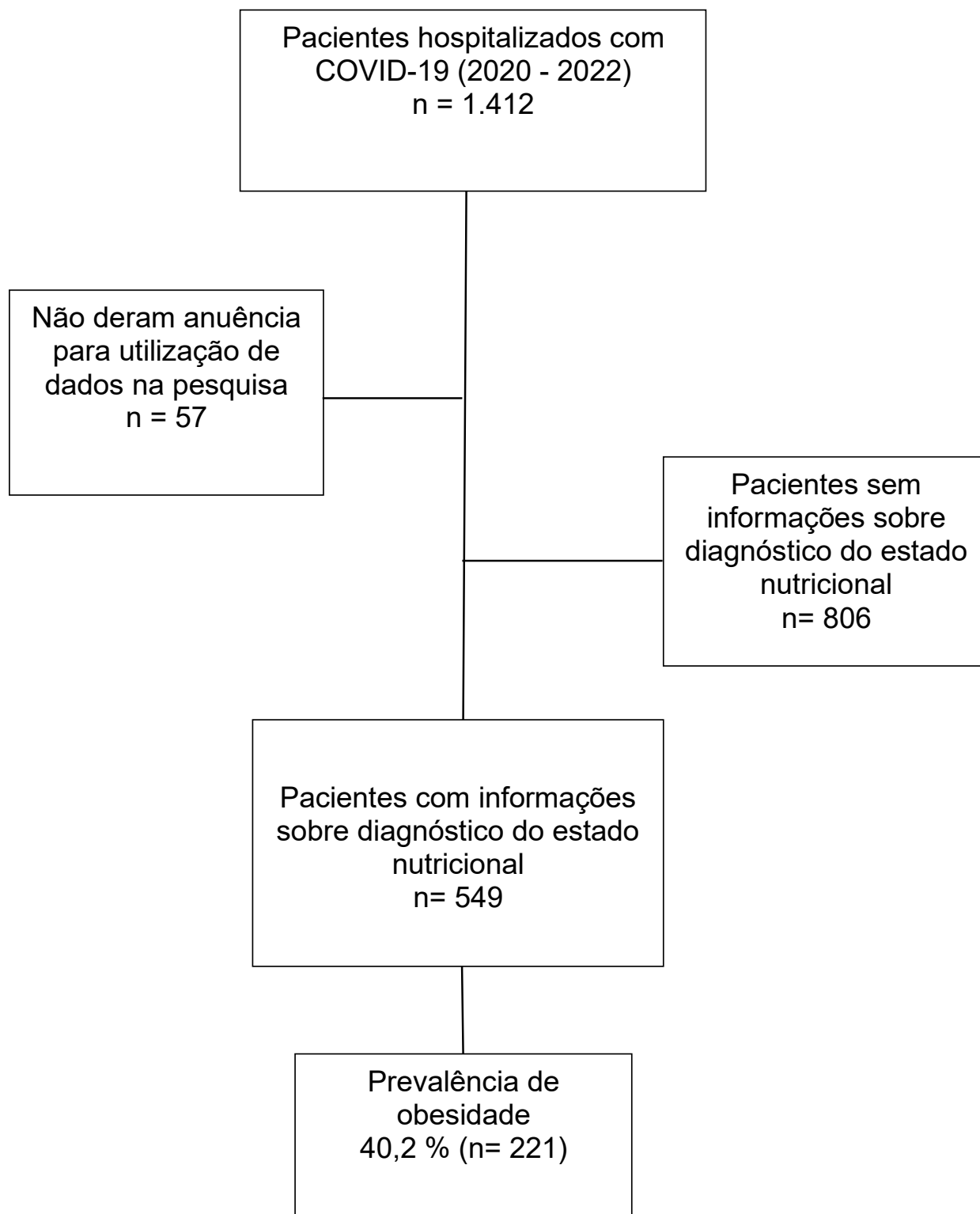
Em relação aos dados pessoais, foram utilizadas as variáveis: sexo (categorizado em masculino ou feminino) e faixa etária (categorizada em 19-39, 40-59 e ≥ 60 anos). Para os dados de história clínica, foram incluídos: tempo de internação (categorizado em menor que 5 dias e maior ou igual a 5 dias), desfecho clínico do paciente (alta ou óbitos/transferência por agravos), doenças coexistentes (diabetes, doenças cardiovasculares, doença renal, doenças respiratórias e neoplasias), número de comorbidades (presença de uma, duas, três ou nenhuma). Em relação aos dados clínicos, foram avaliados: temperatura corpórea acima de 38°C , dor de cabeça, desconforto respiratório, perda de olfato, cansaço, tosse, uso de oxigenação extracorpórea, categorizados em sim ou não.

A análise dos dados foi realizada com o auxílio do *software* Stata 13.1. Para o tratamento estatístico, utilizou-se, inicialmente, a estatística descritiva (frequência). O teste qui-quadrado foi utilizado para verificar a associação entre o diagnóstico nutricional de obesidade e as variáveis demográficas, clínicas e sintomas. A associação entre as variáveis independentes e a obesidade foi verificada utilizando-se modelos de regressão de Poisson. No modelo múltiplo, foram consideradas as variáveis que tiveram um $p < 0,20$ na análise bivariada e permaneceram no modelo apenas aquelas com $p < 0,05$.

RESULTADOS

Entre os anos de 2020 e 2022, foram assistidos nesta instituição de saúde 1.412 indivíduos, sendo que, para este estudo, foram compilados dados de 549 pacientes (Figura 1).

Figura1. Fluxograma de respondentes da pesquisa.



Realizou-se busca de prontuário e foram incluídos os casos com obesidade confirmada. A prevalência de obesidade foi de 40,2%. Em relação aos dados pessoais, observou-se predominância de pacientes do sexo masculino (56,11%). Para a faixa etária, houve predominância de indivíduos com idade entre 40-59 anos (52,04%), quanto para os pacientes com obesidade. A média de idade destes pacientes foi de 52,7 anos ($\pm 15,3$).

Em relação aos aspectos de história clínica, o tempo de internação foi ≥ 5 dias para 64,71% dos pacientes, com uma média de 5,8 dias de hospitalização; 76,02% do grupo apresentaram, como desfecho clínico, a alta hospitalar. No que diz respeito ao número de comorbidades, 34,84% dos pacientes apresentavam pelo menos 1 doença. Com relação a essas doenças coexistentes com a COVID-19, as mais frequentes foram as doenças cardiovasculares (49,77%), seguidas do diabetes (18,55%). Ressalta-se que houve associação entre a obesidade e o número de comorbidades ($p=0,001$) e as doenças cardiovasculares ($p<0,001$) (Tabela 1).

Tabela 1. Dados pessoais e história clínica de pacientes com obesidade internados por COVID-19, em um hospital público. Barreiras, BA, 2020-2022.

Variável	Obesidade N (%)	P-valor
Sexo		0,073*
Masculino	124 (56,11)	
Feminino	97 (43,89)	
Faixa etária (anos)		0,351**
18-39	47 (21,27)	
40-59	115 (52,04)	
≥ 60	59 (26,70)	
Tempo de internação (dias)		0,599*
< 5	78 (35,29)	
≥ 5	143 (64,71)	
Desfecho clínico		0,179*
Alta	168 (76,02)	
Óbito + Transferência por agravo	53 (23,98)	
Número de comorbidades		0,001**
1	77 (34,84)	
2	36 (16,29)	
3	8 (3,62)	
Nenhum	100 (45,25)	
Doenças coexistentes		
Diabetes	41 (18,55)	0,356*
Doenças cardiovasculares	110 (49,77)	<0,001*
Doença renal	6 (2,71)	0,841*
Doenças respiratórias	11 (4,98)	0,958*
Neoplasias	5 (2,26)	0,894*

*Qui-quadrado de Pearson/ **Qui-quadrado de tendência linear / Em negrito, o valor de p significativo.

Quanto aos dados clínicos dos pacientes, observou-se associação significativa entre a obesidade e o desconforto respiratório ($p=0,014$), o uso de oxigenação extracorpórea ($p=0,043$) (Tabela 2)

Tabela 2. Dados de caracterização dos nutricionistas respondentes (n=670). São Cristóvão, SE, 2022.

Variável	Obesidade N (%)	P-valor
Temperatura corpórea acima de 38°C		0,126
Não	204 (92,31)	
Sim	17 (7,69)	
Dor de cabeça		0,173
Não	126 (57,01)	
Sim	95 (42,99)	
Desconforto respiratório		0,014
Não	81 (36,65)	
Sim	140 (63,35)	
Perda de olfato		0,241
Não	197 (89,14)	
Sim	24(10,86)	
Cansaço		0,106
Não	130 (58,82)	
Sim	91 (41,18)	
Tosse		0,671
Não	36 (16,29)	
Sim	185 (83,71)	
Uso de oxigenação extracorpórea		0,043
Não	28 (12,67)	
Sim	193 (87,33)	

*Qui-quadrado de Pearson / Em negrito, o valor de p significativo.

Após análise multivariada, verificou-se associação inversa entre a obesidade e a faixa etária, e associação positiva entre a obesidade e o diagnóstico de doenças cardiovasculares e de desconfortos respiratórios. Nesse sentido, observou-se 1,88 vezes mais chance de pacientes com obesidade apresentarem doenças cardiovasculares (IC95% 1,415; 2,500) e 1,31 vezes mais chance de apresentarem desconfortos respiratórios (IC95% 1,046; 1,732 (Tabela 3).

Tabela 3. Análise multivariada do diagnóstico nutricional de obesidade de pacientes internados por COVID-19 de acordo com os dados pessoais e história clínica. Barreiras, BA, 2020 - 2022.

Variáveis	Razão de Prevalência Ajustada (IC95%)	P
Faixa etária	0,803 (0,659; 0,980)	0,031
Doenças cardiovasculares	1,88 (1,415; 2,500)	<0,001
Desconforto respiratório	1,314 (1,046; 1,732)	0,044

* P valor: regressão de Poisson adotando significância para p< 0,05.
Modelo ajustado por sexo. Valores com p significativo estão em negrito.

DISCUSSÃO

Este estudo buscou identificar os fatores de risco associados à COVID-19 em pacientes obesos hospitalizados em uma instituição de saúde pública, que foi referência no tratamento da doença, localizada em Barreiras-Bahia. Os resultados estimaram uma prevalência de obesidade de 40,2% entre os pacientes, que foi associada ao número de comorbidades, coexistência de diagnóstico de doenças cardiovasculares, desconforto respiratório e uso de oxigenação extracorpórea. Além disso, verificou-se relação inversa entre o diagnóstico nutricional de obesidade e a faixa etária dos indivíduos.

A associação positiva entre a obesidade e o número de comorbidades ($p=0,001$), encontrada neste estudo, corrobora a pesquisa realizada por Nagy et al.¹² em um hospital húngaro, cujos resultados mostraram que os pacientes hospitalizados com COVID-19 tinham, em média, 2,4 patologias de base e sua relação com piores prognósticos da doença. No Brasil, no ano de 2022, 66% dos óbitos de síndrome respiratória aguda grave (SRAG) por COVID-19 acometeram indivíduos que apresentavam no mínimo uma comorbidade, e as mais recorrentes foram cardiopatia e diabetes.¹³

A presença de comorbidades modifica as vias metabólicas dos indivíduos, aumentando a resposta pró-inflamatória, além de afetar a resposta imunológica e processos vasculares, que já estão comprometidos em casos de obesidade, exacerbando a inflamação e propagação do vírus no paciente com COVID-19.^{14,15} No diabetes *mellitus*, a interação entre o vírus e as células beta pode contribuir para hiperglicemia em pacientes com COVID-19 e aumentar a chance de destruição das ilhotas pancreáticas, no ambiente pró-inflamatório promovido pela COVID-19, com capacidade de culminar na falência de diversos órgãos.¹⁶ Na hipertensão arterial, uma desregulação provocada pela entrada do vírus na célula pode afetar o sistema renina-angiotensina-aldosterona, desequilibrando a enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2) e a enzima conversora de angiotensina (ECA), aumentando a pressão arterial.^{17,18}

Identificou-se, no grupo estudado, 1,88 vezes mais chance de apresentarem doenças cardiovasculares (IC95% 1,415; 2,500). De forma contrária, o estudo observacional retrospectivo de Vera-Zertuche et al.,¹⁹ realizado em uma coorte nacional de 71.103 pacientes de todos os 32 estados do México do Estudo Nacional de Vigilância Epidemiológica da COVID-19, não identificou associações entre pacientes com esta doença, obesidade e problemas cardiovasculares.

De acordo com Li e colaboradores,²⁰ a expressão de enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2) é aumentada em indivíduos com doenças cardiovasculares, explicando a susceptibilidade de indivíduos obesos com diagnóstico de doenças cardiovasculares a piores desfechos na COVID-19. A enzima atua como facilitadora no processo de entrada do vírus nas células, e os tecidos que expressam a ECA2 (adiposo, endotelial, miocárdico e outros) são alvos do novo coronavírus (SARS-CoV-2). Isso provoca o fenômeno denominado tempestade de citocinas, responsável por aumentar de forma intensa a inflamação no tecido, intensificando o problema cardiovascular já existente, mas também gerando patologias como lesão miocárdica, insuficiência cardíaca, arritmias.^{18,21,22}

Quanto aos dados clínicos dos pacientes, observou-se associação significativa entre a obesidade e o desconforto respiratório ($p=0,014$), e uso de oxigenação extracorpórea ($p=0,043$). Em Daviet et al.,²³ o estudo de coorte realizado em um Hospital Universitário da França, ao avaliar 76 pacientes hospitalizados com COVID-19 e tratados com oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), concluiu que a obesidade atuou como fator de proteção em pacientes que necessitaram da ECMO. A hipótese para a melhor sobrevida em pacientes obesos pode ser devido à insuficiência pulmonar precoce, por conta da alteração da mecânica respiratória, ocasionando a utilização da ECMO em quadros de menos lesões do parênquima pulmonar.²⁴ Estudo conduzido por Thomson et al.²⁵ em uma unidade de terapia intensiva em Londres e pesquisa

conduzida por Moriconi et al.²⁶ em uma unidade hospitalar na Itália identificaram associação entre obesidade, insuficiência respiratória e uso de oxigenação extracorpórea, em indivíduos com COVID-19. Concluiu que não existiam fatores de proteção relacionados à obesidade e oxigenação extracorpórea, devido à exacerbação da resposta imuno-inflamatória relacionada com a doença.²⁵⁻²⁷

Outro resultado importante identificado foi a associação inversa entre a obesidade e faixa etária ($p=0,031$), mostrando que os indivíduos obesos infectados pelo SARS-CoV-2 eram adultos jovens. Em consonância com o estudo observacional multicêntrico retrospectivo, realizado na Grécia, que investigou as características de 90 pacientes com COVID-19 grave, os resultados indicaram que a obesidade afetava predominantemente indivíduos com idade igual ou inferior a 55 anos.²⁸

No Brasil, a faixa etária mais acometida pelos casos de síndrome respiratória aguda grave estava entre 70-79 anos de idade, segundo o Boletim Epidemiológico número 100, até a semana 6 de 2022 (06/01 a 12/02/2022). No entanto, o documento ressalta que os óbitos por COVID-19 em indivíduos obesos afetaram de maneira mais significativa aqueles com menos de sessenta anos.²⁹ O aumento da prevalência da obesidade já é uma realidade mundial, e as projeções crescem a cada ano.³⁰ A última Pesquisa Nacional de Saúde brasileira, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2019, aponta que a doença afetava 25,9% da população, cuja prevalência era mais elevada na faixa etária dos 40-59 anos.³¹

A atual dinâmica de trabalho, que favorece o sedentarismo, inclusive com maior tempo de telas, as mudanças no padrão alimentar, incluindo a redução do consumo de frutas e vegetais, e o aumento de alimentos ultraprocessados e *fast foods* são fatores determinantes da obesidade, especialmente entre indivíduos mais jovens.^{32,33}

Podemos ponderar sobre algumas limitações presentes neste estudo. A coleta de dados ter ocorrido por meio de prontuários físicos utilizados por toda a equipe de profissionais que atuam no hospital, podem comprometer o entendimento das informações escritas. Além disso, a classificação do estado nutricional como um dado coletado em prontuário desconhece a maneira como esse dado foi obtido.

É válido ressaltar, como ponto forte da pesquisa, o pioneirismo do estudo na região Oeste da Bahia, sendo um dos primeiros a avaliar os fatores associados à obesidade e COVID-19, entre março de 2020 e fevereiro de 2022, numa unidade referência no tratamento da COVID-19 que atendia diversos municípios de toda a macrorregião oeste da Bahia.

CONCLUSÃO

Na COVID-19, o número de comorbidades, a coexistência de doenças cardiovasculares, o desconforto respiratório e o uso de oxigenação extracorpórea estão associados à obesidade. Além disso, verificou-se que os casos de COVID-19 e obesidade nesse grupo afetaram principalmente os adultos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os voluntários que contribuíram com este estudo, à Secretaria Municipal de Saúde de Barreiras-BA, por permitir a realização da pesquisa, e à equipe do Hospital Municipal Eurico Dutra (HMED) do município.

REFERÊNCIAS

1. Mohammadian Khonsari N, Khashayar P, Shahrestanaki E, Kelishadi R, Mohammadpoor Nami S, Heidari-Beni M, Esmaeili Abdar Z, Tabatabaei-Malazy O, Qorbani M. Normal weight obesity and cardiometabolic risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Endocrinology*. 2022 Mar 24;13:857930. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.857930>
2. Apovian CM. Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden. *The American Journal of Managed Care* [Internet]. 2016 Jun 1;22(7 Suppl):s176-185.
3. World Health Organization. WHO acceleration plan to stop obesity [Internet]. www.who.int. [Acesso em 17 dez 2023]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240075634>
4. Di Giacinto I, Guarnera M, Esposito C, Falcetta S, Cortese G, Pascarella G, Sorbello M, Cataldo R. Emergencies in obese patients: a narrative review. *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care*. 2021 Dec;1(1):1-2. <https://dx.doi.org/10.1186/s44158-021-00019-2>
5. Yang J, Tian C, Chen Y, Zhu C, Chi H, Li J. Obesity aggravates COVID-19: an updated systematic review and meta-analysis. *Journal of medical virology*. 2021 May;93(5):2662-74. <https://doi.org/10.1002/jmv.26237>
6. Mapengo-Domingos M a. A, de Azevedo-Silva LJ, Bonato RCS, Sales Peres MC, Pinto ACS, Santiago Júnior JF, et al. Impacto da COVID-19 em indivíduos obesos: revisão sistemática e meta-análise. *Brazilian Oral Research* [Internet]. 2021 [Acesso em 11 dez 2023]; Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003064254>
7. Pettit NN, MacKenzie EL, Ridgway JP, Pursell K, Ash D, Patel B, Pho MT. Obesity is associated with increased risk for mortality among hospitalized patients with COVID-19. *Obesity*. 2020 Oct;28(10):1806-10. <https://doi.org/10.1002%2Foby.22941>
8. Heubner L, Petrick PL, Güldner A, Bartels L, Ragaller M, Mirus M, Rand A, Tiebel O, Beyer-Westendorf J, Rößler M, Schmitt J. Extreme obesity is a strong predictor for in-hospital mortality and the prevalence of long-COVID in severe COVID-19 patients with acute respiratory distress syndrome. *Scientific Reports*. 2022 Nov 1;12(1):18418. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22107-1>
9. Alves TC, Guimarães RS, de Souza SF, Brandão NA, da Cunha Daltro CH, Conceição-Machado ME, de Oliveira LP, de Magalhães Cunha C. Influence of nutritional assistance on mortality by COVID-19 in critically ill patients. *Clinical nutrition ESPEN*. 2021 Aug 1;44:469-71. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.05.016>
10. Dessie ZG, Zewotir T. Mortality-related risk factors of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 42 studies and 423,117 patients. *BMC infectious diseases*. 2021 Aug 21;21(1):855. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06536-3>
11. Organización Mundial de la Salud. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Ginebra: OMS; 1995. (Serie de Informes Técnicos; 854).
12. Nagy É, Cseh V, Barcs I, Ludwig E. The Impact of Comorbidities and Obesity on the Severity and Outcome of COVID-19 in Hospitalized Patients—A Retrospective Study in a Hungarian Hospital. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023 Jan 12;20(2):1372. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021372>
13. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico no 145- Boletim COE Coronavírus — Ministério da Saúde [Internet]. www.gov.br. [Acesso em 25 nov 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2022/boletim-epidemiologico-no-145-boletim-coe-coronavirus/view>
14. Alharbi AH, Rabbani SI, Halim Mohamed AA, Almushayti BK, Aldhwayan NI, Almohaimeed AT, Alharbi AA, Alharbi NS, Asdaq SM, Alamri AS, Alsanie WF. Analysis of potential risk factors associated with COVID-19 and hospitalization. *Frontiers in public health*. 2022 Aug 5;10:921953. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.921953>

15. Chait A, Den Hartigh LJ. Adipose tissue distribution, inflammation and its metabolic consequences, including diabetes and cardiovascular disease. *Frontiers in cardiovascular medicine*. 2020 Feb 25;7:22. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.00022>
16. De Sa-Ferreira CO, da Costa CH, Guimarães JC, Sampaio NS, Silva LD, de Mascarenhas LP, Rodrigues NG, Dos Santos TL, Campos S, Young EC. Diabetic ketoacidosis and COVID-19: what have we learned so far?. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. 2022 Jan 1;322(1):E44-53. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00244.2021>
17. Asturian K. O papel dos inibidores da enzima conversora de angiotensina e dos antagonistas dos receptores de angiotensina em pacientes com Covid-19: uma revisão narrativa. *Revista de Ciências Médicas*. 2021 Mar 10;30:1-7. <https://doi.org/10.24220/2318-0897v30e2021a5035>
18. Beyerstedt S, Casaro EB, Rangel ÉB. COVID-19: angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) expression and tissue susceptibility to SARS-CoV-2 infection. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases*. 2021 May;40:905-19. <https://doi.org/10.1007/s10096-020-04138-6>
19. Vera-Zertuche JM, Mancilla-Galindo J, Tlalpa-Prisco M, Aguilar-Alonso P, Aguirre-García MM, Segura-Badilla O, Lazcano-Hernández M, Rocha-González HI, Navarro-Cruz AR, Kammar-García A, Vidal-Mayo JD. Obesity is a strong risk factor for short-term mortality and adverse outcomes in Mexican patients with COVID-19: a national observational study. *Epidemiology & Infection*. 2021;149. <https://doi.org/10.1017/s0950268821001023>
20. Li Y, Xu Q, Ma L, Wu D, Gao J, Chen G, Li H. Systematic profiling of ACE2 expression in diverse physiological and pathological conditions for COVID-19/SARS-CoV-2. *Journal of cellular and molecular medicine*. 2020 Aug;24(16):9478-82. <https://doi.org/10.1111/jcmm.15607>
21. Dou Q, Wei X, Zhou K, Yang S, Jia P. Cardiovascular manifestations and mechanisms in patients with COVID-19. *Trends in Endocrinology & Metabolism*. 2020 Dec 1;31(12):893-904. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2020.10.001>
22. Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential effects of coronaviruses on the cardiovascular system: a review. *JAMA cardiology*. 2020 Jul 1;5(7):831-40. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1286>
23. Daviet F, Guilloux P, Hraiech S, Tonon D, Velly L, Bourenne J, Porto A, Gragueb-Chatti I, Bobot M, Baumstarck K, Papazian L. Impact of obesity on survival in COVID-19 ARDS patients receiving ECMO: results from an ambispective observational cohort. *Annals of intensive care*. 2021 Dec;11(1):1-0. <https://doi.org/10.1186/s13613-021-00943-0>
24. Kon ZN, Dahi S, Evans CF, Byrnes KA, Bittle GJ, Wehman B, Rector RP, McCormick BM, Herr DL, Sanchez PG, Pham SM, Griffith BP. Class III Obesity is Not a Contraindication to Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation Support. *Ann Thorac Surg*. 2015;100(5):1855-60. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.05.072>
25. Thomson RJ, Hunter J, Dutton J, Schneider J, Khosravi M, Casement A, Dhadwal K, Martin D. Clinical characteristics and outcomes of critically ill patients with COVID-19 admitted to an intensive care unit in London: A prospective observational cohort study. *PloS one*. 2020 Dec 15;15(12):e0243710. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243710>
26. Moriconi D, Masi S, Rebelos E, Virdis A, Manca ML, De Marco S, Taddei S, Nannipieri M. Obesity prolongs the hospital stay in patients affected by COVID-19, and may impact on SARS-COV-2 shedding. *Obesity research & clinical practice*. 2020 May 1;14(3):205-9. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2020.05.009>
27. Wu SJ, Fan YF, Chien CY. Correlation between obesity, age and mortality for COVID-19 patients with acute respiratory distress syndrome supported by extracorporeal membrane oxygenation. *Asian Journal of Surgery*. 2023 Feb 8. <https://doi.org/10.1016%2Fj.asjsur.2023.02.002>
28. Halvatsiotis P, Kotanidou A, Tzannis K, Jahaj E, Magira E, Theodorakopoulou M, Konstandopoulou G, Gkeka E, Pourzitaki C, Kapravelos N, Papoti S. Demographic and clinical features of critically ill patients with COVID-19 in

Greece: The burden of diabetes and obesity. *Diabetes research and clinical practice*. 2020 Aug 1;166:108331. <https://doi.org/10.1016%2Fj.diabres.2020.108331>

29. Boletim Epidemiológico no 100 - Boletim COE Coronavírus — Ministério da Saúde [Internet]. www.gov.br. [Acesso em 10 dez 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2022/boletim-epidemiologico-no-100-boletim-coe-coronavirus.pdf/view>
30. World Obesity Day Atlases | Obesity Atlas 2023 [Internet]. World Obesity Federation Global Obesity Observatory. 2023. [Acesso em 14 mar 2024]. Disponível em: <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=19>
31. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE | Biblioteca | Detalhes | Pesquisa nacional de saúde: 2019: atenção primária à saúde e informações antropométricas: Brasil / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento, [Ministério da Saúde] [Internet]. biblioteca.ibge.gov.br. [Acesso em 17 dez 2023]. Disponível em : <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101758>
32. Biddle SJ, Bengoechea García E, Pedisic Z, Bennie J, Vergeer I, Wiesner G. Screen time, other sedentary behaviours, and obesity risk in adults: a review of reviews. *Current obesity reports*. 2017 Jun;6:134-47. <https://doi.org/10.1007/s13679-017-0256-9>
33. Martí del Moral A, Calvo C, Martínez A. Ultra-processed food consumption and obesity-a systematic review. *Nutricion Hospitalaria*. 2021 Feb 1;38(1):177-85. <https://doi.org/10.20960/nh.03151>

Colaboradores

Silva e Silva KM, Jesus JO e Rocha EDV contribuíram para a concepção, desenho e coleta de dados, redação e aprovação da versão final do manuscrito; Silva DCG contribuiu com a concepção, desenho, coleta, análise e interpretação dos dados, revisão e aprovação da versão final.

Conflito de Interesses: As autoras declaram não haver conflito de interesses.

Recebido: 28 de março de 2024

Aceito: 08 de julho de 2024