



ARTIGO ORIGINAL

## PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DAS INTERNAÇÕES POR OBESIDADE: uma análise das regiões brasileiras

*Epidemiological profile of admissions for obesity: an analysis of brazilian regions*

*Perfil epidemiológico de los ingresos por obesidad: un análisis de las regiones brasileñas*

Mariane Camargo Priesnitz<sup>1</sup>  Rodrigo Mendes Rodrigues<sup>1</sup>  Amanda Cechin Vagistão<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria.

Mariane Camargo Priesnitz – [dra.mariane@gmail.com](mailto:dra.mariane@gmail.com)

### RESUMO

**Introdução:** a obesidade é retratada na literatura como uma epidemia mundial de difícil controle. As consequências negativas desse agravamento para a saúde da população justificam a preocupação dos gestores para a sua prevenção e tratamento, a tornando uma prioridade da saúde pública. **Objetivo:** delinear o perfil epidemiológico das internações por obesidade nas regiões do Brasil, entre os anos de 2019 e 2023, para os sexos feminino e masculino nas categorias: infância e pré-adolescência, adolescência e adultos e idosos. **Método:** realizou-se um estudo transversal, observacional, descritivo, com dados de internações hospitalares oriundos do Sistema de Internações Hospitalares do SUS (SIH) agregados por regiões. Foi efetuado o cálculo do coeficiente de variabilidade (CV%) das internações para cada região. **Resultados:** A região com maior variabilidade no número de internações na infância e pré-adolescência para o sexo feminino foi a região Sul (CV% = 20,04), enquanto para o sexo masculino foi a região Norte (CV% = 27,75). Na categoria adolescência e adultos, a maior variabilidade para o sexo feminino também foi na região Sul (CV% = 6,67) e para o sexo masculino na região Norte (CV% = 6,62). A região Norte apresentou a maior variabilidade no número de internações de idosos, tanto para o sexo feminino (CV% = 11,22) quanto para o sexo masculino (CV% = 9,36). **Conclusão:** Percebe-se um grande número de hospitalizações relacionadas à obesidade em todas as regiões do país. Mostrando a necessidade de políticas de saúde pública voltadas para modificar esse cenário.

**Palavras-chave:** Obesidade; hospitalização; saúde.

### ABSTRACT

**Introduction:** obesity is portrayed in the literature as a worldwide epidemic that is difficult to control. The negative consequences of this problem for the population's health justify managers' concern for its prevention and treatment, making it a public health priority. **Objective:** to know the epidemiological profile of hospitalizations for obesity in the regions of Brazil, between the years 2019 and 2023, for females and males in the categories: childhood and pre-adolescence, adolescence and adults and the elderly. **Method:** A cross-sectional, observational, descriptive study was carried out, with data on hospital admissions from the SUS Hospital Internation System (SIH) aggregated by region. The calculation of the coefficient of variability (CV%) of the hospitalizations was carried out for each region. **Results:** The region with the greatest variability in the number of hospitalizations in childhood and pre-adolescence for the female sex was the Southern region (CV% = 20.04), while for the male sex it was the Northern region (CV% = 27.75). In the adolescence and adults category, the greater variability for the female sex was also in the Southern region (CV% = 6.67) and for the male sex in the Northern region (CV% = 6.62). The Northern region presents a greater variability in the number of hospitalizations of children, both for the female sex (CV% = 11.22) and for the male sex (CV% = 9.36). **Conclusion:** A large number of hospitalizations related to obesity have been observed in all regions of the country. Showing the need for public health policies aimed at modifying this scenario.

**Keywords:** Obesity; hospitalization; health.

### RESUMEN

**Introducción:** la obesidad se describe en la literatura como una epidemia mundial difícil de controlar. Las consecuencias negativas de este problema para la salud de la población justifican la preocupación de los gestores por su prevención y tratamiento, convirtiéndolo en una prioridad de salud pública. **Objetivo:** perfilar el perfil epidemiológico de las hospitalizaciones por obesidad en las regiones de Brasil, entre 2019 y 2023, para mujeres y hombres en las categorías: infancia y preadolescencia, adolescencia y adultos y ancianos. **Método:** realiza un estudio transversal, observacional, descriptivo, con datos de internaciones hospitalares oriundos del Sistema de Internaciones Hospitalares do SUS (SIH) agregados por regiones. Foi efetuado o cálculo del coeficiente de variabilidade (CV%) das internaciones para cada região. **Resultados:** La región con mayor variabilidad en el número de internaciones na infancia e pré-adolescência para el sexo femenino en la región Sur (CV% = 20,04), en cuanto al sexo masculino en la región Norte (CV% = 27,75). En la categoría de adolescencia y adultos, la mayor variabilidad para el sexo femenino también en la región Sur (CV% = 6,67) y para el sexo masculino en la región Norte (CV% = 6,62). La región Norte presenta una mayor variabilidad en el número de internaciones de idosos, tanto para el sexo femenino (CV% = 11,22) como para el sexo masculino (CV% = 9,36). **Conclusión:** observe un gran número de hospitalizaciones relacionadas con la obesidad en todas las regiones del país. Mostrando la necesidad de políticas de salud pública voltadas para modificar este escenario.

**Palabra Clave:** Obesidad; hospitalización; salud.



## INTRODUÇÃO

A obesidade caracteriza-se pelo excesso de gordura corporal em relação à massa magra, sendo que o paciente apresenta um peso relativo para a altura maior que o desejável. Existe uma grande variação biológica entre as pessoas, na forma como elas armazenam o excesso de energia consumida devido à sua herança genética.<sup>1</sup> Esse acúmulo de tecido adiposo causa prejuízos à saúde, como complicações respiratórias e distúrbios no aparelho locomotor, além de ser um fator de risco importante para a progressão natural de outras doenças crônicas, tais como doenças cardíacas, hipertensivas e metabólicas.<sup>2</sup> Tal patologia, englobada no grupo de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), encontra evidências clínicas de sua existência desde a época greco-romana,<sup>3</sup> o que comprova a importância da discussão desse problema de saúde pública.

A obesidade é uma condição complexa e multifacetada que requer avaliação e tratamento multidisciplinar.<sup>4</sup> A obesidade afeta a maioria das funções fisiológicas do corpo e tem consequências importantes para a saúde, incluindo, entre outras, a saúde mental, o cancro, as doenças cardiovasculares e doenças musculoesqueléticas. Todos esses itens possuem efeitos negativos sobre o indivíduo, a economia, a qualidade de vida e a produtividade do trabalho e, no mundo em desenvolvimento, este problema continua a evoluir de forma rápida, criando desafios para os sistemas de saúde já sobrecarregados.<sup>5</sup>

A literatura apresenta variadas formas de mensurar a obesidade, entre elas o índice de adiposidade corporal (IAC), medidas de dobras cutâneas e métodos de imagem - como tomografia computadorizada e absorciometria de raios-x de dupla energia. Porém, o método comumente usado para tal finalidade é o índice de massa corporal (IMC) - estabelecido pela razão entre o peso em quilogramas e o quadrado da altura em metros quadrados - o qual classifica, consensualmente, como obesos os indivíduos que apresentarem IMC igual ou superior a 30kg/m<sup>2</sup>, sendo tais medidas independentes de sexo e idade.<sup>3</sup>

Examinando o crescimento da prevalência global desta doença, especialmente nos séculos XX e XXI,<sup>6</sup> e contrastando com informações específicas do Brasil, constata-se a mesma tendência ascendente no país. Segundo o relato de Ferreira e colaboradores, 2021,<sup>7</sup> em relação à prevalência de obesidade, é evidente um aumento em ambos os sexos, passando de 16,8 para 21,8% entre os homens e de 24,4 para 29,5% entre as mulheres.

Assim, a obesidade, retratada na literatura como uma epidemia mundial de difícil controle, configura-se como uma prioridade da saúde pública. No que diz respeito a sua prevenção, há ações conjuntas entre a Política Nacional de Segurança Alimentar (PNSAN) e o SUS que visam esse objetivo.<sup>8</sup> Nesse contexto, dentro das ações do SUS, há a Portaria N°424, do Ministério da Saúde, a qual prevê a Linha de Cuidado do Sobrepeso e Obesidade como prioridade dentro da Rede de Atenção à Saúde (RAS) das pessoas com doenças crônicas.

Buscando a melhor gestão dos recursos, no que diz respeito ao Brasil, país que possui um sistema de saúde gratuito, conhecer os custos das doenças permite dimensionar a magnitude de sua carga para a economia, assim como avaliar o impacto de políticas adotadas e embasar decisões, já que permite a comparação da viabilidade de medidas distintas.<sup>9</sup> Considerando a íntima relação entre a obesidade e o aumento da suscetibilidade às enfermidades secundárias que agravam o quadro, ressalta-se, assim, a importância das políticas de saúde pública efetivas, que tenham um adequado investimento.

Analisando os dados referentes ao custo total com hipertensão, diabetes e obesidade no SUS – apresentados em reais e em dólares visando permitir a comparação da paridade do poder de compra - obtém-se o valor de R\$ 3,45 bilhões (intervalo de confiança de 95%: 3,15-3,75) em 2018, ou seja, mais de US\$ 890 milhões. Desse montante, 59% referiam-se ao tratamento da hipertensão, 30% ao diabetes e 11% à obesidade.<sup>9</sup>

No ano seguinte, em 2019, um estudo realizado por pesquisadores chilenos e brasileiros – com dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) - apontou que anualmente US\$ 654 milhões (intervalo de confiança de 95%: US\$ 418,4 a US\$ 893,2) dos custos diretos de saúde relacionados às DCNTs foram atribuídos ao sobrepeso e à obesidade. Os custos atribuíveis foram maiores nas mulheres do que nos homens.<sup>10</sup>

Em relação à prevenção, a literatura aponta que essa deve ser implementada desde a infância, a fim de que seja construída uma rotina saudável. São consideradas medidas eficazes a vigilância alimentar, ações que promovam a prática de atividade física regular, estratégias de regulamentação de rótulos de produtos alimentícios, em especial os ultraprocessados, e ações dos Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF) que promovam hábitos saudáveis.<sup>8</sup> A mudança no estilo de vida é altamente efetiva na prevenção dessa patologia, de forma que a combinação entre a alimentação adequada e a prática regular de atividade física conseguiram uma redução da prevalência de sobrepeso de 11% em meninas e de 8% em meninos, em um estudo realizado comparando o grupo intervenção e o grupo controle no Texas, EUA.<sup>11</sup>

No que perpassa pelo tratamento, há literatura relatando vantagens do tratamento farmacológico dessa doença por via transdérmica, tendo em vista que sua administração não gera dor e nem sangramentos, pode ser auto aplicada, garante baixa dosagem e alta integridade do fármaco, o que proporciona menores efeitos adversos, quando comparados com vias de administração oral ou injetável.<sup>12</sup> Os resultados encontrados com a aplicação de adesivos (“patch”) mostraram que o grupo tratamento reduziu 15% do peso adquirido previamente e chegou a 30% de redução no tecido branco adiposo visceral epididimal.<sup>13</sup>

Além disso, à medida que a complexidade do paciente aumenta, novos tratamentos surgem para melhorar o manejo do sobrepeso e das doenças associadas. A cirurgia bariátrica, além de estar associada à maior expectativa de vida, em relação aos tratamentos conservadores,<sup>14</sup> é efetiva na resolução de comorbidades associadas à obesidade, tais como apneia do sono, diabetes e hipertensão.<sup>15</sup>

Além da perda de peso, está documentado que essas técnicas cirúrgicas representam benefícios para o paciente, como melhora da sensibilidade à insulina<sup>16</sup> ou remissão do diabetes e da esteatose hepática.<sup>17</sup> Após a cirurgia bariátrica, os adipócitos diminuem de tamanho e atingem quase o tamanho dos adipócitos de indivíduos magros,<sup>18</sup> embora o número dessas células não mude.<sup>19</sup> A cirurgia bariátrica representa uma estratégia potencialmente útil para o tratamento da diabetes tipo 2, permitindo que muitos pacientes alcancem e mantenham metas terapêuticas de controle glicêmico que de outra forma não seriam alcançáveis apenas com terapia médica intensiva.<sup>20</sup>

Isso posto, compreende-se a importância de discussões acerca do tema, devido à escassez de literatura atualizada e a carência de informações epidemiológicas da patologia - para serem estudadas e compreender essa doença que gera tantas consequências no Sistema Único de Saúde (SUS). Portanto, sob a ótica da saúde coletiva do país, o presente estudo objetivou delinear o perfil epidemiológico das internações por obesidade nas regiões do Brasil, entre os anos de 2019 e 2023, para os sexos feminino e masculino nas categorias: infância e pré-adolescência, adolescência e adultos e idosos.

## MÉTODO

Realizou-se um estudo transversal, observacional, descritivo, com dados agregados, para compreender o panorama das internações por esse agravo no Brasil. Os dados secundários foram obtidos no Sistema de Internações Hospitalares do SUS (SIH) da plataforma do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Considerou-se para a análise, a descrição das internações por regiões do país. Os dados foram coletados de janeiro de 2019 a junho de 2023, considerando o sexo e a faixa etária. As faixas etárias foram agrupadas

nas seguintes categorias: infância e pré-adolescência ( $\leq 1$  ano, 1 a 4 anos, 5 a 9 anos, 10 a 14 anos), adolescência e adultos (15 a 19 anos, 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos) e idosos (60 a 69 anos, 70 a 79 anos, 80 anos e mais). As informações tabuladas no *software Excel* versão 16.16.27. (201012).

Foi efetuado o cálculo do coeficiente de variabilidade para cada região, considerando o número de internações nos anos completos de 2019 a 2022. Tal coeficiente, frequentemente expresso como a porcentagem do coeficiente de variação (CV%), é uma medida estatística que fornece uma indicação da dispersão ou variabilidade relativa de um conjunto de dados em relação à média. Ele é útil para avaliar a consistência ou a homogeneidade dos dados. O cálculo do coeficiente de variabilidade foi realizado da seguinte maneira:<sup>21</sup>

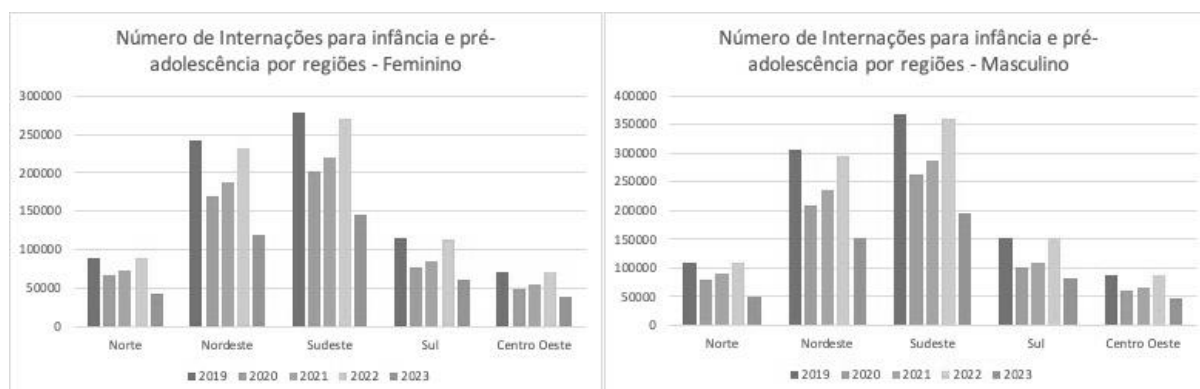
$$CV\% = \left( \frac{\text{Média}}{\text{Desvio Padrão}} \right) \times 100$$

A interpretação seguiu o critério estabelecido por Fávero e colaboradores.<sup>22</sup> (2009), os quais afirmam que valores de coeficiente de variação (CV) inferiores a 30% indicam homogeneidade nos resultados. Isso sugere que os dados apresentam uma dispersão relativamente baixa em relação à média, indicando uniformidade nos resultados. Tal consistência ou estabilidade nos valores ao longo do período de análise ou entre as diferentes regiões consideradas na pesquisa pode ser inferida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os dados referentes à quantidade das internações realizadas por região do Brasil via SUS sob diagnósticos associados à obesidade no período de janeiro de 2019 a junho de 2023 para infância e pré-adolescência do sexo feminino e masculino.

**Figura 1** – Número de internações por região de janeiro de 2019 a junho de 2023 - infância e pré-adolescência do sexo feminino e masculino.



Fonte: Data SUS- Sistema de Internações Hospitalares do SUS (SIH) – dados apresentados em frequência absoluta.

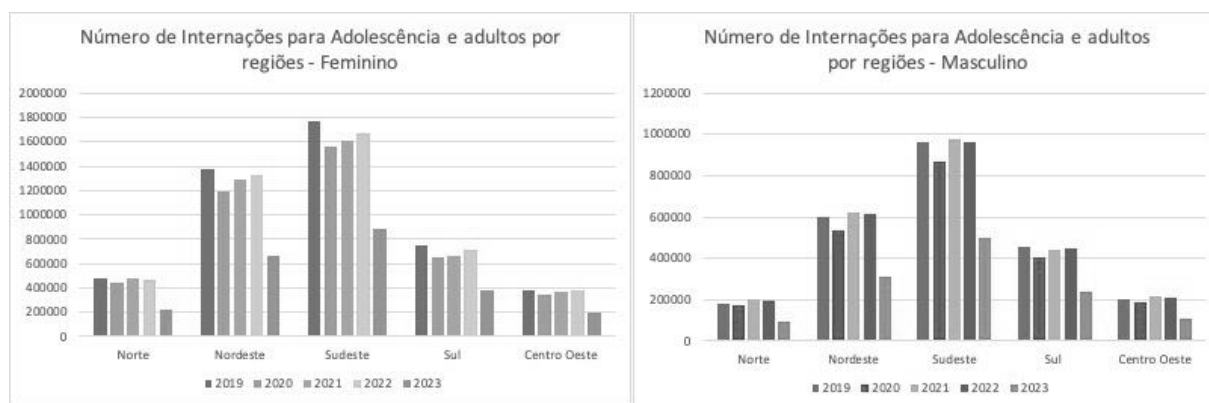
Para o cálculo do coeficiente de variação por regiões, o ano de 2023 não foi considerado, pois os dados disponíveis contemplam apenas de janeiro a junho do mesmo ano. Portanto, apenas os dados dos anos de 2019 a 2022 foram incluídos nesse cálculo. Em relação ao número de internações de infância e pré-adolescência a região que apresentou maior variabilidade para o sexo feminino foi a região Sul, com um coeficiente de variação de 20,04%.

Para o sexo masculino, a região Norte apresentou a maior variabilidade, com um coeficiente de variação de 27,75%.

Pode-se observar uma tendência de crescimento no número de internações de pacientes categorizados na infância e na pré-adolescência do ano de 2020 a 2022, tanto no sexo feminino quanto no sexo masculino. Essa observação está de acordo com os relatos da literatura acerca do aumento dos casos de obesidade.<sup>6</sup>

Na Figura 2, são apresentados os dados referentes ao número de internações realizadas por região do Brasil via SUS sob diagnósticos associados à obesidade no período de janeiro de 2019 a junho de 2023 para adolescência e adultos do sexo feminino e masculino.

**Figura 2** – Número de internações por região de janeiro de 2019 a junho de 2023 - adolescência e adultos do sexo feminino e masculino.

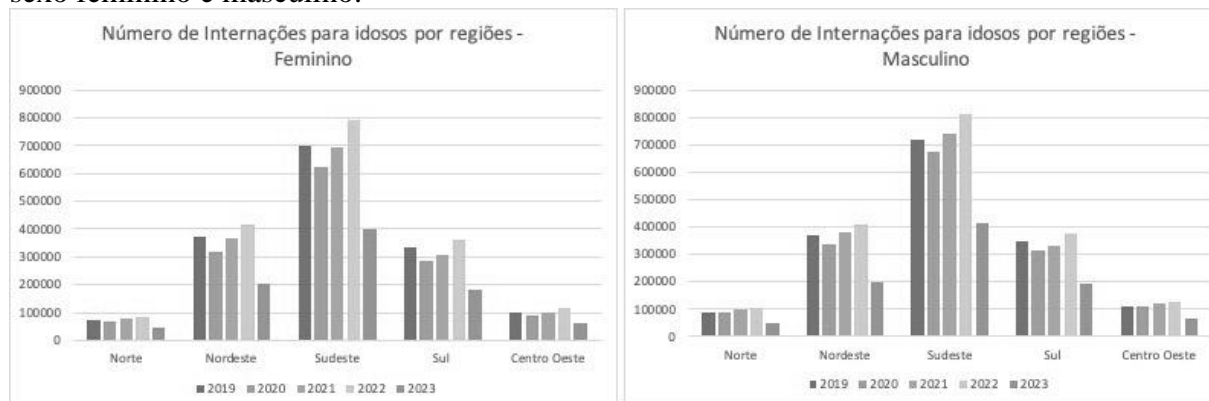


Fonte: Data SUS- Sistema de Internações Hospitalares do SUS (SIH) – dados apresentados em frequência absoluta.

A região que apresentou maior variabilidade em relação ao número de internações de adolescência e adultos do sexo feminino foi a região Sul, pois o coeficiente de variação foi de 6,67%. Já para o sexo masculino a região que apresentou maior variabilidade em relação ao número de internações de adolescentes e adultos foi a região Norte, pois o coeficiente de variação foi de 6,62%. Sendo considerada para essas análises os anos de 2019 a 2022.

Na Figura 3, são apresentados os dados referentes à quantidade das internações realizadas por região do Brasil via SUS sob diagnósticos associados à obesidade no período de janeiro de 2019 a junho de 2023 para idosos do sexo feminino e masculino.

**Figura 3** – Número de internações por região de janeiro de 2019 a junho de 2023 - idosos do sexo feminino e masculino.



Fonte: Data SUS- Sistema de Internações Hospitalares do SUS (SIH) – dados apresentados em frequência absoluta.

A região Norte apresentou maior variabilidade em relação ao número de internações de idosos do sexo feminino, com um coeficiente de variação foi de 11,22% assim como para o sexo masculino com um coeficiente de variação foi de 9,36%, sendo considerada para essas análises os anos de 2019 a 2022.

Pode-se observar uma diminuição no número de internações de pacientes do ano de 2019 a 2020, sem distinção para sexo e região. Uma das hipóteses dessa redução é, em março de 2020, o surgimento de casos de Covid-19 na China e o advento da pandemia mundial dele decorrente<sup>22</sup>. Conforme o critério de interpretação estabelecido por Fávero e colaboradores (2009)<sup>23</sup>, o qual determinam que valores de coeficiente de variação (CV%) inferiores a 30% demonstram homogeneidade dos resultados, pode-se afirmar que os números de internações não apresentaram grandes variações. Entretanto, o grande número de internações por esse agravo, e as suas consequências, demonstram a necessidade de uma atenção dessa condição pelos gestores de Saúde Pública.

A preocupação com a prevalência desse agravo no Brasil foi também evidenciada por Ferreira et al. (2021)<sup>7</sup>, que reportaram um aumento de 16,8% para 21,8% entre os homens e de 24,4% para 29,5% entre as mulheres. A tendência ascendente do agravo, conforme relatado pelos autores, e a análise dos dados epidemiológicos revelando uma homogeneidade nos dados de internação, conforme identificado neste estudo, demonstram a necessidade de políticas públicas direcionadas, tanto para o tratamento quanto, principalmente, para a prevenção desse agravo.

Às consequências negativas da obesidade para os indivíduos que incluem as doenças cardiovasculares, as doenças musculoesqueléticas, a diminuição da produtividade no trabalho e a diminuição da qualidade de vida, afetam um coletivo, sobrecarregando os sistemas de saúde,<sup>5</sup> tornando-a um problema global de saúde pública.<sup>6</sup> Observa-se a necessidade de novos estudos para compreender a distribuição e o perfil epidemiológico da obesidade em diversos níveis territoriais. Isso possibilitará o planejamento de ações mais eficazes pelos gestores de saúde, priorizando as particularidades de cada região e contribuindo para a melhoria da saúde da população.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto brasileiro, conforme os dados compilados, constata-se um grande número de hospitalizações relacionadas à obesidade em todas as regiões do país. Observa-se uma homogeneidade nos dados de internações durante o período de 2019 a 2022. Diante da associação desse problema ao desenvolvimento de outras condições de saúde e aos elevados custos de tratamento, é evidente a necessidade de considerar esses aspectos na formulação de políticas públicas voltadas para a redução do número de internações, bem como para a prevenção e tratamento eficazes.

Além disso, é crucial compreender a importância de uma abordagem multiprofissional, visando a uma diminuição na incidência dessa patologia. Assim, destaca-se a necessidade de realizar novos estudos com análises comparativas para identificar o perfil dos pacientes, a fim de direcionar esforços para as populações mais suscetíveis a esse problema de saúde. Esse enfoque contribui para fomentar a discussão sobre políticas públicas intersetoriais, promovendo estilos de vida mais saudáveis especialmente entre as populações mais impactadas por essa condição.

## REFERÊNCIAS

1. Durans LHF, Miranda TC, Silva HNS et al. Aspectos e fatores associados à obesidade na adolescência. In: Dias CJM. Exercício físico e saúde do adolescente. Atena Editora 2023. 102-110. doi: <https://doi.org/10.22533/at.ed.3512328099>
2. Ramos APS, Melo MFGA, Paiva JA et al. Perfil epidemiológico das internações por obesidade no Brasil, no período de 2017 a 2021. *Research, Society and Development* 2022; 11(4):e39111427460. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27460>
3. World health organization. World Health Organization Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation WHO Technical Report Series, v. 894, 2000. doi: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>
4. Claes L, Jeannin R, Braet C. Obesity: Etiology, Assessment and Treatment. Elsevier eBooks 2022; 8:388-405. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818697-8.00124-2>
5. Mehrzad R. Chapter 4 - Etiology of obesity. Mehrzad R, editor. ScienceDirect. Elsevier 2020; 43-54. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818839-2.00004-1>
6. Santolin CB. História da obesidade na classificação internacional de doenças (CID): de 1900 a 2018. *Arq ciências saúde UNIPAR* 2021; 25(3):167-172. doi: <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v25i3.2021.8045>
7. Ferreira APS, Szwarcwald CL, Damacena GN et al. Increasing trends in obesity prevalence from 2013 to 2019 and associated factors in Brazil. *Rev Bras Epidemiol* 2021; 24(2). doi: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210009.supl.2>
8. Ramos DBN, Burlandy L, Dias PC et al. Propostas governamentais de ações de prevenção e controle do sobrepeso e obesidade sob perspectiva municipal. *Cad Saude Publica* 2020; 36(6). doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00116519>
9. Nilson EAF, Andrade RCS, Brito DA et al. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. *Rev Panam Salud Publica* 2020; 44(32):1. doi: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.32>
10. Ferrari G, Giannichi B, Resende B et al. The economic burden of overweight and obesity in Brazil: perspectives for the Brazilian Unified Health System. *Public Health* 2022; 207:82-87. doi: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2022.03.015>
11. Coleman KJ, Tiller CL, Sanchez J et al. Prevention of the epidemic increase in child risk of overweight in Low-Income Schools. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005; 159(3):217-224. doi: <https://doi.org/10.1001/archpedi.159.3.217>
12. Anselmo AC, Mitragotri S. An overview of clinical and commercial impact of drug delivery systems. *J Control Release* 2014; 190:15-28. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2014.03.053>
13. Zhang Y, Liu Q, Yu J et al. Locally induced adipose tissue browning by microneedle patch for obesity treatment. *ACS Nano* 2017; 11(9):9223-9230. doi: <https://doi.org/10.1021/acs.nano.708434>
14. Syn NL, Cummings DE, Wang LZ et al. Association of metabolic–bariatric surgery with long-term survival in adults with and without diabetes: a one-stage meta-analysis of matched cohort and prospective controlled studies with 174 772 participants. *Lancet* 2021; 397(10287):1830–1841. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00591-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00591-2)

15. Castanha CR, Castanha AR, Belo GQMB et al. Avaliação da qualidade de vida, perda de peso e comorbidades de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *Rev Col Bras Cir* 2018; 45 (3). doi: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20181864>
16. Frikke-Schmidt H, O'Rourke RW, Lumeng CN et al. Does bariatric surgery improve adipose tissue function?. *Obesity Reviews* 2016; 17(9):795-809. doi: <https://doi.org/10.1111%2Fobr.12429>
17. Frigolet ME, Dong-Hoon K, Canizales-Quinteros S et al. Obesidad, tejido adiposo y cirugía bariátrica. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2020; 77(1):1665-1146. doi: <https://doi.org/10.24875/bmhim.19000115>
18. Canello R, Zuliam A, Gentilini D et al. Permanence of molecular features of obesity in subcutaneous adipose tissue of ex-obese subjects. *International Journal of Obesity* 2013; 37(6):867-873. doi: <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.7>
19. Andersson DP, Eriksson HD, Thorell A et al. Changes in subcutaneous fat cell volume and insulin sensitivity after weight loss. *Diabetes Care* 2014; 37(7):1831-1836. doi: <https://doi.org/10.2337/dc13-2395>
20. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes--3-year outcomes. *NEJM* 2017; 370(21):2002-2013. doi: <https://doi.org/10.1056%2FNEJMoa1401329>
21. Hair JF, Matthews LM, Matthews RL, Sarstedt M. PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use. *Int. J. Multivariate Data Analysis* 2017; 1(2): 107–123. doi: <https://doi.org/10.1504/IJMDA.2017.087624>
22. Wang C, Horby PW, Hayden FG et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* 2020; 395(10223): 470-473. doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31986257/>
23. Favero LPL, Belfiore PP, Silva FL et al. Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões. 2009. doi: <https://repositorio.usp.br/item/001769290>