

# O IMPACTO ECONÔMICO DA OBESIDADE E DOENÇAS RELACIONADAS EM SISTEMAS PÚBLICOS DE SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

**Vinicius Cordeiro de ALMEIDA:** Universidade de São Paulo –USP, Faculdade de Saúde Pública–USP. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4048-2222> E-mail para correspondência: [vinicius.cordeiro.almeida@usp.br](mailto:vinicius.cordeiro.almeida@usp.br)

**Lúcia Dias da Silva GUERRA:** Universidade de São Paulo –USP, Faculdade de Saúde Pública–USP. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0093-2687>

## Resumo

**Introdução:** A obesidade é uma doença complexa, multifatorial e de alta prevalência no mundo todo. É uma doença que é fator de risco para o desenvolvimento de diversas comorbidades como o diabetes tipo 2, câncer, doenças cardiovasculares, entre outras. Dessa forma, está ligada direta a indiretamente a gastos importantes em saúde. Essa revisão integrativa tem objetivo analisar o impacto econômico da obesidade nos sistemas de saúde identificando e descrevendo esses custos e os custos das doenças associadas à obesidade. **Métodos:** Uma revisão integrativa da literatura foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science, BVS, LILACS e Cochrane para selecionar estudos publicados entre 2012 e 2022 que discutem o impacto econômico da obesidade em sistemas de saúde. **Resultados:** Dezoito estudos foram selecionados para extração de dados e análises onde foi identificado um impacto econômico relevante do ponto de vista societário e econômico por conta da obesidade e de doenças relacionadas. Os estudos analisados possuem metodologias, populações e perspectivas diversas e os dados coletados por esses estudos também diferem substancialmente um do outro, dificultando uma análise agregada de dados. As doenças relacionadas a obesidade analisadas entre um e outro estudo também diferem entre si. **Conclusão:** É evidente que o impacto econômico associado à obesidade e suas comorbidades é substancial nos sistemas de saúde, e projeta-se que esse impacto venha a aumentar. É necessária implantação de políticas públicas em saúde que reduza o aumento de sua prevalência. Além disso, seria interessante o desenvolvimento de um método internacional padronizado para definição e comparação do custo da obesidade entre diferentes países.

**Palavras-chave:** Obesidade, Impacto Econômico, Custo de Doença, Saúde Pública, Sistemas de Saúde.

## **Introdução**

A obesidade se apresenta como um desafio à saúde pública por ser uma condição complexa e que não é plenamente reconhecida pela sociedade e profissionais da saúde apesar de se desdobrar em um grande impacto social e econômico por ser um fator de risco importante no desenvolvimento de diversas outras doenças. A obesidade está relacionada com o desenvolvimento de diversas comorbidades como diabetes tipo 2, câncer, doenças cardiovasculares, asma, doenças da vesícula biliar, osteoartrite, dor crônica nas costas, entre muitas outras<sup>1</sup>. No Brasil, aproximadamente 26% da população brasileira adulta têm obesidade (cerca de 30 milhões de pessoas), enquanto o número de pessoas com sobrepeso chega a quase 100 milhões<sup>2</sup>. A prevalência do excesso de peso e obesidade vem crescendo significativamente no Brasil na última década e entre os anos de 1975 e 2016 a prevalência global da obesidade triplicou<sup>2,3</sup>.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade é definida pelo acúmulo anormal de gordura que pode prejudicar a saúde de seu portador, sendo a obesidade caracterizada pelo Índice de Massa Corporal (IMC) acima de 30<sup>3</sup>. A obesidade é considerada como uma doença crônica não transmissível decorrente de um desequilíbrio metabólico que vai além de hábitos alimentares ou atividade física<sup>4</sup>. Trata-se de uma doença multifatorial influenciada por 7 pilares associados a cadeia de produção de alimentos, o consumo desses alimentos, fisiologia individual, psicologia individual, psicologia social, a prática individual de exercícios físicos e o ambiente que permite ou não a prática desses exercícios<sup>5</sup>. De acordo com um estudo inglês, esses pilares contêm mais de 100 fatores diferentes que influenciam no balanço energético no metabolismo de um indivíduo<sup>5</sup>. Esses fatores incluem o estilo de vida, estresse, sono reduzido, fatores genéticos, infecções, disruptores endócrinos, exposição à poluição entre muitos outros, demonstrando a vasta complexidade da doença<sup>5,6</sup>.

Apesar desse reconhecimento da obesidade como doença, a condição não costuma ser tratada como tal, sendo observada uma falta de acompanhamento após seu diagnóstico<sup>7</sup>. Existe um forte estigma da sociedade sobre a pessoa com obesidade, sendo esse indivíduo mais propenso a sofrer discriminação do que pessoas com o peso normal. Os indivíduos com essa condição acabam sendo vítimas de preconceito na sua vida pessoal e no ambiente de trabalho e tendem a possuir uma estrutura de apoio insuficiente, favorecendo o desenvolvimento de transtornos psicológicos<sup>8</sup>. Os veículos de comunicação perpetuam essa estigmatização através da construção de um padrão de

senso comum quando se trata de peso corporal e estética, corroborando com a associação de peso elevado a prejuízos em saúde e falta de cuidado próprio<sup>9</sup>.

O tratamento da obesidade tem como objetivo não só a perda de peso, mas também a redução dos riscos e melhora da saúde do paciente. Mesmo uma perda de peso modesta de 5 a 10% do peso inicial e modificação do estilo de vida trazem benefícios clínicos significativos para o paciente<sup>10</sup>. Para combater o sobrepeso e a obesidade na perspectiva no Brasil, compete ao Sistema Único de Saúde (SUS) realizar a vigilância alimentar da população, realizar ações de promoção da saúde e prevenção do sobrepeso e obesidade, prestando assistência terapêutica multiprofissional aos adultos portadores da doença sendo inicialmente guiados por uma mudança no estilo de vida e práticas alimentares, e em caso de obesidade grave (IMC  $\geq$  30 com comorbidades ou IMC  $\geq$  35) a realização de procedimento cirúrgico e a assistência de todos os cuidados pré e pós operatórios necessários<sup>11,12</sup>. No entanto, as práticas de prevenção se mostram insuficientes visto que mais da metade da população está acima do peso e mais da metade desse grupo está com obesidade<sup>2</sup>. Do ponto de vista de tratamento, existe Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) de Obesidade e Sobrepeso do SUS que indica apenas a alteração de estilo de vida e práticas alimentares que possui baixa efetividade no controle do peso, deixando uma grande parcela de pacientes com obesidade desassistidos, sendo a próxima opção de tratamento a intervenção cirúrgica indicada apenas para quem tem obesidade grave<sup>11,13</sup>.

A combinação da alta prevalência da obesidade com sua complexidade, dificuldade no tratamento e seu desdobramento em diversas outras comorbidades culminam em um aumento nos gastos em saúde no Brasil e no mundo, ameaçando a sustentabilidade dos sistemas de saúde. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo levantar e analisar o que literatura científica discute sobre o aumento de gastos em saúde causado pelo aumento da prevalência da obesidade nos sistemas de saúde.

## **Metodologia**

### **Estratégia de busca**

Este estudo apresenta uma revisão integrativa da literatura científica, que teve como pergunta norteadora “O que a literatura discute sobre o impacto econômico causado pela obesidade na saúde pública e nos sistemas de saúde?”.

A partir da pergunta norteadora foram identificados os termos para construção da estratégia de busca. Após, foram mapeados os descritores da área da saúde (DeCs) e realizadas buscas exploratórias em algumas bases de dados, como BVS (Biblioteca Virtual de Saúde) e PubMed. A partir disso, foram criados três eixos para a busca nas bases de dados: objeto (obesidade), fenômeno (impacto econômico) e contexto (saúde pública e sistemas de saúde).

Com base nesses eixos e nos descritores obtidos a partir deles, a estratégia de busca abaixo foi sintetizada, utilizando-se os operadores booleanos “OR” e “AND”.

**Tabela 1.** Descritores identificados para cada eixo de pesquisa e utilizados neste trabalho.

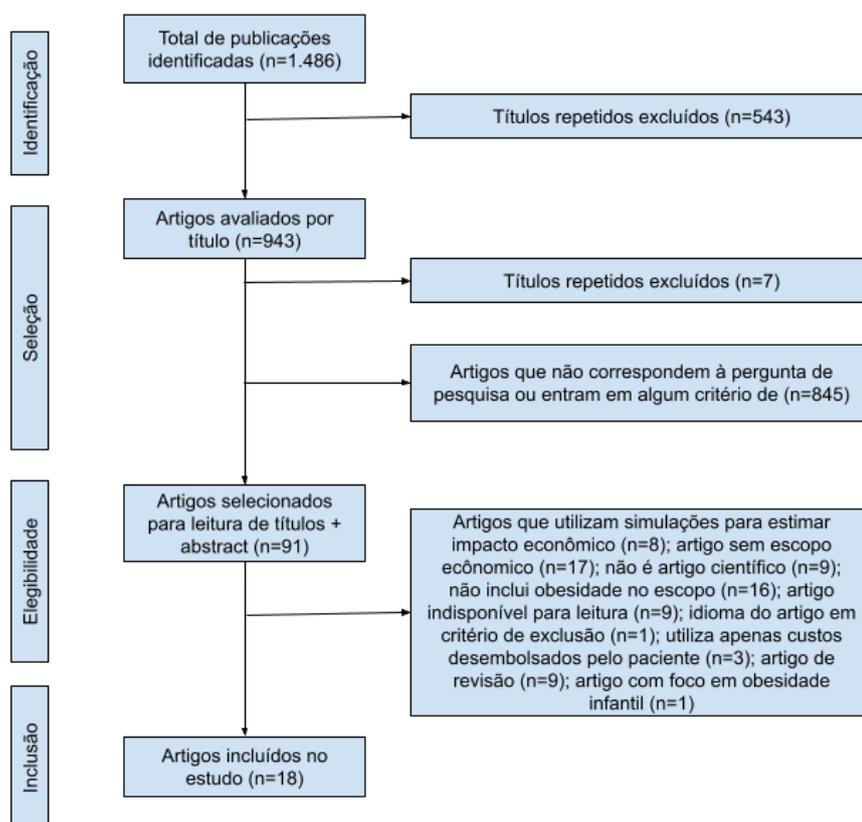
<b>Eixo</b>	<b>Descritores</b>
Objeto	“obesity” or “obese”
Fenômeno	“cost of illness” OR “cost-of-illness” OR “Economic burden” OR “medical care costs” OR “economic impact” OR “financial burden” OR “economic consequences” OR “health care cost” OR “health care costs” OR “health costs” OR “health cost” OR “healthcare cost” OR “healthcare costs” OR “medical care cost” OR “medical care costs” OR “treatment cost” OR “treatment costs” OR “healthcare expenditures” OR “health care expenditures” OR “healthcare expenditure” OR “health care expenditure” OR “financial burden” OR “financial costs” OR “financial cost” OR “direct cost” OR “indirect costs”
Contexto	“universal healthcare” OR “universal health care” OR “Universal Access to Health Care Services” OR “Universal Access to Health” OR “Universal Access to Health Care” OR “Universal Access to Health Services” OR “Universal Access to Health Systems” OR “Universal Access to Healthcare” OR “public health” OR “public healthcare” OR “public health care”

As bases de dados utilizadas para a busca bibliográfica foram PubMed, Scopus, Web of Science, BVS, LILACS e Cochrane, identificou-se 1.486 trabalhos publicados no período de 2012 até 13 de março de 2022. O software Zotero foi utilizado como agregador das publicações a partir da revisão organizada dos dados, 543 artigos duplicados foram excluídos, chegando em 943 artigos para análise de títulos. Após essa etapa, mais 7 artigos duplicados foram encontrados no software Rayyan. O Rayyan foi o software utilizado para fazer a seleção dos artigos para inclusão neste trabalho, a partir

da leitura de título e resumo. Após leitura destes, 91 artigos foram incluídos para leitura completa. Dos 91 artigos que passaram por leitura completa, 18 artigos foram selecionados para inclusão neste trabalho.

Os critérios de inclusão adotados foram idioma: inglês, português e espanhol; artigos científicos originais, artigos de acesso gratuito e conteúdo integral. Os critérios de exclusão foram revisões da literatura; carta ao editor; *guidelines*, diretrizes ou posicionamentos; livros e capítulos de livros, artigos que não abordam diretamente o tema estudado. O processo de busca e seleção das publicações é demonstrado através do fluxograma prisma (Figura 1).

**Figura 1.** Fluxograma do processo de seleção dos artigos incluídos na revisão.



### Seleção e extração de dados

Os 91 artigos inicialmente incluídos para análise foram lidos na íntegra e foram classificados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão detalhados na Figura 1.

Os dados foram extraídos dos estudos a partir da leitura de sua metodologia e resultados, assim como outras características como: perspectiva do estudo, horizonte de tempo, população estudada e comorbidades e/ou outras doenças relacionadas à obesidade.

Os dados produzidos foram analisados e sistematizados de forma descritiva e analítica, conforme apresentados a seguir nas Tabelas 2 e 3.

## **Resultados**

Essa revisão incluiu 18 estudos. Um breve resumo com as características desses estudos pode ser visualizado na Tabela 2. Destaca-se que os estudos da Tabela 2 usaram diferentes tipos de abordagens para estimativa de custos associados à obesidade detalhados a seguir.

**Tabela 2.** Síntese dos estudos incluídos neste trabalho.

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Revista</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Horizonte de tempo</b>
d'Errico, e col, 2022, Itália <sup>14</sup>	The economic burden of obesity in Italy: a cost-of-illness study	EUROPEAN JOURNAL OF HEALTH ECONOMICS	Estimar os custos diretos e indiretos	2020
Cawley, e col, 2021, Estados Unidos <sup>15</sup>	Direct medical costs of obesity in the United States and the most populous states	JOURNAL OF MANAGED CARE & SPECIALTY PHARMACY	Estimar os efeitos causais da obesidade nos custos diretos	2001-2016
Okunogbe, e col, 2021 <sup>16</sup>	Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for eight countries	BMJ GLOBAL HEALTH	Demonstrar um método para estimar o impacto econômico atual e futuro em contextos heterogêneos	2019-2060
Dixon, e col, 2019, Reino Unido <sup>17</sup>	The Association Between Adiposity and Inpatient Hospital Costs in the UK Biobank Cohort	APPLIED HEALTH ECONOMICS AND HEALTH POLICY	Estudar a associação entre a adiposidade e custos de internação	2006-2010
Lee, e col, 2018, Coreia do Sul <sup>18</sup>	Trends in socioeconomic costs of morbid obesity among Korean adults, 2009–2013: Data from National Health Insurance Service	Obesity Research and Clinical Practice	Estudar os custos socioeconômicos da obesidade grave	2009-2013
Li, e col, 2018, China <sup>19</sup>	Economic burden of obesity and four obesity-related chronic diseases in rural Yunnan Province, China	PUBLIC HEALTH	Estudar a carga econômica da obesidade e 4 comorbidades relacionadas em uma província	2015
Kent, e col, 2017, Inglaterra <sup>20</sup>	Hospital costs in relation to body-mass index in 1.1 million women in England: a prospective cohort study	The Lancet Public Health	Estimar a associação do IMC com custos hospitalares	1996-2011

Shi, e col, 2017, China <sup>21</sup>	Direct health care costs associated with obesity in Chinese population in 2011	JOURNAL OF DIABETES AND ITS COMPLICATIONS	Avaliar a carga econômica associada ao sobrepeso e obesidade na população com 45 anos ou mais	2011
Zubiaurre, e col, 2017, Brasil <sup>22</sup>	Estimated Costs of Clinical and Surgical Treatment of Severe Obesity in the Brazilian Public Health System	OBESITY SURGERY	Estimar e comparar os custos anuais do tratamento clínico e cirúrgico da obesidade grave dentro do sistema de saúde	2015
Effertz, e col, 2016, Alemanha <sup>23</sup>	The costs and consequences of obesity in Germany: a new approach from a prevalence and life-cycle perspective	EUROPEAN JOURNAL OF HEALTH ECONOMICS	Demonstrar uma nova abordagem para estimar o custo e consequências da obesidade em uma operadora de saúde	2008-2012
Buchmueller, e col, 2015, Austrália <sup>24</sup>	Obesity and health expenditures: Evidence from Australia	ECONOMICS & HUMAN BIOLOGY	Avaliar a relação de IMC e uso de recursos em saúde	2006-2009
de Oliveira, e col, 2015, Brasil <sup>25</sup>	Direct Healthcare Cost of Obesity in Brazil: An Application of the Cost-of-Illness Method from the Perspective of the Public Health System in 2011	PLOS ONE	Estimar os custos diretos atribuíveis à obesidade e à obesidade grave	2011
Dee, et a, 2015, Irlanda <sup>26</sup>	Overweight and obesity on the island of Ireland: an estimation of costs	BMJ OPEN	Estimar os custos em saúde e de produtividade	2009
McHugh, e col, 2015, Irlanda <sup>27</sup>	Body mass index and health service utilisation in the older population: results from The Irish Longitudinal Study on Ageing	AGE AND AGEING	Estimar o efeito do sobrepeso e da obesidade nos custos em saúde na população de meia idade e mais velha	2009-2011
Pitayatiennanan, e col, 2014, Tailândia <sup>28</sup>	Economic costs of obesity in Thailand: a retrospective cost-of-illness study	BMC HEALTH SERVICES RESEARCH	Estimar os custos econômicos da obesidade	2009

Bahia, e col, 2012, Brasil <sup>29</sup>	The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study	BMC PUBLIC HEALTH	Obter estimativa de custos diretos associados ao tratamento de doenças relacionadas à obesidade	2008-2010
Tarride, e col, 2012, Canadá <sup>30</sup>	Health status, hospitalizations, day procedures, and physician costs associated with body mass index (BMI) levels in Ontario, Canada	Clinic Economics and Outcomes Research	Apresentar uma estimativa das cargas econômica e humana associadas ao IMC	2000-2001

### *Top-down*

A abordagem de estudo *top-down* faz uma estimativa de custos associados à obesidade a partir de uma visão de população, que se dá através da prevalência e incidência da obesidade combinadas com fatores como Fração Atribuída à População (FAP), Risco Atribuído à População (RAP) ou Fração Atribuída à Obesidade (FAO) – essas frações são estimadas com base no risco relativo de desenvolver uma determinada comorbidade com base na população com obesidade. Dos estudos que utilizaram essa metodologia, dois estudos utilizaram a FAP<sup>14,26</sup>, enquanto três estudos utilizaram RAP<sup>18,25,29</sup> e dois estudos utilizaram a FAO<sup>16,28</sup>, conforme podem ser visualizados na Tabela 3.

### *Bottom-up*

A abordagem de estudo *bottom-up* faz uma estimativa de custos associados à obesidade a partir do indivíduo ou paciente com essa doença. A partir disso, é realizada uma estimativa de custos *per capita* do indivíduo que é utilizada em alguns casos para extrapolar esse custo para a população em geral. Essa estimativa pode ser feita de forma prospectiva<sup>20</sup> ou retrospectiva<sup>15,19,21,23,24,27,30</sup>, dependendo do desenho do estudo.

### *Outras abordagens*

Outras abordagens encontradas nessa revisão foram do tipo *bottom-up*, porém com abordagens diversas, que são: *bottom-up* para encontrar o impacto da cirurgia bariátrica no ano da cirurgia e nos anos subsequentes<sup>30</sup> e *bottom-up* para estudar a relação da adiposidade com custos de internação, trazendo o efeito do incremento de 1 ponto de IMC nesses custos<sup>29</sup>.

**Tabela 3.** Avaliação de custos diretos e indiretos.

<b>Autor</b>	<b>Perspectiva/População</b>	<b>Método</b>	<b>Fatores avaliados para custo direto</b>	<b>Custo direto</b>	<b>Fatores avaliados para custo indireto</b>	<b>Custo indireto</b>
Dixon, e col, 2019, Reino Unido <sup>17</sup>	Internação hospitalar, aproximadamente 500 mil participantes	-	Custos de internação, ambulatorial	O custo relativo incremental da mudança de 1 ponto de IMC é equivalente a uma mudança de 2,9% (LIBRA 13,61) de aumento de custos por pessoa-ano.	NA	NA
Shi, e col, 2017, China <sup>21</sup>	Perspectiva de sistema de saúde para pessoas de 45 anos ou mais em zonas rurais e urbanas na China, 17708 participantes	-	Custos ambulatoriais, custos de internação e custos com saúde próprios	Custos <i>per capita</i> de pessoas com sobrepeso (RMB 2246,4) e com obesidade (RMB 2050,7) foram significativamente maiores do que de pessoas com peso normal (RMB 1886,0)	NA	NA
Zubiaurre, e col, 2017, Brasil <sup>22</sup>	Perspectiva societária de pacientes que passaram por cirurgia bariátrica no sistema público de saúde em comparação com	-	Custos diretos médicos: visitas ao médico e outros profissionais de saúde, exames de imagem e laboratoriais,	Custos de pacientes cirúrgicos nos dois primeiros anos foram maiores do que pacientes clínicos,	Absenteísmo, dias fora por doença, aposentadoria precoce por	Custos maiores no primeiro ano durante/apó

	apenas cuidado clínico, 274 participantes		procedimentos, cirurgias e medicamentos. Custos não-médicos diretos: deslocamento e alimentação especial e dietética.	mas a partir do terceiro ano passam a ser menores.	conta da obesidade ou complicações	s a cirurgia e custos menores nos anos subsequentes
Kent, e col, 2017, Inglaterra <sup>20</sup>	Perspectiva hospitalar de mulheres na Inglaterra de 50 a 64 anos que passaram por <i>screening</i> para câncer de mama, 1,1 mi de mulheres	Bottom-up prospectivo	Custos hospitalares	De 4,5 bi em Libras, 662 mi são atribuíveis à obesidade	NA	NA
Cawley, e col, 2021, Estados Unidos <sup>15</sup>	Nacional e estadual do ponto de vista de sistema de saúde, adultos entre 20 e 65 anos com um filho biológico vivendo em casa	Bottom-up retrospectivo	Internação, atendimento ambulatorial e prescrição de medicamentos	Incremento de 100% no custo <i>per capita</i> de adultos com obesidade; incremento no custo total de USD 260,6 bi	NA	NA
Li, e col, 2018, China <sup>19</sup>	Perspectiva societária na província Rural de Yunnan, 4979 participantes de 35 anos ou mais	Bottom-up retrospectivo	Custos médicos: atendimento ambulatorial, taxas de hospitalização, testes diagnósticos e compra de medicamentos; custos não médicos: transporte e acomodação para o paciente e visitantes e gastos com cuidadores	Total de custos diretos: USD 3665,4 mi para obesidade e USD 8195,6 para obesidade central	Perda de produtividade relacionada a morbidade, absenteísmo e dificuldade de conseguir emprego por conta de morbidade	Total de USD 196,9 mi para obesidade e USD 501,9 mi para obesidade central

Effertz, e col, 2016, Alemanha <sup>23</sup>	Perspectiva societária dentro de uma operadora de saúde, 146 mil indivíduos	Bottom-up retrospectivo	Custos diretos: custos em saúde como medicamentos e serviços de saúde	Custos diretos anuais: EUR 29,39 bi	Ausência no trabalho por doença, cuidadores, reabilitação, pensão por aposentadoria precoce, pensão para viúvas e órfãos, seguro-desemprego, custos de acidentes, mortalidade, dor e sofrimento por comorbidades.	Custos indiretos anuais: EUR 33,65 bi
Buchmueller, e col, 2015, Australia <sup>24</sup>	Perspectiva de sistema de saúde a partir de estado mais populoso da Australia, 241.635 respondedores de 45 anos ou mais	Bottom-up retrospectivo	Custos de internação, emergência, ambulatorial e prescrição de medicamentos	Custos médios de indivíduos com IMC entre 30 e 35 são 19% maiores <i>versus</i> os custos de pessoas com IMC de peso normal, enquanto os custos médios de indivíduos com IMC maior que 35 são 51% maiores <i>versus</i> esse mesmo grupo	NA	NA

McHugh, e col, 2015, Irlanda <sup>27</sup>	Perspectiva de sistema de saúde nacional com 5841 participantes de 50 anos ou mais	Bottom-up retrospectivo	Visitas ao médico, serviços hospitalares, serviços ambulatoriais, serviços de dieta e podologia	Sobrepeso e obesidade indicaram gasto de EUR 17,9 mi em admissões hospitalares, EUR 8,4 mi em serviços ambulatoriais, EUR 0,9 mi em podologia e EUR 0,7 mi em serviços dietéticos	NA	NA
Tarride, e col, 2012, Canadá <sup>30</sup>	Perspectiva societária em Ontário, Canadá a partir de 28797 participantes	Bottom-up retrospectivo	Custos de hospitalização, ambulatoriais e de visita médica.	Custo per capita peso normal CAD 708, sobrepeso CAD 690,3 e obesidade CAD 884,1	NA	NA
de Oliveira, e col, 2015, Brasil <sup>25</sup>	Perspectiva de sistema de saúde nacional	Top-down	Custos de internação, emergência, cirurgia bariátrica, ambulatorial, medicamentos, exames diagnósticos	USD 269,6 mi	NA	NA
Okunogbe, e col, 2021 <sup>16</sup>	Nacional de 8 países (Austrália, Brasil, Índia, México, Arábia Saudita, África do Sul, Espanha e Tailândia)	Top-down (FAO)	Custos diretos médicos e não médicos (viagem e tempo para receber cuidado)	Custo em média equivalente a 1,8% do PIB dos países avaliados, variando de 0,8% na Índia até 2,4% na Arábia Saudita	NA	NA
Pitayatiennana, e col, 2014, Tailândia <sup>28</sup>	Perspectiva societária nacional a partir da prevalência	Top-down (FAO)	Custos de internação e ambulatoriais	5,6 milhões de BAHT	Mortalidade prematura e absenteísmo	6,6 milhões de BAHT

					relacionado ao hospital	
d'Errico, e col, 2022, Itália <sup>14</sup>	Perspectiva Societária, Prevalência de 22,2% da população com obesidade	Top-down (FAP)	Cirurgia bariátrica, custos com doenças relacionadas (medicamentos, enfermagem, visitas ao médico), hospitalizações (atenção primária, internação, atendimento ambulatorial)	EUR 13,34 bi EUR	Presenteísmo e absenteísmo	EUR 5,45 bi
Lee, e col, 2018, Coreia do Sul <sup>18</sup>	Perspectiva Societária, População acima de 20 anos em questionário nacional	Top-down (RAP)	Custos Médicos: Hospitalização, atendimento ambulatorial e custos com medicamentos; Custos não médicos: deslocamento e custos enfermagem durante hospitalização	Custos médicos diretos: de 337,4 bi em 2009 a 577,6 bi em 2013; custos não-médicos diretos: de 56,9 bi em 2009 a 86,9 bi em 2013	Estimativa a partir da soma de Perda de Renda Futura (PRF) causada por morte prematura e Perda de Produtividade (PP) causada por tempo em atendimento médico	Gasto de KRW 98,4 bi em 2009 a 148,7 bi em 2013; KRW 80,4 bi por PP em 2009 e KRW 123 bi em 2013.
Bahia, e col, 2012, Brasil <sup>29</sup>	Perspectiva de sistema de saúde nacional a partir da prevalência	Top-down (RAP)	Custos de hospitalização e procedimentos hospitalares	Estimativa de que 10% dos custos das doenças relacionadas são atribuíveis a obesidade, custos totais de USD 123,7	NA	NA

				mi relacionados à obesidade		
Dee, et a, 2015, Irlanda <sup>26</sup>	Perspectiva societária nacional	Top-down e bottom-up	Custos de internação, ambulatorial e prescrição de medicamentos	República da Irlanda: EUR 414,4 mi; Irlanda do Norte: EUR: 127,4 mi	Absenteísmo e morte prematura	República da Irlanda: EUR 801,1 mi; Irlanda do Norte: EUR 464,4 mi

## *Perspectiva*

A perspectiva de avaliação desses estudos também é bastante heterogênea, podendo adotar uma perspectiva societária ou nacional<sup>14,15,18,21,25,26,28-30</sup> ou mais específica, como por exemplo, um estudo avaliou o impacto da obesidade em mulheres de 50 e 64 anos que passaram por *screening* para câncer de mama<sup>20</sup> e outros avaliaram uma perspectiva local, como de uma província específica da China<sup>19</sup> sem extrapolar para uma perspectiva nacional, ou do estado mais populoso da Austrália<sup>24</sup>, utilizando os dados para extrapolar para uma perspectiva nacional.

## *Custos avaliados nos estudos*

A avaliação dos custos diretos nos estudos dessa revisão é heterogênea, sendo que a maioria desses estudos incluíram os custos de internação e de atendimento ambulatorial<sup>14,15,17-25,26,28-30</sup>. Outros, também consideram o custo a partir de prescrição de medicamentos<sup>14,15,18,19,22-26</sup>. No entanto, outros estudos diferem por considerar a cirurgia bariátrica como um custo direto<sup>14,25</sup>, por exemplo. Um estudo chegou a considerar até consultas de podologia e serviços dietéticos<sup>27</sup>. Custos diretos não médicos incluíram custos de deslocamento, alimentação especial, acomodação para o paciente e visitantes e gastos com cuidadores<sup>16,18,19,22</sup>.

Poucos dos estudos dessa revisão abordam uma estimativa de custos indiretos<sup>14,18,19,22,23,26,28</sup>. Essa estimativa pode incluir os custos causados por absenteísmo ou faltas por conta de doença, aposentadoria precoce, perda de produtividade por conta de mortalidade e presenteísmo. Alguns estudos apontam uma estimativa de custos gerados de forma indireta maior que os custos diretos estimados nos estudos<sup>23,26,28</sup>.

No Brasil, Bahia e colegas (2012) trouxeram os custos de 3 anos no sistema público de saúde, incluindo custos ambulatoriais e custos de internação (totalizando USD 123,7 milhões para custos relacionado à obesidade), trazendo uma diferença importante de metodologia quando comparado a de Oliveira e colegas (2015), que incluiu também os custos de cirurgias bariátricas, consultas, diagnósticos e outros, totalizando USD 296,6 milhões de custos relacionados à obesidade<sup>25,29</sup>. Zubiaurre e colegas (2017), por outro lado, traz apenas os custos relacionados à cirurgia bariátrica, demonstrando que, apesar dos custos serem maiores no primeiro ano, há uma queda nos custos nos anos subsequentes, considerando tanto custos diretos quanto indiretos<sup>22</sup>. No estudo de Okunogbe e colegas (2021) há uma estimativa de custo de USD 38,76 bilhões no ano de

2019, no entanto, diferente dos outros estudos que avaliaram os custos no Brasil, este também incluiu os custos indiretos<sup>16</sup>.

As avaliações realizadas por Shi e colegas (2017) e Tarride e colegas (2012) trouxeram a diferença do custo médio *per capita* do indivíduo com obesidade em comparação com indivíduo com o peso normal. Nos dois estudos foram observados maiores custos nas pessoas com obesidade, sendo eles 24,8% maiores no estudo de Tarride e 8,7% maiores no estudo de Shi<sup>21,30</sup>. Cawley e colegas (2021) também fez esse tipo de avaliação e encontrou um cenário ainda mais expressivo nos Estados Unidos, sendo o custo *per capita* do indivíduo com obesidade cerca de o dobro quando comparado com o indivíduo com peso normal<sup>15</sup>. No estudo de Buchmueller e colegas (2015) é observado que o custo *per capita* em pessoas com obesidade de grau I na Austrália são 19% maiores quando comparados com pessoas de peso normal, enquanto esses custos são 51% maiores em pessoas com obesidade de grau II ou maior<sup>24</sup>.

A avaliação de Kent e colegas (2017) é específica para mulheres de 50 a 64 anos que passaram por *screening* para câncer de mama e traz uma informação de custos importante: de 4,5 bilhões de Libras, 662 milhões (14,7%) são atribuíveis à obesidade<sup>20</sup>. McHugh e colegas (2015) também fizeram uma avaliação em uma população específica ao avaliar o efeito da obesidade em uma população com 50 anos ou mais na Irlanda, trazendo um gasto total de EUR 40,3 milhões atribuíveis à obesidade<sup>27</sup>.

Li e colegas (2018) avaliaram o impacto da obesidade em uma província específica (Yunnan) da China, trazendo o impacto da obesidade propriamente dita (USD 3665,4 milhões) e da obesidade central (USD 8195,6 milhões), essa última sendo aferida de acordo com a circunferência abdominal do paciente e estando mais associada a gordura visceral – o que pode explicar o maior custo associado<sup>19</sup>. Nesse mesmo estudo também foram estimados os custos indiretos com base em perda de produtividade, abstenção e dificuldade para conseguir emprego, com um total de custos de USD 196,9 milhões para obesidade e USD 501,9 milhões para obesidade central<sup>19</sup>.

Outros estudos também trouxeram a incorporação de custos indiretos na análise<sup>14,18,23,26,28</sup>, sendo os custos indiretos observados na Irlanda do Norte e na República da Irlanda substancialmente maiores dos que os custos diretos<sup>26</sup>. Essa proporção de custos também foi observada na Tailândia, de forma menos expressiva, onde o total de custos diretos somaram BAHT 5,6 milhões e os custos indiretos somaram

BAHT 6,6 milhões<sup>28</sup>. Na Alemanha, um gasto de EUR 29,4 bilhões foi estimado em custos diretos, enquanto EUR 33,7 bilhões foram estimados para custos indiretos<sup>23</sup>. Já na Itália, o efeito contrário foi observado, com EUR 13,3 bilhões em custos diretos em comparação a EUR 5,5 bilhões em custos indiretos<sup>14</sup>.

No caso do estudo de Lee e colegas (2018) é possível observar a evolução de custos diretos e indiretos ao longo do tempo (de 2009 até 2013). Com a evolução da prevalência da obesidade no país, é possível também observar o aumento desses custos diretos e indiretos, que vão de KRW 394,3 bilhões e KRW 178,8 bilhões em 2009 para KRW 664,5 bilhões e KRW 272,7 bilhões em 2013, respectivamente, representando um aumento de 68,5% nos custos diretos e de 52,5% nos custos indiretos em 3 anos<sup>18</sup>.

Okunogbe e colegas (2021) trouxeram uma avaliação de 8 países a partir da aplicação da Fração Atribuível à Obesidade: Austrália, Brasil, Índia, México, Arábia Saudita, África do Sul e Espanha, trazendo o resultado em forma de fração do Produto Interno Bruto (PIB) de cada país, com um impacto médio de 1,8% no PIB, variando de 0,8% na Índia até 2,4% na Arábia Saudita. Além disso, o estudo trouxe uma projeção desse impacto até 2060, de modo que a média desse impacto fique em 3,6% do PIB, variando de 2,4% na Espanha até 4,9% na Tailândia em 2060<sup>16</sup>.

Em um estudo desenhado a partir da perspectiva do Reino Unido, estimou-se o impacto de 1 ponto adicional no IMC de um indivíduo em forma de custos hospitalares. Esse estudo observou uma população específica de idade entre 40 e 69 anos e foi encontrado que o aumento de cada ponto adicional de IMC representa um aumento médio no custo *per capita* de 13,61 libras no custo hospitalar de um indivíduo<sup>17</sup>.

### *Horizonte de tempo*

O horizonte de tempo dos estudos também é diverso, com alguns estudos tendo acompanhamento dentro de 1 ano<sup>14,19,21,22,25,26,28</sup>, outros com acompanhamento por um período de tempo específico<sup>15,17,18,20,23,24,27,29,30</sup> e um estudo que faz uma projeção para o aumento da prevalência e dos custos da obesidade até 2060<sup>16</sup>.

### *Comorbidades*

Foi realizada a coleta de dados de custos de doenças relacionadas à obesidade que são atribuíveis à obesidade que estavam disponíveis em 7 dos estudos incluídos nessa revisão, que podem ser visualizados na Tabela 4<sup>14,18,19,25,26,28,29</sup>. Em 4 desses estudos, o

grupo de doenças cardiovasculares foi o que incorreu em maiores custos relacionados à obesidade<sup>14,25,26,29</sup>. A hipertensão foi a comorbidade de maior efeito em gastos em outros 2 estudos<sup>18,19</sup>, enquanto que a diabetes foi a comorbidade de maior impacto no estudo que trouxe o cenário na Tailândia<sup>28</sup>. Apenas o estudo de Pitaytienanan e colegas (2014), considerou doenças mentais como doença relacionada à obesidade ao incluir os custos da depressão<sup>28</sup>. Os estudos de Oliveira e colegas (2015) e d'Errico e colegas (2022), consideraram também os custos de cirurgias bariátricas, que foram incluídos em “Outros” na Tabela 4<sup>14,25</sup>.

**Tabela 4.** Custos de doenças relacionadas e atribuíveis à obesidade.

<b>Autores</b>	<b>Diabetes</b>	<b>DCVs</b>	<b>Hipertensão</b>	<b>Câncer</b>	<b>Doenças Respiratórias</b>	<b>Doenças Musculoesqueléticas</b>	<b>Doenças Mentais</b>	<b>Doenças gastrointestinais</b>	<b>Outros</b>
Li, e col, 2018, China* <sup>19</sup>	USD 1784,7 mi	USD 1062,0 mi	USD 5850,8 mi	-	-	-	-	-	-
de Oliveira, e col, 2015, Brasil <sup>25</sup>	USD 15,0 mi	USD 113,8 mi	USD 3,8 mi	USD 81,1 mi	USD 5,0 mi	USD 18,2 mi	-	USD 15,0 mi	USD 17,7 mi
Pitayastienanan, e col, 2014, Tailândia* <sup>28</sup>	BAHT 6385,7 mi	BAHT 4194,4 mi	BAHT 332,7 mi	BAHT 897,3 mi	-	BAHT 187 mi	BAHT 3,8 mi	BAHT 122,5 mi	BAHT 12,1 mi
d'Errico, e col, 2022, Itália <sup>14</sup>	EUR 654,4 mi	EUR 5823,9 mi	EUR 837,5 mi	EUR 333,2 mi	-	-	-	-	EUR 242,0 mi
Lee, e col, 2018, Coreia do Sul* <sup>18</sup>	KRW 163,6 bi	KRW 177,9 bi	KRW 273,1 bi	KRW 17,6 bi	KRW 2,5 bi	KRW 68,9 bi	-	KRW 7,2 bi	KRW 13,7 bi
Bahia, e col, 2012, Brasil <sup>29</sup>	USD 27,3 mi	USD 751,4 mi	-	USD 299,8 mi	USD 34,1 mi	USD 9,7 mi	-	-	-
Dee, e col, 2015, Irlanda <sup>26</sup>	EUR 31,1 mi	EUR 110,2 mi	EUR 3,1 mi	EUR 39,3 mi	EUR 8,0 mi	EUR 6,3 mi	-	EUR 17,4 mi	EUR 0,4 mi

\*Estudos que incluíram tanto custos diretos quanto indiretos para comorbidades.

## Discussão

O tema estudado nessa revisão abordou o impacto econômico da obesidade nos sistemas de saúde. Nos artigos revisados observou-se uma grande heterogeneidade no que se refere a metodologia, custos diretos e indiretos considerados na análise, perspectivas (do ponto de vista social, nacional, regional ou de planos de saúde), populações estudadas e doenças consideradas como relacionadas à obesidade. Além disso, por conta das diferenças culturais entre os países estudados, pode haver um viés cultural na abordagem do tema, colocando, por exemplo, colocando a obesidade atrelada a uma condição muito mais de estilo de vida (junto com tabagismo, alcoolismo e outros). Dessa forma, a análise de um tema tão abrangente e diverso é comprometida no sentido de se trazer um resultado agregado de forma homogênea nessa revisão.

Um dos pontos importantes é da construção da análise em si, que, no caso dos estudos incluídos nessa revisão se deu através de uma abordagem *top down* ou *bottom up*. A abordagem do tipo *top down* precisa ser realizada com o apoio de fatores como FAP, RAP e FAO previamente publicados ou estimados para atribuir corretamente os custos estudados à obesidade ou a doença em questão. No entanto, esses dados nem sempre estão disponíveis para o contexto analisado, como é o caso dos estudos de Bahia e colegas (2012) e Pitayaetiananan e colegas (2014), que usaram como fonte dados uma metanálise que agrega os dados de risco relativo de diversas fontes não específicas nem para o Brasil nem para a Tailândia<sup>1,28,29</sup>. No caso desses dados não estarem disponíveis, temos o exemplo de Dee e colegas (2015), que acabou utilizando uma abordagem mista de *top down* com FAP para estimar o impacto das comorbidades em forma de custo e uma abordagem *bottom up* para obter os custos relacionados a visitas a médicos generalistas, por falta de dados<sup>26</sup>. Além disso, cabe ressaltar que a mesma metanálise<sup>1</sup> foi utilizada neste cenário na Irlanda para a estimativa do custo atribuível à obesidade<sup>26</sup>. Ainda considerando a abordagem *top down*, é possível ressaltar a simplicidade da utilização desse método, já que ele é baseado em dados publicados (como prevalência e os riscos relativos) e não possui a necessidade de uma base de dados consolidada para essas estimativas. No entanto, ao utilizar essa abordagem combinada com a aplicação dos fatores FAP, RAP e FAO, pode haver uma super ou subestimação dos custos das doenças consideradas, já que ao utilizar diferentes fatores de risco para se chegar nessas estimativas, são descartadas as ocorrências onde um indivíduo pode ter 2 ou mais comorbidades de forma concomitante com a obesidade.

No caso da abordagem *bottom up*, a metodologia se baseia na definição de um paciente “médio” e se calcula o custo *per capita* dessa paciente, que é então extrapolado para toda uma população. Para que esse dado seja representativo, é importante que a base de dados que consolida as informações que baseiam as estimativas não seja enviesada para uma população específica para que se tenha um dado que represente, por exemplo, um país. Assim, há a necessidade de uma base de dados ampla, o que nem sempre é possível. Um exemplo é o estudo de Kent e colegas (2017), que avaliou os custos hospitalares de uma população de mulheres entre 50 e 64 anos na Inglaterra que passaram por *screening* de câncer de mama<sup>20</sup>.

A partir dessa análise, estimou-se um custo de 662 milhões de Libras que são atribuíveis à obesidade no âmbito hospitalar, que é, no entanto, representativo apenas para essa população específica<sup>20</sup>. O estudo de Effertz e colegas (2016), que traz uma visão mais holística a partir da perspectiva de um plano de saúde nacional da Alemanha é um bom exemplo de como trazer um custo *per capita* representativo para o país, já que este compreende 87% da população do país, com pessoas de cenários diferentes e amplos, considerando idade, sexo e outros fatores socioeconômicos além do IMC<sup>23</sup>. Porém, esse estudo se difere dos outros ao trazer diversos fatores além dos custos diretos e indiretos observados nos outros estudos, como custos de reabilitação, aposentadoria precoce, pensão para viúvas e órfãos, seguro-desemprego, acidentes e dor e sofrimento por conta das comorbidades<sup>23</sup>. Além disso, esse estudo coloca a obesidade como consequência de maus hábitos alimentares e estilo de vida de forma enviesada, junto com tabagismo e alcoolismo, ao invés de posicionar a doença como uma consequência multifatorial que vai além do comportamento individual<sup>23</sup>.

Outros fatores que divergem entre os estudos analisados são as comorbidades agrupadas dentro das doenças avaliadas, como doenças cardiovasculares e câncer. Por exemplo, o estudo de Lee e colegas (2018) inclui na análise os cânceres de: mama, colon, endométrio, esôfago, rins, ovário, pâncreas, próstata, cérvix, vesícula e leucemia<sup>18</sup>, enquanto no estudo de Pitayaetienanan (2014), apenas os cânceres de cólon, reto, mama e endometrial são considerados<sup>28</sup>. Então certamente a estimativa com o custo atribuído para a obesidade por câncer nesse segundo estudo está subestimada. Por outro lado, esse mesmo estudo foi o único dos que reportaram os custos de comorbidades atribuídos à obesidade que incluiu o custo da depressão como custo associado à obesidade<sup>28</sup>.

A principal limitação dessa revisão se deu pela própria natureza da obesidade como doença, sendo uma condição complexa, multifatorial e que está associada a diversos riscos de saúde. Além disso, a visão sobre essa condição pode variar por conta de vieses culturais entre países diferentes. Posto isso, é possível observar que a obesidade tem um impacto significativo na economia nos países avaliados neste trabalho, mesmo com as diferenças nos contextos estudados. O estudo de Lee e colegas (2018) é emblemático ao trazer uma perspectiva de aumento de custos relacionados à obesidade causados pelo aumento da prevalência dessa doença, aumento da população e aumento dos gastos em saúde de forma combinada<sup>18</sup>. E esse aumento já vem sendo observado no mundo todo, com uma expectativa crescimento da prevalência, como estimado por Okunogbe e colegas (2021) em alguns países, incluindo o Brasil<sup>16</sup>. Essas limitações observadas estão em linha com outras revisões já realizadas anteriormente para estimar o custo da obesidade<sup>31,32</sup>.

## **Conclusão**

Os estudos incluídos nessa revisão trouxeram uma grande diversidade de panoramas para análise do custo de obesidade em diferentes países e sistemas de saúde. Essa diversidade acaba limitando a análise dos estudos para trazer um dado agregado e consistente sobre o impacto econômico da obesidade nos sistemas de saúde. No entanto, é possível observar nos estudos analisados uma grande relação de custos significantes relacionados à obesidade que afetam os cenários avaliados, com uma expectativa de crescimento desses custos.

Portanto, com base na avaliação feita nesta revisão é identificada a necessidade de: 1) Criação de uma diretriz internacional para avaliação especificamente do impacto da obesidade em sistemas de saúde, com padronização dos principais custos a serem avaliados e principais custos de comorbidades a serem incluídos; e 2) A criação de políticas específicas nos países não apenas para prevenção, mas para tratamento de indivíduos com obesidade, que hoje representa uma grande necessidade não atendida no mundo, já que as únicas intervenções disponíveis atualmente são: mudança no estilo de vida, cirurgia bariátrica e poucos medicamentos que não são difundidos de forma expressiva quando pensamos na prevalência da obesidade no mundo.

## Referências

1. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. dezembro de 2009;9(1):88.
2. da Saúde M. Percepção Do Estado De Saúde, Estilos De Vida E Doenças Crônicas [Internet]. [Internet]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).; 2014. Disponível em: <tp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>
3. Organização Mundial da Saúde (OMS). Obesity and overweight [Internet]. [Internet]. 2018. Disponível em: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
4. ABESO AB para E da O e da S Metabólica. Diretrizes Brasileiras de Obesidade. São Paulo; 2016. 188 p.
5. Vandebroek IP, Goossens J, Clemens M. Future Choices—Obesity System Atlas. Government Office for Science, Government’s Foresight Programme. 2007;
6. Purnell J. Classification, and Epidemiology of Obesity. [Internet]. South Dartmouth (MA): Endotext [Internet], MDText.com, Inc.; 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279167/>
7. Puhl RM, Heuer CA. The Stigma of Obesity: A Review and Update. *Obesity*. maio de 2009;17(5):941–64.
8. Carr D, Friedman MA. Is Obesity Stigmatizing? Body Weight, Perceived Discrimination, and Psychological Well-Being in the United States. *J Health Soc Behav*. setembro de 2005;46(3):244–59.
9. Araújo LS, Coutinho M da PL, Araújo-Morais LC, Simpósio S de SS, Maciel SC. Preconceito frente à obesidade: representações sociais veiculadas pela mídia impressa. *Arq Bras Psicol*. 2018;70:69–85.
10. Yumuk V, Tsigos C, Fried M, Schindler K, Busetto L, Micic D, et al. European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obes Facts*. 2015;8(6):402–24.
11. Ministério da Saúde (Brasil). Portaria nº 425, de 19 de março de 2013: Estabelece regulamento técnico, normas e critérios para a Assistência de Alta Complexidade ao Indivíduo com Obesidade. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
12. Ministério da Saúde (Brasil). Portaria nº 62 de 6 de janeiro de 2017: Estabelece regulamento técnico, normas e critérios para a Assistência de Alta Complexidade ao Indivíduo com Obesidade. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.
13. Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos. Portaria SCTIE/MS nº 53, de 11 de novembro de 2020: Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas de Sobrepeso e Obesidade em adultos. Brasília: Ministério da Saúde; 2020.

14. d'Errico M, Pavlova M, Spandonaro F. The economic burden of obesity in Italy: a cost-of-illness study. *Eur J Health Econ.* março de 2022;23(2):177–92.
15. Cawley J, Biener A, Meyerhoefer C, Ding Y, Zvenyach T, Smolarz BG, et al. Direct medical costs of obesity in the United States and the most populous states. *J Manag Care Spec Pharm.* março de 2021;27(3):354–66.
16. Okunogbe A, Nugent R, Spencer G, Ralston J, Wilding J. Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for eight countries. *BMJ Glob Health.* outubro de 2021;6(10):e006351.
17. Dixon P, Davey Smith G, Hollingworth W. The Association Between Adiposity and Inpatient Hospital Costs in the UK Biobank Cohort. *Appl Health Econ Health Policy.* junho de 2019;17(3):359–70.
18. Lee J woo, Choi YE, Kim D wook, Lee S, Cho KH. Trends in socioeconomic costs of morbid obesity among Korean adults, 2009–2013: Data from National Health Insurance Service. *Obes Res Clin Pract.* julho de 2018;12(4):389–93.
19. Li Q, Cai L, Cui W, Wang G, He J, Golden AR. Economic burden of obesity and four obesity-related chronic diseases in rural Yunnan Province, China. *Public Health.* novembro de 2018;164:91–8.
20. Kent S, Green J, Reeves G, Beral V, Gray A, Jebb SA, et al. Hospital costs in relation to body-mass index in 1.1 million women in England: a prospective cohort study. *Lancet Public Health.* maio de 2017;2(5):e214–22.
21. Shi J, Wang Y, Cheng W, Shao H, Shi L. Direct health care costs associated with obesity in Chinese population in 2011. *J Diabetes Complications.* março de 2017;31(3):523–8.
22. Zubiaurre PR, Bahia LR, da Rosa MQM, Assumpção RP, Padoin AV, Sussebach SP, et al. Estimated Costs of Clinical and Surgical Treatment of Severe Obesity in the Brazilian Public Health System. *Obes Surg* [Internet]. 17 de julho de 2017 [citado 17 de julho de 2022]; Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11695-017-2776-5>
23. Effertz T, Engel S, Verheyen F, Linder R. The costs and consequences of obesity in Germany: a new approach from a prevalence and life-cycle perspective. *Eur J Health Econ.* dezembro de 2016;17(9):1141–58.
24. Buchmueller TC, Johar M. Obesity and health expenditures: Evidence from Australia. *Econ Hum Biol.* abril de 2015;17:42–58.
25. de Oliveira ML, Santos LMP, da Silva EN. Direct Healthcare Cost of Obesity in Brazil: An Application of the Cost-of-Illness Method from the Perspective of the Public Health System in 2011. Griffiths UK, organizador. *PLOS ONE.* 1º de abril de 2015;10(4):e0121160.
26. Dee A, Callinan A, Doherty E, O'Neill C, McVeigh T, Sweeney MR, et al. Overweight and obesity on the island of Ireland: an estimation of costs. *BMJ Open.* 16 de março de 2015;5(3):e006189–e006189.

27. Mc Hugh S, O'Neill C, Browne J, Kearney PM. Body mass index and health service utilisation in the older population: results from The Irish Longitudinal Study on Ageing. *Age Ageing*. maio de 2015;44(3):428–34.
28. Pitayatiennan P, Butchon R, Yothasamut J, Aekplakorn W, Teerawattananon Y, Suksomboon N, et al. Economic costs of obesity in Thailand: a retrospective cost-of-illness study. *BMC Health Serv Res*. dezembro de 2014;14(1):146.
29. Bahia L, Coutinho ESF, Barufaldi LA, de Azevedo Abreu G, Malhão TA, Ribeiro de Souza CP, et al. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. *BMC Public Health*. dezembro de 2012;12(1):440.
30. Tarride JE, Haq, Taylor, Nakhai-Pour, Sharma, O'Reilly D, et al. Health status, hospitalizations, day procedures, and physician costs associated with body mass index (BMI) levels in Ontario, Canada. *Clin Outcomes Res*. janeiro de 2012;21.
31. Tremmel M, Gerdtham UG, Nilsson P, Saha S. Economic Burden of Obesity: A Systematic Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*. 19 de abril de 2017;14(4):435.
32. Specchia ML, Veneziano MA, Cadeddu C, Ferriero AM, Mancuso A, Ianuale C, et al. Economic impact of adult obesity on health systems: a systematic review. *Eur J Public Health*. 1º de abril de 2015;25(2):255–62.