

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENFERMAGEM  
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

Luane Pinheiro Rocha

**EXCESSO DE PESO NA POPULAÇÃO BRASILEIRA:**  
prevalência, carga de doenças e custos para o SUS

BELO HORIZONTE

2023

Luane Pinheiro Rocha

**EXCESSO DE PESO NA POPULAÇÃO BRASILEIRA:**  
prevalência, carga de doenças e custos para o SUS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do título de mestre em Enfermagem.

Área de Concentração: Saúde e Enfermagem

Linha de pesquisa: Saúde Coletiva

Orientadora: Mariana Santos Felisbino-Mendes

BELO HORIZONTE

2023

R672e Rocha, Luane Pinheiro.  
Excesso de peso na população brasileira [recursos eletrônicos]: prevalência, carga de doenças e custos para o SUS. / Luane Pinheiro Rocha. - - Belo Horizonte: 2023.  
112 f.: il.  
Formato: PDF.  
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador (a): Mariana Santos Felisbino-Mendes.  
Área de concentração: Saúde Coletiva.  
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem.

1. Aumento de Peso. 2. Carga Global da Doença. 3. Custos e Análise de Custo. 4. Doenças não Transmissíveis. 5. Fatores de Risco. 6. Índice de Massa Corporal. 7. Sistema Único de Saúde. 8. Dissertação Acadêmica. I. Felisbino-Mendes, Mariana Santos. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem. III. Título.

NLM: WA 900 DB8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENFERMAGEM  
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

### ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

**ATA DE NÚMERO 723 (SETECENTOS E VINTE E TRÊS) DA SESSÃO PÚBLICA DE ARGUIÇÃO E DEFESA DA DISSERTAÇÃO APRESENTADA PELA CANDIDATA LUANE PINHEIRO ROCHA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRA EM ENFERMAGEM.**

Aos 16 (dezesseis) dias do mês de maio de dois mil vinte e três, às 14:00 horas, realizou-se no Anfiteatro da Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, a sessão pública para apresentação e defesa da dissertação "AVALIAÇÃO DA CARGA DE DOENÇAS E AGRAVOS E DOS CUSTOS FINANCEIROS PARA O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE ATRIBUÍVEIS AO EXCESSO DE PESO NA POPULAÇÃO BRASILEIRA", da aluna *Luane Pinheiro Rocha*, candidata ao título de "Mestra em Enfermagem", linha de pesquisa "Saúde Coletiva". A Comissão Examinadora foi constituída pelas seguintes professoras doutoras: Mariana Santos Felisbino Mendes (orientadora), Deborah Carvalho Malta e Ísis Eloah Machado, sob a presidência da primeira. Abrindo a sessão, a Senhora Presidente da Comissão, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

) APROVADA;

) REPROVADA.

A Comissão examinadora recomendou a mudança do título para:

*"Excesso de peso na população brasileira: prevalência, carga de doenças e custos para o Sistema Único de Saúde"*

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Senhora Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, eu, Andréia Nogueira Delfino, Secretária do Colegiado de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 16 de maio de 2023.

Profª. Drª Mariana Santos Felisbino Mendes  
Orientadora (EE/UFMG)

Profª. Drª. Deborah Carvalho Malta  
(EE/UFMG)

HOMOLOGADO em reunião da CPG  
Em 05 de Maio de 2023

Profª. Drª. Ísis Eloah Machado  
(Universidade Federal de Ouro Preto)

Andréia Nogueira Delfino  
Secretária do Colegiado de Pós-Graduação



Documento assinado eletronicamente por Mariana Santos Fellsbino Mendes, Professora do Magistério Superior, em 05/06/2023, às 12:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por Deborah Carvalho Malta, Professora do Magistério Superior, em 05/06/2023, às 12:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por Isis Eloah Machado, Usuário Externo, em 10/06/2023, às 20:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por Andreia Nogueira Delfino, Assistente em Administração, em 12/06/2023, às 14:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 2362397 e o código CRC 24152E6A.

Esta dissertação é vinculada ao Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia (NIEPE) da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e ao Grupo de Pesquisa e Ensino em Nutrição e Saúde Coletiva (GPENSC) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

Dedico esse trabalho à Deus por iluminar meus passos; à minha família por fazerem do seu orgulho minha força motriz e aos meus amigos por me acompanharem desde as dificuldades às vitórias.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a **Deus** por trilhar meu caminho e colocar pessoas na minha vida que contribuíram para minha formação pessoal e profissional, para que eu pudesse chegar até aqui hoje.

À Professora **Mariana Santos Felisbino Mendes**, minha orientadora, por todo carinho, paciência, empenho, incentivo, disponibilidade e partilha de conhecimentos durante esses anos. Considero um privilégio ter sido sua orientanda durante esse tempo e poder contar com seus ensinamentos e apoio. Tenho por você grande admiração e respeito.

Aos **professores do PPGENF/UFMG** por compartilharem suas experiências e conhecimentos acadêmicos, com excelência, visando o aprendizado completo de um mestrando em formação.

Ao **NIEPE/UFMG**, grupo de pesquisa ao qual faço parte desde a graduação e que foi meu apoio durante todo o período de mestrado, contribuindo para a minha formação e pesquisa. Também ao **GPENSC/UFOP**, grupo de pesquisa que me acolheu desde o início desta jornada do mestrado, contribuindo para o aprofundamento dos estudos sobre o meu tema de pesquisa.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa NIEPE/UFMG em especial **Marco, Maria, Bruna e Sintia**, por todo o apoio e incentivo durante todos esses anos. À professora **Ísis Eloah Machado** e às colegas de grupo **Aline e Larissa**, do GPENSC/UFOP, por compartilharem comigo seus conhecimentos e me darem suporte acadêmico.

Aos meus colegas de mestrado, por sempre me apoiarem e incentivarem a continuar, em especial **Victor, Alan, Rafael, Edmar e Danielle** que compartilharam comigo os medos e frustrações, mas também as vitórias e alegrias dessa jornada.

Aos meus amigos próximos, em especial para a **Daniela Meirelles**, que foram meu apoio e confiaram em mim e no meu potencial, mesmo antes do meu ingresso ao mestrado. Obrigada pelo companheirismo, palavras de incentivo e conforto tão necessárias e nos momentos que mais precisei.

Ao meu namorado, **Ygor**, que durante todo esse período esteve ao meu lado, me dando apoio nos momentos difíceis e vibrando comigo em cada conquista. Você fez parte disso e deixou todo o processo mais leve.

À minha família, por todo apoio, incentivo e todas as vezes que me fizeram não desistir. Aos meus pais **Delvane, Marilúcia** e irmãos **Raul, Yasmin**, e prima, **Emilly**, por durante todos esses anos estarem comigo e me dando suporte emocional para cada etapa do meu processo no mestrado. Em especial, para minha irmã **Yasmin**, por todas as vezes que me deu a mão quando

achei que não iria conseguir, por ser sempre bem-humorada e ter sonhado comigo essa conquista, essa vitória também é sua.

Ao clã, em especial para **Vanessa, Matheus e Danilo**, que também são meus primos e durante toda essa trajetória ficaram ao meu lado acreditando em mim e vibrando a cada conquista.

À minha chefe, **Renata Coelho**, por todas às vezes que foi empática e me deu suporte, acreditando em mim e no meu trabalho. Você é uma inspiração como líder de equipe.

Aos meus colegas de trabalho, por terem feito parte desse momento da minha vida e serem uma equipe que faz meus dias serem mais leves e animados.

Também agradeço a **Sunny** e ao **Bolota**, por sempre estarem ao meu lado, principalmente durante as madrugadas, trazendo acento para o meu coração.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** pelo fomento ao projeto de pesquisa do qual este trabalho faz parte. Que a pesquisa brasileira seja sempre motivo de orgulho para a comunidade científica.

*“Nobody said it was easy  
No one ever said it would be this  
hard”*

*(Coldplay - The Scientist)*

Rocha, Luane Pinheiro. **EXCESSO DE PESO NA POPULAÇÃO BRASILEIRA:** prevalência, carga de doenças e custos para o SUS. 2019, 112f. Dissertação (Mestrado em enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

## RESUMO

**Introdução:** O excesso de peso e o Índice de Massa Corporal (IMC) elevado estão relacionados ao desenvolvimento de doenças que podem culminar em procedimentos e internações, aumentando os custos em saúde. **Objetivos:** Analisar as prevalências, carga de doenças e custos no SUS do excesso de peso na população brasileira. **Metodologia:** Estudo ecológico com dois componentes, o de série temporal da prevalência de excesso de peso e obesidade, e da carga de doenças atribuíveis ao IMC elevado desde 1990 até 2019 no Brasil; e o delineamento transversal para estimar os custos diretos das internações e procedimentos do SUS atribuíveis ao IMC elevado. Foram utilizados dados do estudo *Global Burden of Disease* (GBD) 2019 e os custos das internações hospitalares e procedimentos ambulatoriais do ano de 2019 provenientes do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS). Foram analisadas a prevalência estimada pela Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) e Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) e as mortes, Anos de Vida Perdidos por Morte Prematura (YLL), Anos vividos com Incapacidade (YLD) e Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade (DALY) decorrentes das DCNT atribuídas ao IMC elevado. Para o cálculo dos custos, utilizou a FAP referente a proporção do YLD de cada desfecho associado ao risco. **Resultados:** Todas as fontes de dados analisadas mostraram aumento constante da prevalência de excesso de peso e de obesidade no Brasil em ambos os sexos entre 1990 e 2019, apesar das mulheres apresentarem maior prevalência de obesidade. O IMC elevado causou uma perda de 5.817.938,71 DALYs, 1.592.243,31 YLDs e 177.939,70 mortes por Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil em 2019. Ao estratificar as métricas pelos principais grupos de DCNT observa-se uma redução nas taxas de DALY, YLL, YLD e óbitos por Doenças Cardiovasculares (DCV) atribuídas ao IMC elevado e um aumento da taxa de YLD por diabetes. Em relação aos custos, foram gastos US\$377.295.781,84 dólares com internações e procedimentos de alta e média complexidade no tratamento das DCNT atribuídas ao IMC elevado. Os gastos pelo SUS foram maiores com as internações hospitalares, independentemente da DCNT. As regiões Sul e Sudeste e Unidades Federativas (UF), Paraná e Santa Catarina apresentaram o maior custo total por 10.000hab. As DCV e doença renal crônica (DRC) apresentam maior custo por internações hospitalares e as neoplasias e as DCV apresentaram maiores custos por procedimentos ambulatoriais. **Conclusão:** Esse estudo avança ao apresentar que o IMC elevado é um fator de risco em crescimento no país, com relevante volume de carga de doença e custos financeiros a ele atribuído. Apesar da redução da mortalidade por DCV no Brasil, essas doenças detém o maior custo com internações e procedimentos, atribuídos ao fator de risco IMC elevado. Ademais, quantificou a economia de gastos públicos que poderiam ser remanejados ou evitados em nível nacional, regional e local, caso esse fator de risco fosse reduzido. Esses achados ressaltam a necessidade da repactuação das políticas públicas vigentes e a aplicação de pacotes de intervenção eficazes, com foco na promoção de estilos de vida mais saudáveis, considerando a realidade individual.

**Palavras-chave:** Carga global de Doenças. Doenças Não Transmissíveis. Fatores de risco. Excesso de peso. IMC elevado. Custos e Análise de custo.

Rocha, Luane Pinheiro. **EXCESSO DE PESO NA POPULAÇÃO BRASILEIRA:** prevalência, carga de doenças e custos para o SUS. 2019, 112f. Dissertação (Mestrado em enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

## ABSTRACT

**Introduction:** Excess weight and high Body Mass Index (BMI) are related to the development of diseases that can lead to procedures and hospitalizations, increasing health costs. **Objective:** To analyze the prevalence, burden of disease and costs in the SUS of overweight in the Brazilian population. **Methodology:** Ecological study with two components, the time series of the prevalence of overweight and obesity, and the burden of diseases attributable to high BMI from 1990 to 2019 in Brazil; and the cross-sectional design to estimate the direct costs of hospitalizations and SUS procedures attributable to high BMI. Data from the 2019 Global Burden of Disease (GBD) study and the costs of hospital admissions and outpatient procedures for the year 2019 from the Department of Informatics of the Brazilian Unified Health System (DATASUS) were used. The prevalence estimated by the Surveillance of Risk and Protective Factors for Chronic Diseases by Telephone Survey (VIGITEL), Family Budget Survey (POF) and National Health Survey (PNS) and deaths, Years of Life Lost due to Premature Death (YLL), Years Lived with Disability (YLD) and Disability-Adjusted Life Years Lost (DALY) resulting from NCDs attributed to high BMI. To calculate the costs, the FAP was used referring to the YLD proportion of each risk-associated outcome. **Results:** All data sources analyzed showed a constant increase in the prevalence of overweight and obesity in Brazil in both sexes between 1990 and 2019, despite women having a higher prevalence of obesity. High BMI caused a loss of 5,817,938.71 DALYs, 1,592,243.31 YLDs and 177,939.70 deaths from Chronic Noncommunicable Diseases (NCDs) in Brazil in 2019. When stratifying the metrics by the main groups of CNCDs, it is observed a reduction in the rates of DALY, YLL, YLD and deaths from Cardiovascular Disease (CVD) attributed to high BMI and an increase in the rate of YLD from diabetes. With regard to costs, US\$377,295,781.84 were spent on hospitalizations and high and medium complexity procedures in the treatment of NCDs attributed to high BMI. SUS expenditures were higher with hospital admissions, regardless of CNCD. The South and Southeast regions and Federative Units (UF), Paraná and Santa Catarina had the highest total cost per 10,000 inhabitants. CVD and chronic kidney disease (CKD) have a higher cost due to hospital admissions and neoplasms and CVD have higher costs due to outpatient procedures. **Conclusion:** This study advances by showing that high BMI is a growing risk factor in the country, with a relevant volume of disease burden and financial costs attributed to it. Despite the reduction in mortality from CVD in Brazil, these diseases have the highest cost with hospitalizations and procedures, attributed to the high BMI risk factor. In addition, it quantified the savings in public spending that could be reallocated or avoided at the national, regional and local levels, if this risk factor were reduced. These findings highlight the need to renegotiate current public policies and apply effective intervention packages, with a focus on promoting healthier lifestyles, considering individual reality.

**Keywords:** Global Burden of Disease. Noncommunicable Diseases. Risk factors. Overweight. High BMI. Costs and Cost Analysis.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AIH - Autorização de internação hospitalar
- APAC - Autorização de procedimento de alta complexidade
- AVE - Acidente Vascular Encefálico
- BPA-I - Boletim de produção ambulatorial individualizado
- CID-10 - Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
- CODEm - *Cause of Death Ensemble model*
- CRA - *Comparative Risk Assessment*
- DALY - Anos de vida perdidos ajustados por incapacidade
- DATASUS - Departamento de informática do Sistema Único de Saúde
- DCNT - Doenças crônicas não transmissíveis
- DCV - Doença Cardiovascular
- DM - Diabetes Mellitus
- DM2 - Diabetes Mellitus tipo 2
- ESF – Estratégia Saúde da Família
- FAP - Fração atribuível populacional
- FR - Fator de risco
- GBD - *Global Burden of Disease*
- HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica
- HICs - High Income Countries
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
- IHME - *Institute for Health Metrics and Evaluation*
- II 95% - Intervalo de incerteza de 95%
- IMC - Índice de Massa Corporal
- Kg - quilograma
- LMICs - *Low and Middle Income Countries*
- m<sup>2</sup> - metros quadrados
- NASF – Núcleo de Apoio à Saúde da Família

OMS - Organização Mundial de Saúde

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde

OR - *Odds Ratio*

PAR - Países de Alta Renda

PAS - Programa de Academia da Saúde

PBMR - Países de Baixa e Média Renda

PIB - Produto Interno Bruto

PNS - Pesquisa Nacional de Saúde

POF - Pesquisa de Orçamento Familiar

RP - Razão de Prevalência

RR – Risco Relativo

R\$ - Real brasileiro

SIA - Sistema de Informação Ambulatorial

SIAB - Sistema de Informação de Atenção Básica

SIH - Sistema de Informação Hospitalar

SIM - Sistema de Informação sobre Mortalidade

SINAN - Sistema de Informações sobre Agravos de Notificações

SINASC - Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos

ST-GPR - *Spatial-Temporal Gaussian Process Regression*

SUS - Sistema Único de Saúde

SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde

TMREL - Valor mínimo teórico de exposição ao risco

UF - Unidade federativa

UI95% - 95% uncertainty interval

US\$ - Dólar americano

VIGITEL - Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

WHO - World Health Organization

YLD - Anos vividos com incapacidade

YLL - Anos de vida perdidos por morte prematura

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Periodicidade dos inquéritos nacionais.....	29
<b>Quadro 2.</b> Métricas para estimar a carga de doenças, agravos e fatores de risco - GBD, 2019..	35
<b>Quadro 3.</b> Ferramentas utilizadas pelo estudo GBD para gerar estimativas.....	36

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Fluxograma analítico das etapas componentes da Avaliação Comparativa de Risco (CRA) para a estimativa de Frações Atribuíveis Populacionais (FAP).....39
- Figura 2.** Comparação das estimativas de prevalência de excesso de peso e obesidade da população adulta brasileira conforme estimativas do GBD 1990-2019, Inquérito Telefônico (Vigitel 2006-2019) e Inquéritos Domiciliares (PNS 2013 e 2019; POF 2002-2003 e 2008-2009), Brasil.....52
- Figura 3.** Comparação das estimativas de prevalência excesso de peso (A e B) e obesidade (C e D) da população adulta brasileira do GBD 1990-2017 e Vigitel (2006-2016) padronizado por idade e segundo sexo, Brasil, 1990-2019.....54
- Figura 4 –** Taxas de YLL\*, YLD\*\*, DALY\*\*\* bruto e padronizado por idade por DCNTs atribuíveis ao IMC elevado por 100.000 habitantes, nos estados brasileiros, GBD 2019.....62
- Figura 5 -** Taxa de YLDs bruta padronizada por idade por DCNTs atribuíveis ao IMC elevado, por 100.000 atribuíveis ao IMC elevado no sexo masculino nos estados brasileiros, 2019.....63
- Figura 6 -** Taxa de YLDs bruta padronizada por idade por DCNTs atribuíveis ao IMC elevado, por 100.000 atribuíveis ao IMC elevado no sexo feminino nos estados brasileiros, 2019.....64

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Taxas padronizadas por idade para YLD\*, DALY\*\*, YLL\*\*\* e mortalidade por grupo de DCNT atribuído ao IMC elevado, Brasil, 1990 e 2019. GBD, 2019.....57
- Tabela 2.** Taxa e porcentagem de YLD\* bruta e padronizada por idade devido à DCNT atribuível ao IMC elevado segundo sexo, 2019.....59
- Tabela 3.** Custos financeiros em dólares (US\$) por UF e região devido a procedimentos de alta e média complexidade no tratamento das DCNT atribuídas ao IMC elevado, Brasil, 2019.....66
- Tabela 4.** Custos financeiros dos procedimentos de média e alta complexidade, em dólares (US\$), por grupos de DCNT atribuíveis ao IMC elevado no Brasil, 2019.....70

## **LISTA DE ANEXOS**

<b>Anexo 1.</b> Fonte de dados utilizados pelo GBD para estimar o IMC elevado no Brasil.....	84
<b>Anexo 2.</b> Relação de DCNT atribuíveis ao IMC elevado, segundo estudo GBD 2019.....	86
<b>Anexo 3.</b> Códigos CID-10 para doenças atribuídas ao IMC elevado, GBD 2019. ....	88

## Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	21
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	25
2.1 Excesso de peso e obesidade no Brasil.....	25
2.2 Fator de risco: IMC elevado .....	32
2.3 Estimativas de Carga de Doenças.....	34
2.3.1 Global Burden of Disease (GBD).....	35
2.5 Estimativas de Custos financeiros em saúde .....	41
2.5.1 Custo das DCNT no Brasil .....	43
3 OBJETIVOS .....	46
3.1 Geral .....	46
3.2 Específicos.....	46
4 METODOLOGIA.....	47
4.1 Desenho do estudo.....	47
4.2 Fonte e extração de dados.....	47
4.2.1 Prevalência de excesso de peso e obesidade .....	47
4.2.2 Carga atribuível ao IMC elevado.....	48
4.2.3 Custo das internações e procedimentos de alta e média complexidade .....	48
4.3. Fator de risco .....	49
4.3.1 Excesso de peso e obesidade .....	49
4.3.2 IMC elevado .....	49
4.4 Estimativas da Carga de Doença e Fração Atribuível Populacional (FAP) .....	49
4.4.1 Risco relativo .....	49
4.5 Estimativas de custo .....	49
4.6 Análise dos dados .....	50
4.7 Aspectos éticos .....	51
4.8 Financiamento .....	51

5. RESULTADOS .....	52
5.1 Comparação das estimativas de excesso de peso e obesidade do GBD e inquéritos nacionais .....	52
5.2 Carga global de doença atribuída ao IMC elevado no Brasil .....	56
5.3 Carga financeira devido às DCNTs atribuídas ao IMC elevado .....	65
6 DISCUSSÃO .....	72
7 CONCLUSÃO .....	83
ANEXOS .....	84
Anexo 1 .....	84
Anexo 2 .....	86
Anexo 3 .....	88
REFERÊNCIAS .....	90
Apêndice A .....	103
Apêndice B .....	104
Apêndice C .....	105
Apêndice D .....	106
Apêndice E .....	108

## 1 INTRODUÇÃO

A prevalência de sobrepeso e obesidade, juntos denominados como excesso de peso, têm aumentado globalmente (FERREIRA *et al.*, 2021; WHO, 2021; SINGH; KUMAR; MAHALINGAM, 2017). A obesidade adulta no mundo apresentou aumento em 2012 de 11,7% para 13,1% em 2016 (SOFI, 2021). Estimativas apontam que, caso essa tendência se mantenha, 38% e 20% da população mundial adulta apresentará sobrepeso e obesidade, respectivamente, até o ano de 2030 (KELLY *et al.*, 2008; SINGH; KUMAR; MAHALINGAM, 2017). Nos países em desenvolvimento esse aumento foi ainda mais acentuado (FERREIRA *et al.*, 2021; WHO, 2021; SINGH; KUMAR; MAHALINGAM, 2017), em torno de 20% durante o período de 2012 a 2016 (SOFI, 2021).

O excesso de peso pode ser medido pelo Índice de Massa Corporal (IMC) (WHO, 1998) e possui múltiplas causas, como fatores culturais, políticos, socioeconômicos, étnicos, genéticos, geográficos e da indústria alimentícia principalmente com produtos ultraprocessados (MITCHELL e SHAW, 2015). Ademais, decorre de fatores de risco comportamentais, também conhecidos como fatores de risco primários (MALTA *et al.*, 2017), como a combinação de inatividade física, excesso de ingestão calórica e má qualidade da dieta (MURRAY *et al.*, 2020). Além disso, constitui-se em fator de risco metabólico e intermediário ao surgimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (WHO, 2021).

Estudos prévios demonstraram que o IMC elevado é responsável pelo aumento da carga de diversas doenças (FELISBINO-MENDES *et al.* 2020), como diabetes (DM) (MALTA *et al.*, 2017; SINGH; KUMAR; MAHSINGHALINGAM, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2020), câncer (OPAS, 2016; BREVIDELLI, 2017; MALTA *et al.*, 2017; SINGH; KUMAR; MAHALINGAM, 2017; FELISBINO-MENDES *et al.*, 2020), patologias relacionadas ao sistema cardiovascular (GEA-HORTA *et al.*, 2018; MOREIRA *et al.*, 2020; FELISBINO-MENDES *et al.* 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2020), locomotor (OPAS, 2016; SINGH; KUMAR; MAHALINGAM, 2017; (FELISBINO-MENDES *et al.* 2020) e distúrbios metabólicos (OPAS, 2016; SINGH; KUMAR; MAHALINGAM, 2017; FELISBINO-MENDES *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2020). Portanto, o excesso de peso constitui um problema de saúde pública que culmina no aumento da carga de doenças, ocasionando a perda de saúde e mortes.

Apesar das evidências considerarem o sobrepeso e obesidade como fator de risco para DCNT, existem estimativas que  $IMC \geq 22.5 \text{ kg/m}^2$ , abaixo do que considerado excesso de peso ( $\geq 25.0 \text{ kg/m}^2$ ), já possui implicações para o desenvolvimento destas (BENNET *et al.*, 2018).

Consideradas em conjunto, as DCNTs são responsáveis por sete em cada dez mortes no mundo (BENNET *et al.*, 2018). Estima-se que, em 2017, a carga global de DCNT atribuíveis ao IMC elevado foi responsável por 16,2% das mortes e 11,9% dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (DALYs), em nível mundial (BENNET *et al.*, 2018). No Brasil, as DCNT também foram a causa mais comum de morbimortalidade por todas as causas (MALTA *et al.*, 2017), mesmo apresentando redução da probabilidade de morte de 30% em 2000 para 26,1% em 2013, e estimativa de queda para 20,5% em 2025 (MALTA *et al.*, 2019). No entanto, para além dos casos de morte por DCNT, é necessário avaliar as internações que culminam em morbidades, e mensurar o quanto essas doenças geram de anos vividos com incapacidade (YLDs) (MALTA *et al.*, 2017).

Segundo estudo de Malta *et al.* (2017), os dados da Pesquisa Nacional em Saúde apontam que adultos portadores de DCNT procuraram o serviço de saúde com maior frequência do que os sem DCNT (RP ajustada = 2,0; IC95% 1,88–2,18) bem como necessitaram de mais internações (RP ajustada = 1,7; IC95% 1,53–1,9). Como consequência desta maior demanda, houve maior despendimento de recursos, principalmente devido à necessidade de incorporação tecnológica para o tratamento de algumas DCNT (MALTA *et al.*, 2017), como no caso das doenças cardiovasculares (GEA-HORTA *et al.*, 2018; MOREIRA *et al.*, 2020; GUEDES *et al.*, 2022). Os gastos totais com hipertensão arterial sistêmica (HAS), Diabetes Mellitus (DM) e obesidade no Sistema Único de Saúde (SUS), por exemplo, alcançaram 3,45 bilhões de reais (R\$) (IC95%: 3,15 a 3,75) em 2018, o equivalente a mais de 890 milhões de dólares (US\$) (NILSON *et al.*, 2020). Considerando a obesidade como fator de risco para HAS e DM, os valores atribuíveis ao tratamento da obesidade chegaram a R\$1,42 bilhão (IC95%: 0,98 a 1,87), representando 41% dos custos totais apresentados previamente (NILSON *et al.*, 2020). Ressalta-se que tais condições são evitáveis, desta forma, sua prevenção poderia trazer benefícios nos âmbitos individual e coletivo. Estima-se, por exemplo, que a diminuição de 1% no número de indivíduos entre 16 e 17 anos com sobrepeso ou obesidade possa evitar que 52.812 adultos tenham obesidade no futuro; resultando em economia de US\$586 milhões nos custos médicos vitalícios no mundo (APOVIAN, 2016). Os dados apresentados nesse estudo consideram a obesidade como doença e também como fator de risco para HAS e DM. No entanto, outras comorbidades também podem decorrer da obesidade como fator de risco.

Diversos estudos em nível nacional (FERREIRA *et al.*, 2021; FERREIRA; SZWARCOWALD; DAMACENA, 2019; FLORES-ORTIZ; MALTA; VELASQUEZ-MELENDEZ, 2019), regional (FLORES-ORTIZ; MALTA; VELASQUEZ-MELENDEZ,

2019) e local (ALVES; FAERSTEIN, 2015; COSTA. *et al.*, 2019) mostram a magnitude da obesidade e sobrepeso na população brasileira, bem como a sua correlação a alguns fatores, tais como sociais: escolaridade (ALVES, FAERSTEIN, 2015; FERREIRA; SZWARCWALD; DAMACENA, 2019) e sexo (ALVES; FAERSTEIN, 2015; PENG; BERRY, 2018; FERREIRA; SZWARCWALD; DAMACENA, 2019; COSTA *et al.* 2019); e comportamentais: alimentação inadequada, uso de tabaco, álcool e sedentarismo (ALVES; FAERSTEIN, 2015; BREVIDELLI, 2017; MALTA *et al.*, 2017; PENG; BERRY, 2018; COSTA *et al.* 2019; FLORES-ORTIZ; MALTA; VELASQUEZ-MELENDZ, 2019). Regiões menos desenvolvidas economicamente (Norte, Nordeste e Centro-Oeste) também detém maiores tendências na prevalência de sobrepeso e obesidade (FLORES-ORTIZ; MALTA; VELASQUEZ-MELENDZ, 2019).

Uma vez que os inquéritos nacionais realizados mundialmente variam quanto à metodologia empregada, para possibilitar a comparação entre países é necessário que sejam realizados ajustes e padronização dos dados ou estimativas. Nesse sentido, o estudo *Global Burden of Disease* (GBD) utiliza metodologia robusta para corrigir estimativas provenientes desses inquéritos e, por consequência, permitir a comparação entre diferentes países (STANAWAY *et al.*, 2018; VOS *et al.*, 2020). São realizadas correções para sub-registro de óbitos, redistribuição de óbitos que foram classificados como causas mal definidas e códigos *garbage* para outras causas de morte por meio da técnica de correção denominada *CoDCorrect*, que trata-se da correção do número total de óbitos em relação ao envelope, ou seja, que o número de mortes por cada causa não ultrapasse o número total de mortes estimadas em uma análise demográfica de um determinado ano (IHME, 2020; STANAWAY *et al.*, 2018; VOS *et al.*, 2020). Essa técnica garante que o número de mortes por cada causa não ultrapasse o número total de mortes estimadas em uma análise demográfica de um determinado ano (IHME, 2020).

Assim, estudo nacional que utilizou dados do GBD avançou ao mostrar a carga de mortes e DALYs por DCNT atribuídas ao IMC elevado (FELISBINO-MENDES *et al.*, 2020). Este estudo mostrou que, durante o período de 1990-2017, a variação percentual da prevalência de sobrepeso teve aumento semelhante de 47,6% (95%UI 36,4–59,8) e 47,6% (95%UI 34,6–61,3) para homens e mulheres, respectivamente, enquanto a obesidade aumentou 244,1% (95% UI 196,3–302,3) e 165,7% (95% UI 133,8–202,6) para homens e mulheres, respectivamente (FELISBINO-MENDES *et al.*, 2020). Como consequência, foi possível observar o aumento na carga atribuível ao IMC elevado, a qual passou de 7,2% (95% UI 4,1-10,8%) para 12,3% (95% UI 8,8–16,1%) de todas as mortes e de 4,6% (95% UI 2,4-6,0%) para 8,4% (95% UI 6,3–10,7%)

do total de DALYs para todas as causas durante o mesmo intervalo (FELISBINO-MENDES *et al.*, 2020).

Argumenta-se que para além de monitorar o impacto à saúde, ao estimar a carga de doença atribuível ao IMC elevado, seria possível e relevante avaliar o impacto dos custos financeiros diretos das DCNT atribuíveis a esse fator de risco no SUS, bem como a economia gerada caso a doença ou o fator de risco fosse eliminado ou reduzido (modelo contrafactual). Tais dados poderiam contribuir para a formulação de políticas públicas, ações baseadas em evidências e otimização dos investimentos do SUS quanto à promoção da saúde e cumprimento da agenda de alimentação e nutrição no país, levando-se em consideração o cenário de aumento crescente de excesso de peso na população.

Soma-se a isso a necessidade de se comparar as estimativas dos inquéritos nacionais e do estudo GBD para averiguar a confiabilidade após as correções aplicadas, à realidade da população brasileira, além de atualizar as estimativas da carga global de doenças relacionadas ao excesso de peso. Essa atualização contribui para a vigilância e monitoramento de doenças associadas, bem como subsidiar o cálculo dos custos financeiros provenientes diretamente das internações e procedimentos de média e alta complexidade por DCNT atribuíveis ao IMC elevado na população brasileira.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Excesso de peso e obesidade no Brasil

Denomina-se excesso de peso a junção do sobrepeso e da obesidade (SILVA *et al.*, 2017) que tem sido descrito como uma epidemia mundial (MITCHELL e SHAW, 2015; WHO, 2021). O excesso de peso tem uma etiologia complexa e multifatorial e ainda há mecanismos fisiopatológicos, genéticos e epigenéticos que não foram totalmente esclarecidos ou descritos na literatura (MITCHELL e SHAW, 2015). De modo geral, a obesidade está principalmente relacionada com o chamado “estilo de vida ocidental contemporâneo”, no qual há um desequilíbrio energético com consumo alimentar hipercalórico a base de carboidratos simples, adição de açúcares, gorduras de origem animal e alimentos ultraprocessados (POPKIN; ADAIR; NG, 2012), além da redução dos níveis de atividade física, o que resulta na redução do gasto energético e balanço energético positivo (FAO, 2018; WHO, 2021). Como consequência, ocorre acúmulo excessivo de gordura corporal, podendo atingir níveis capazes de prejudicar a saúde nos âmbitos qualitativos e quantitativos (FAO, 2018; WHO, 2021), e constitui-se em fator de risco intermediário para DCNT (WHO, 1998).

Outros fatores como cultura, política, étnica, genética, diferenças socioeconômica e geográfica também estão associadas à sua etiologia (MITCHELL e SHAW, 2015). De acordo com o modelo de “transição da obesidade” que descreve tendências subjacentes, desvios positivos e tendências futuras para o IMC elevado em populações ao longo do tempo, tendo em vista esse “estilo de vida ocidental contemporâneo”, esse fenômeno teria três estágios (JAACKS *et al.*, 2019). O primeiro estágio é caracterizado por uma prevalência de obesidade maior em mulheres em comparação a homens e maior em adultos ao se comparar a crianças. Além disso, também é observado aumento na prevalência de obesidade acima de 5% em mulheres, mas não superior a 20% (JAACKS *et al.*, 2019). Ainda, nesse primeiro estágio, as prevalências são maiores em indivíduos com nível socioeconômico mais alto em comparação aos de níveis socioeconômicos mais baixos, principalmente em relação às mulheres (JAACKS *et al.*, 2019). O segundo estágio do modelo de transição da obesidade é caracterizado por aumento na prevalência de obesidade entre os adultos e crianças e um estreitamento da diferença entre os sexos e também em relação aos diferentes níveis socioeconômicos entre as mulheres. A prevalência de obesidade entre as mulheres nessa fase tende a ficar em torno de 25-50%; nos homens 20% e em crianças 10%, aproximadamente. Ademais, nota-se nessa fase que a maioria dos países de baixa e média renda estão ainda mais adiantados em termos da redução das diferenças socioeconômicas e entre os sexos. Segundo esse modelo, o Brasil em

2016, apresentou características condizentes a esse segundo estágio do modelo de transição proposto (JAACKS *et al.*, 2019). Já no terceiro estágio observa-se semelhança na prevalência de obesidade entre os sexos, um aumento da prevalência entre aqueles com nível socioeconômico mais baixo em relação àqueles com nível socioeconômico mais alto e platôs na obesidade são observados entre mulheres com nível socioeconômico alto e crianças. A maioria dos países europeus está atualmente nesta fase (JAACKS *et al.*, 2019). Nesse estágio, a prevalência entre as crianças continua a aumentar, embora os padrões por sexo e nível socioeconômico sejam mais homogêneos, do que é observado para os adultos (JAACKS *et al.*, 2019).

Um estudo brasileiro, em nível regional, demonstrou que de 2006 a 2016, a média geral de IMC aumentou de 25,4kg/m<sup>2</sup> para 26,3 kg/m<sup>2</sup> em homens e de 24,5kg/m<sup>2</sup> para 25,7kg/m<sup>2</sup> em mulheres. Em relação à prevalência geral de excesso de peso, houve aumento de 48,1% para 57,5% nos homens e de 37,7% para 48,2% nas mulheres (FLORES-ORTIZ; MALTA; VELASQUEZ-MELENDZ, 2019) e que os indivíduos das capitais localizadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste do Brasil foram os que tiveram maior prevalência de excesso de peso (FLORES-ORTIZ; MALTA; VELASQUEZ-MELENDZ, 2019). Outro estudo, porém, em nível local, mostrou que a obesidade abdominal foi maior em mulheres em relação aos homens, principalmente ao associar com a desigualdade educacional (ALVES. R. S. F.; FAERSTEIN, E, 2015). Outros estudos também demonstraram que o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados, presentes principalmente em países de média e baixa renda (LMICs), são um dos potenciais causadores do aumento do excesso de peso e obesidade em homens, mulheres e crianças (MURPHY *et al.*, 2018; POPKIN; CORLAVAN; GRUMMER-STRAWN, 2020).

Um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) alto e a desigualdade de renda são fatores contribuintes para o aumento da média de IMC e da tendência de obesidade em adultos (LARTEY *et al.*, 2019). Acesso à educação, transporte, estresse psicossocial e maior disponibilidade de alimentos influenciam nas desigualdades individuais e nos padrões de realização de atividade física, de modo que a renda per capita nacional é capaz de categorizar nações como possuintes de população com baixo peso ou com obesidade (MURPHY *et al.*, 2018; POPKIN; CORLAVAN; GRUMMER-STRAWN, 2020; LARTEY *et al.*, 2019), além de evidências da dupla carga de má nutrição (POPKIN; CORLAVAN; GRUMMER-STRAWN, 2020).

Nos Estados Unidos, onde o IDH é muito alto (0,930 em 2019), a quantidade de obesos é a maior em todo seu continente, e maior em comparação a diversos países em todo o mundo (OMS, 2014). Entretanto, estudo realizado com dados do Vigitel (2014), mostrou que apesar do Brasil possuir um IDH alto (0,766 em 2019), as capitais com maior IDH possuíam menor número de obesos autorreferidos, como as regiões Sul e Sudeste (AMANN *et al.*, 2019). Por outro lado, estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) (2013) demonstrou que ao comparar áreas urbanas e rurais dessas mesmas regiões, as áreas urbanas possuíam maior percentual de obesidade, apesar dessas regiões apresentarem um IDH mais elevado (MARTINS-SILVA *et al.*, 2019).

Há ainda autores que defendem que países de baixa e média renda (LMICs) estão em transição nutricional à medida que ocorre o desenvolvimento econômico (FOX; FENG; ASAL, 2019). Ao comparar o Produto Interno Bruto (PIB) per capita por paridade do poder de compra com o IMC em LMICs, observou-se que há uma relação positiva entre esses, ou seja, o IMC tende a aumentar nesses países. Por outro lado, pode-se observar que em países de alta renda (HICs) essa relação demonstrou-se negativa, ou seja, quanto maior o PIB, menor seria o IMC a longo prazo (FOX; FENG; ASAL, 2019).

Apesar da sugestão de impactos negativos da liberalização do comércio sobre a obesidade, a globalização econômica não demonstrou efeito sobre o IMC médio dos países quando acompanhados por um período maior de tempo (FOX; FENG; ASAL, 2019). Em HICs, por exemplo, a globalização econômica teria deixado o IMC mais baixo. A globalização econômica também não surtiu efeitos significativos, mas obteve efeitos diferentes entre homens e mulheres em locais de renda mais alta e baixa. Foi associado a um IMC médio mais alto para homens em LMICs e um IMC médio mais baixo para mulheres em HICs. Apesar da crença de que a alimentação ocidental fosse mais adequada a *fast foods* e, conseqüentemente maiores taxas de excesso de peso, a globalização cultural se associou a pesos menores em mulheres. Uma justificativa para sua ocorrência é o processo de globalização cultural e os padrões de beleza, que impõe um corpo mais magro para as mulheres, fazendo com que uma grande parcela siga dietas para atingir um peso corporal que consideram como ideal, apesar de também estarem mais vulneráveis a desnutrição (FOX; FENG; ASAL, 2019; POPKIN; CORLAVAN; GRUMMER-STRAWN, 2020).

As estimativas atuais desse agravo nos LMICs são de que, aproximadamente, 2,28 bilhões de crianças e adultos têm excesso de peso e mais de 150 milhões de crianças estão desnutridas (FAO, 2018; POPKIN; CORLAVAN; GRUMMER-STRAWN, 2020). Essa dupla

carga de má nutrição, ou seja, a coexistência de supernutrição (sobrepeso e obesidade) e desnutrição (acarreta no atraso no crescimento) têm aumentado em LMICs (POPKIN; CORLAVAN; GRUMMER-STRAWN, 2020). Isso se deve em grande parte à globalização, que levou ao aumento de empresas de alimentos mais baratos em regiões mais pobres, porém alimentos esses altamente calóricos, com poucas fibras e nutrientes essenciais, como os *fast foods* (POPKIN; CORLAVAN; GRUMMER-STRAWN, 2020). Além do fato dessas empresas incluírem em seu cardápio de produtos refeições prontas da população, o aumento do consumo de alimentos não saudáveis devido à elevação da renda, maior participação das mulheres na força de trabalho e menor tempo para preparação dos alimentos, também é outro fator contribuinte e condizente com a “teoria da modernização” (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; POPKIN, 2018; MURPHY *et al.*, 2018; FOX; FENG; ASAL, 2019). Assim, bebês e crianças ainda em idade pré-escolar possuem acesso a muitos alimentos ultraprocessados e a uma quantidade cada vez menor de alimentos frescos e livres de agrotóxicos, o que aumenta as taxas de obesos desnutridos e eleva o risco de DCNT, como DM tipo 2, HAS, Acidente Vascular Encefálico (AVE) e Doença Cardiovascular (DCV) (POPKIN; CORLAVAN; GRUMMER-STRAWN, 2020; FOX; FENG; ASAL, 2019).

Na população de LMICs o excesso de peso tem sido observado maior em mulheres, meios urbanos e indivíduos mais velhos quando comparados a homens, meio rural e população mais jovem (MURPHY *et al.*, 2018; POPKIN; ADAIR; NG, 2012; POPKIN, 2018; MURPHY *et al.*, 2018; FOX; FENG; ASAL, 2019; AMANN, SANTOS; GIGANTE, 2019). Entretanto, foi observado a inversão de tais quesitos em vários países (MURPHY *et al.*, 2018; FOX; FENG; ASAL, 2019). Por exemplo, estudos realizados em países de alta renda (HICs) identificaram prevalências mais elevadas nas áreas rurais (POPKIN; ADAIR; NG, 2012).

O Brasil é considerado um país pertencente aos LMICs e possui um menor número de obesos autorreferidos em regiões mais socioeconomicamente desenvolvidas (AMANN *et al.*, 2019). Um maior percentual de obesos em áreas urbanas, do que em áreas rurais (MARTINS-SILVA *et al.*, 2019), o que vai ao encontro com a perspectiva do “estilo de vida ocidental contemporâneo” e a “teoria da modernização”, referente ao processo de globalização (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; POPKIN, 2018; MURPHY *et al.*, 2018; FOX; FENG; ASAL, 2019; JAACKS *et al.*, 2019). Ainda, segundo o “modelo de transição da obesidade”, o Brasil está no 2º estágio (JAACKS *et al.*, 2019), e vem apresentando avanços em algumas regiões do país (AMANN *et al.*, 2019) que o aproximam do 3º estágio do modelo. Dessa forma, os inquéritos

nacionais na última década foram muito importantes para o monitoramento desse fator de risco na população brasileira (**Quadro 1**).

**Quadro 1.** Periodicidade dos inquéritos nacionais.

Inquérito Nacional	Periodicidade	Ano	Medida
Vigitel	Anual	2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019	peso e altura referidos
POF	Eventual	2002-2003 2008-2009	peso e altura aferidos
PNS	Eventual	2013 2019	peso e altura aferidos

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2023.

Mundialmente, a obesidade quase triplicou desde 1975 até meados de 2019 (WHO, 2021). Em 2016, mais de 1,9 bilhão de adultos (39%), com 18 anos ou mais, estavam com excesso de peso, sendo que destes mais de 650 milhões (13%) eram obesos (WHO, 2021). Ademais, no Brasil, os dados da PNS também demonstraram aumento significativo da prevalência de excesso de peso e obesidade durante o período de 2013 a 2019, passando de 20,8% para 25,9% e de 57,0 para 60,3%, respectivamente (FERREIRA *et al.*, 2021). Em ambos os sexos foi observado tal aumento, e as mulheres mais acometidas (FERREIRA *et al.*, 2021). Já os dados do VIGITEL, demonstraram que durante o período de 2006 a 2016 houve tendência de aumento do excesso de peso e obesidade em ambos os sexos nos 27 distritos do Brasil. A tendência geral de excesso de peso e obesidade foi maior entre mulheres (37,8% para 48,2% e 12,1% para 18,8%, respectivamente) (FLORES-ORTIZ; MALTA; VELASQUEZ-MELENDEZ, 2019). Ainda, segundo o Vigitel, essas estimativas permaneceram em crescimento durante o período subsequente, nos anos de 2016 a 2019 (VIGITEL, 2019).

No Brasil, estudo em nível nacional demonstrou que as prevalências de obesidade foram de 16,8% para homens e 24,4% para mulheres e que, pessoas obesas apresentaram maiores chances de ter diagnóstico de HAS, DM ou de alguma DNCT foram maiores que em pessoas não obesas (FERREIRA *et al.*, 2021). Além disso, demonstrou também que homens e mulheres obesos tiveram a pressão arterial sistólica significativamente aumentada (FERREIRA *et al.*, 2021). Outro estudo em nível nacional que avaliou o aumento das prevalências de sobrepeso e obesidade entre 2013 e 2019 e seus fatores de risco associados, demonstrou que durante esse período a prevalência de obesidade aumentou de 20,8% para 25,9% e que entre os homens, os

maiores aumentos ocorreram no grupo etário 40–59 anos (9,1%) e na faixa de renda mediana (8,3%), e, entre as mulheres, as de baixa escolaridade (8,7%) e não brancas (6,0%) (FERREIRA; SZWARCHWALD; DAMACENA, 2019). Além disso, também demonstrou que para o sexo masculino, houve maior associação a obesidade quanto ao colesterol alto, hipertensão arterial e alguma doença crônica não transmissível, e, para o feminino, para autoavaliação de saúde não boa, hipertensão arterial, diabetes, alguma doença crônica não transmissível (FERREIRA; SZWARCHWALD; DAMACENA, 2019).

Assim, a grande carga combinada de qualidade da dieta, inatividade física e IMC alto (11,9% [95% IU 9,6–14,5] de todos os DALYs em 2019 indica o quão profundamente importante pode ser o nexo de dieta e atividade física para a saúde atual e futura (MURRAY *et al.*, 2020). Portanto, é necessário a retomada de políticas públicas como subsídios, campanhas de informação e melhoria da acessibilidade da população aos sistemas de saúde para a implementação de medidas que sejam eficazes e que possam modificar esse fator de risco.

O Brasil vem adotando medidas para tentar alcançar a meta definida pela agenda de desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), cujo objetivo é a redução das DCNT em um terço até 2030 (BENNET *et al.*, 2018, ONU, 2021). Destacam-se entre essas medidas o Programa de Academia da Saúde (PAS) (2014) e o Guia de Atividades Físicas para a População Brasileira (2021), que têm como foco a promoção da saúde por meio da prática de atividade física para auxílio no controle do peso e promoção de interações sociais e com o ambiente. Outra medida é o Guia de Alimentação para a População Brasileira (2021), que tem como alvo a promoção da saúde por meio da adequação alimentar e possui um protocolo nutricional de forma individual, visando o cuidado integral (BRASIL, 2014; BRASIL, 2021 (a); BRASIL, 2021(b)).

Apesar desses instrumentos criados visando a redução na taxa de sobrepeso e obesidade, é notório falhas devido ao crescimento de populações que se encaixam em tais escores. Isso se deve, entre outras causas, ao grande número de obras não finalizadas ou nem iniciadas do PAS (DE SÁ *et al.*, 2016). Nesses locais, ainda há uma baixa oferta de práticas integrativas e complementares artísticas, assim como o número de crianças e adolescentes em situações de vulnerabilidade são baixos (DE SÁ *et al.*, 2016). Outro fator dificultador pode estar atrelado às crises econômicas e políticas do Brasil, como a Emenda Constitucional nº 95 aprovada em 2016, que congelava orçamentos para políticas sociais e saúde pelos próximos 20 anos (MALTA *et al.*, 2018). Além disso, a queda do produto interno bruto (PIB) e a redução de

recursos federais para saúde aos municípios (austeridade) impactou diretamente na oferta de serviços de saúde (MALTA *et al.*, 2018; MALTA *et al.*, 2022).

Entretanto, medidas assertivas estão sendo planejadas e executadas. A exemplo disso tem-se o investimento de medidas regulatórias, como a tributação de alimentos processados e ultraprocessados, incentivo de alimentos *in natura* (OLIVEIRA *et al.*, 2015; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022), redução dos preços de frutas e hortaliças, educação alimentar e nutricional e a restrição à comercialização de alimentos não saudáveis, especialmente para crianças, também estão sendo implantadas vigorosamente (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Além disso, a criação de ambientes alimentares, que induzem os indivíduos ao consumo de alimentos saudáveis está em aumento, enquanto aqueles ambientes obesogênicos estão sendo desestimulados (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Atualmente, pacotes de intervenções têm sido propostos e implementados, como o Pacote de Intervenções Essenciais para DCNT (PEN) (WHO, 2022) e intervenções baseadas na web (SHI *et al.*, 2022). O PEN define um conjunto mínimo de intervenções para serem executadas pela atenção primária, que variam desde a detecção, diagnósticos, tratamento e cuidado de DCV, DM, doenças respiratórias crônicas e diagnóstico precoce de câncer, sendo viáveis em locais com pouco recursos e até mesmo diferentes profissionais de saúde (WHO PEN, 2022). Pode ser adaptado para situações de emergência e humanitárias (WHO PEN, 2022). Do mesmo modo, as intervenções baseadas na *web*, realizadas por meio de aconselhamentos eletrônicos com especialistas por meio de bate-papos coletivos, individuais, consultas online ou via telefonemas e informações adaptadas para o perfil de cada paciente, têm ganhado destaque (SHI *et al.*, 2022). Foram observados que as intervenções baseadas na web a curto prazo para perda de peso (menor que 6 meses) são mais eficazes que aquelas a longo prazo (maior que 6 meses), demonstrando resultados positivos em relação à perda de peso em indivíduos que utilizam esse recurso (SHI *et al.*, 2022).

O apoio matricial também é um importante elo na prevenção e tratamento do sobrepeso e obesidade, principalmente por meio do Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). Por meio da Equipe de Saúde da Família (ESF), o NASF cria uma linha de cuidado integral e longitudinal, de modo a obter um cuidado e rastreamento constante do estado nutricional e hábitos alimentares, além de incluir os pacientes em atividades de grupo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). Apesar de o nutricionista ser protagonista na prescrição de dieta e nos cuidados relacionados à alimentação do seu paciente, a

interdisciplinaridade é fundamental para o tratamento do sobrepeso e obesidade, para que se obtenha cuidado integral e contínuo do paciente (BELO *et al.*, 2021).

## 2.2 Fator de risco: IMC elevado

Além da etiologia e magnitude é importante definir o sobrepeso e a obesidade. Conforme já explicitado, além de agravos configuram-se como fatores de risco intermediários no modelo causal das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (WHO, 1998). Constituem-se no acúmulo excessivo ou anormal de gordura (WHO, 2021). Esse acúmulo pode ocorrer em todas as regiões do corpo, o qual recebe o nome de obesidade global, mas também de forma mais concentrado na região abdominal, nomeado de obesidade visceral (PEARSON-STUTTARD; 2018; SHEN *et al.*, 2019). Sabe-se que nesse último caso o risco é maior para síndrome metabólica e DCV (RODRÍGUEZ *et al.*, 2007; SHEN *et al.*, 2019).

Diferentes formas são utilizadas para acessar esse agravo em um indivíduo e algumas delas são mais factíveis em nível populacional (JENNINGS *et al.*, 2010; AKINDELE; PHILLIPS; IGUMBOR, 2016). Uma delas é o Índice de Massa Corporal (IMC), o qual trata-se de uma medida antropométrica calculada a partir do peso (em quilogramas) e altura (em metros) do indivíduo (WHO, 1998), capaz de acessar a obesidade global que é definido como IMC acima de  $25,0\text{kg/m}^2$  (WHO, 1998). Tal conceito trata-se exclusivamente do aumento do peso e não fornece informações sobre a composição de gordura corporal, não sendo possível distinguir massa gorda da massa magra (AKINDELE; PHILLIPS; IGUMBOR, 2016). Assim, em alguns momentos e para avaliar com maior precisão o desejado, é necessário outras medidas que são mais fidedignas como a medição do calibre das dobras cutâneas, circunferência da cintura (CC), relação cintura-quadril (RCQ), pesagem subaquática (densitometria), análise de impedância bioelétrica (BIA), reatância do infravermelho próximo (NIR), absorciometria de raios-X de dupla energia (DEXA) e imagem por ressonância magnética (MRI) (AKINDELE; PHILLIPS; IGUMBOR, 2016). Alguns estudos demonstram associação positiva entre IMC e CC em relação à morbidade e à mortalidade, independentemente da idade, sexo e etnia (ROSS *et al.*, 2020). É notório que para cada IMC a variação da CC é considerável, sendo que dentro de uma faixa de IMC aqueles pacientes que detêm uma CC com valores mais elevados possuem maior risco de eventos adversos à saúde do que aquele com valores mais baixos (ROSS *et al.*, 2020). Assim, observa-se que dentro de uma determinada faixa de IMC, a CC aumenta a capacidade do risco à saúde (ROSS *et al.*, 2020).

Apesar da busca por outros métodos mais fidedignos e aplicáveis, o IMC mantém-se como a medida mundialmente aceita, visto que é facilmente executável e acessível, pois pode ser aplicado em diferentes populações, por ser necessário apenas a aferição do peso e da altura e realizar o cálculo  $\text{kg/m}^2$  (ANJOS, 1992; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2007; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2011; SANGACHIN; LORA; WANG, 2021). Também se deve mencionar que o IMC é uma medida *proxy* barata e não invasiva de gordura corporal (WHO, 2010; AKINDELE; PHILLIPS; IGUMBOR, 2016). Dessa forma, acredita-se que tal método é o mais fácil de ser replicável em nível populacional.

Mais especificamente, o sobrepeso define-se com IMC entre  $25\text{kg/m}^2$  a  $29,9\text{kg/m}^2$  (WHO, 1995), enquanto a obesidade é diagnosticada quando o indivíduo possui IMC maior ou igual a  $30\text{kg/m}^2$  (WHO, 1995). Pode ser dividida em obesidade grau I (IMC entre 30 e  $34,9\text{kg/m}^2$ ), obesidade grau II (IMC entre 35 e  $39,9\text{kg/m}^2$ ) e obesidade grau III (IMC maior que  $40\text{kg/m}^2$ ) (SEGAL; FANDINO, 2002; WHO, 2021). Destaca-se que esses valores entre  $25\text{kg/m}^2$  e  $29,9\text{kg/m}^2$  e  $\geq 30\text{kg/m}^2$  que classifica sobrepeso e obesidade, respectivamente, foram estabelecidos a partir da sua capacidade preditiva de riscos de morbidade e mortalidade (WHO, 1995).

Apesar dos pontos de corte para definição de sobrepeso e obesidade, estudos têm demonstrado risco com o aumento do IMC, mesmo antes de ter alcançado sobrepeso ou obesidade. Um estudo prospectivo que avaliou obesidade e risco de doença cardíaca coronariana (DCC) em mulheres diabéticas, apresentou que, mulheres com IMC  $25,0\text{--}26,9\text{kg/m}^2$  apresentaram um Risco Relativo (RR) ajustado de 1,85 (95% CI 1,18–2,88) para DCC, e aquelas com IMC  $\geq 35,0\text{kg/m}^2$  tinham um risco mais de três vezes maior da doença, quando comparadas com mulheres diabéticas com IMC  $< 23,0\text{kg/m}^2$ . Ainda nesse estudo, em comparação com mulheres com peso estável (ganho ou perda  $< 5\text{kg}$ ), os RRs para DCV foram 1,88 (1,10–3,21) para um ganho de  $20\text{--}29,9\text{kg}$ , 2,10 (1,11–3,98) para um ganho de  $30\text{--}39,9\text{kg}$ , e 2,71 (1,33–5,49) para um ganho de  $\geq 40\text{kg}$  entre os casos incidentes de diabetes (CHO *et al.*, 2002). Ou seja, o aumento do IMC elevou o risco para as DCC. Ainda seguindo tal raciocínio, a prevalência de HAS variou de 32% em mulheres diabéticas com IMC menor que  $23\text{kg/m}^2$  para 77% para aquelas com IMC maior que  $35\text{kg/m}^2$  (CHO *et al.*, 2002). Outro estudo demonstrou que mulheres com sobrepeso leve a moderado possuíam uma taxa de 80% de doença cardíaca coronariana, principalmente aquelas de meia idade, enquanto as magras apresentaram menores taxas (MANSON *et al.*, 1990).

A Prospective Studies Collaboration realizou uma análise colaborativa com 57 estudos prospectivos com cerca de 900 mil pessoas e obteve que nos sexos feminino e masculino a mortalidade foi menor naqueles com IMC em cerca de 22,5–25 kg/m<sup>2</sup>. Ainda nesse estudo, foi registrado que acima dessa faixa de IMC havia associação positiva para causas específicas, e que o aumento de 5 kg/m<sup>2</sup> de IMC, em média, foi associado a cerca de 30% da taxa de mortalidade geral, 40% por doenças vasculares 60–120% por causas devido ao diabetes, doenças renais e hepáticas, 10% para mortalidade devido a neoplasia e 20% por doenças respiratórias (COLABORAÇÃO EM ESTUDOS PROSPECTIVOS, 2009). Abaixo da faixa de 22,5 a 25 kg/m<sup>2</sup>, o IMC foi associado inversamente à mortalidade geral, principalmente por causa de fortes associações inversas com doenças respiratórias e câncer de pulmão (COLABORAÇÃO EM ESTUDOS PROSPECTIVOS, 2009), podendo ser considerado como o nível mínimo teórico de exposição ao risco (TMREL).

O TMREL é usado para calcular o que poderia ser reduzido na carga da doença se, no passado, a exposição da população tivesse sido modificada para um risco mínimo teórico de exposição, o que resultaria em menor perda de saúde (STANAWAY *et al.*, 2018; VOS *et al.*, 2020). Esse conceito é utilizado pelo estudo GBD para estimar a carga de doença atribuída a um determinado fator de risco tendo como base o modelo contrafactual.

A partir dessas evidências, o estudo GBD estabeleceu o TMREL do IMC elevado com valores entre 20kg/m<sup>2</sup>-25kg/m<sup>2</sup>, uma vez o aumento de cada 5kg/m<sup>2</sup> a partir do valor mínimo estabelecido de IMC já pode causar danos, doenças, YLDS, YLLS e DALYS, o que corrobora para aumento da mortalidade por todas as causas (STANAWAY *et al.*, 2018; VOS *et al.*, 2020).

### **2.3 Estimativas de Carga de Doenças**

Muitos estudos epidemiológicos se debruçam sobre a estimação da magnitude dos fatores de risco, agravos e doenças. Medidas de associação são comumente utilizadas para esse fim, sendo o Odds Ratio (OR) indicado para estudos de caso-controle, Risco Relativo (RR) para estudos coortes e Razão de Prevalência (RP) para estudos transversais. No entanto, metodologias mais avançadas também permitiram estimar a perda de saúde ou a carga de doenças que os fatores de risco e doenças causam para os indivíduos. Ou seja, para além de incidência e prevalência permitem mensurar os anos de vida perdidos por morte prematura ou incapacidade. O estudo *Global Burden of Disease* avançou nesse sentido, utilizando métricas próprias para alcançar essa medida de carga global de doenças.

### 2.3.1 Global Burden of Disease (GBD)

O estudo GBD é um consórcio científico internacional que fornece um quadro abrangente sobre mortalidade e incapacidade por uma variedade de causas no mundo, estratificado em tempo, sexo e faixa etária (IHME, 2020). Ademais, o estudo quantifica centenas de doenças, lesões e fatores de risco, para que os sistemas de saúde possam ser melhorados e as disparidades eliminadas. Para isso, o GBD incorpora tanto a prevalência de uma determinada doença ou fator de risco quanto o dano relativo que ela causa (IHME, 2020), utilizando métricas que permitem estimar a carga global de doenças.

O estudo GBD utiliza 4 métricas para estimativa da carga, sendo elas: anos de vida perdidos por morte prematura (*Years of Life Lost* - YLLs); anos vividos com incapacidades (*Years Lived with Disability* - YLD); DALYs (*Disability adjusted life years* - a soma de YLLs e YLD); e mortalidade (MURRAY *et al.*, 2002), conforme **quadro 2**. Essas métricas permitem estimar a perda de saúde relacionadas aos fatores de risco, lesões e doenças, além serem de fácil compreensão e permitirem comparação dos dados durante o tempo, entre sexos, estados e países (IHME, 2020).

**Quadro 2.** Métricas para estimar a carga de doenças, agravos e fatores de risco - GBD, 2019

Métrica	Indicador
YLD ( <i>years lived with disability</i> ) ou anos vividos com incapacidade	Expressa a morbidade em termos de anos de vida vividos com qualquer perda de saúde ou incapacidade. O cálculo do YLD é realizado a partir da multiplicação de dois componentes: a prevalência do agravo devido ao fator de risco e o peso da incapacidade que reflete a gravidade da perda de saúde associada à condição em uma escala definida pelo GBD.
YLL ( <i>years of life lost due to premature death</i> ) ou anos de vida perdidos por morte prematura	Expressa as mortes prematuras (qualquer morte que ocorra antes da expectativa de vida padrão) que ocorram na população. No GBD ela é baseada nas menores taxas de mortalidade para cada faixa etária de cinco anos, em populações com mais de cinco milhões de habitantes. Foi determinado pelo GBD como expectativa padrão ao nascer 88,87 anos (ABBAFATI <i>et al.</i> , 2020). O YLL é obtido por meio da multiplicação do número de mortes em cada idade pela diferença entre a expectativa de vida padrão para a idade em que a morte ocorreu.
DALY ( <i>Disability Adjusted Life Years</i> ) ou anos de vida perdidos ajustados por incapacidade	Mensura a lacuna entre as condições de saúde existentes e as ideais, sendo a soma dos YLD e dos YLLs. Ou seja, 1 DALY corresponde a um ano de vida saudável perdido ajustado pela incapacidade, sendo o ônus da doença a diferença entre o estado de saúde atual e aquele preconizado como ideal.

Mortalidade	É a estimativa do número e da taxa de mortalidade. O GBD atribui uma única causa como causa de morte, ou seja, busca a causa que iniciou a série de eventos que levou ao óbito. Ele segue o princípio da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID)
-------------	--

**Fonte:** Murray *et al.*, 2020.

Para que se chegue a essas métricas, os dados são modelados por meio da utilização de ferramentas matemáticas para gerar estimativas por idade, sexo, ano e localização. As principais ferramentas utilizados são o modelo de conjunto de causas de morte (*Cause of Death Ensemble model*- CODEm), a regressão gaussiana e espaço-temporal (ST-GPR) ou a Modelagem de Doenças - Meta-regressão (DisModMR) (ABBAFATI *et al.*, 2020). Essas ferramentas aplicam correções que permitem avaliar o impacto das covariáveis no resultado analisado por meio de técnicas de regressão. As funções das ferramentas estão descritas no **quadro 3**, a seguir.

**Quadro 3.** Ferramentas utilizadas pelo estudo GBD para gerar estimativas.

Modelo	Função
<b>CODEm</b>	Analisa dados de causa de morte por meio de testes de validação preditiva fora da amostra relacionados a um conjunto de diferentes métodos de modelagem para taxas ou frações de causa com diferentes variáveis e covariáveis.
<b>ST-GP ou DisModMR</b>	É uma ferramenta de meta-regressão bayesiana que agrupa dados de diferentes fontes e gera estimativas de exposição final com incerteza para idade, sexo, ano e local.

**Fonte:** Construído pela autora com dados do GHDx, 2019.

As fontes de dados utilizadas para estimar a carga global de doenças para o Brasil, são provenientes do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), sendo a principal fonte de mortalidade, o Sistema de Informação Hospitalar (SIH) e o Sistema de Informação Ambulatorial (SIA), assim como inquéritos epidemiológicos nacionais e artigos científicos (STANAWAY *et al.*, 2018). Esses sistemas de informação utilizam a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID) para codificação das causas e desfechos. O método utilizado nos estudos GBD são padronizados, dessa forma todos os dados sobre mortalidade passam pelo processo de tratamento dos dados, sendo que registros de morte mal definidas ou códigos incompletos são registrados como código *garbage* (CG) e redistribuídas para outras possíveis causas básicas de morte (STANAWAY *et al.*, 2018; NAGHAVI *et al.*, 2015; MALTA *et al.*, 2020). Existem 7 categorias para estimar a causa de

mortes que são seguidas pelo estudo GBD, sendo elas: 1. desenvolvimento do banco de dados de causa de morte; 2. modelagem do conjunto de causa de morte (CODEm); 3. modelos binominais negativos para causas raras; 4. modelos de história natural; 5. modelos de proporção de subcausa; 6. modelos binomiais negativo para causas raras; e 7. modelos em prevalência e *CodCorret* (WANG *et al.*, 2016). Essas estimativas e correções realizadas permitem avaliar a qualidade da informação sobre as causas de óbito.

Além da qualidade de informação sobre as causas de morte, o GBD também possui outros componentes de estimativas, tais como: mortalidade por todas as causas, causas de morte, fatores de risco e desfechos não-fatais (MURRAY e LOPEZ, 1996). No âmbito dos fatores de risco, as estimativas são feitas a partir de uma estrutura conceitual denominada *Comparative Risk Assessment* (CRA), que foi definida por Murray e Lopez (1996) e estabelecem uma rede causal de riscos que contribuem para os agravos de saúde, hierarquicamente organizados, permitindo a quantificação dos riscos. Além disso, contribui para a quantificação de fatores de risco e sintetiza evidências sobre riscos e associações de risco-desfecho (EZZATI *et al.*, 2006).

O CRA têm como função: comparar a carga da doença devido à distribuição observada da exposição em uma população com a carga de uma distribuição contrafactual consistentemente definida entre os fatores de risco; considerar múltiplos estágios na rede causal de múltiplos fatores de risco e desfechos de doenças para permitir inferências sobre combinações de fatores de risco para os quais não foram realizados estudos epidemiológicos, incluindo os efeitos conjuntos de mudanças em múltiplos fatores de risco; e converter a carga de doenças e lesões em uma medida resumida da saúde da população que permite comparar resultados fatais e não fatais, ao mesmo tempo em que leva em conta a gravidade e a duração (MURRAY e LOPEZ, 1996; EZZATI *et al.*, 2006).

Dois tipos de avaliações de risco são possíveis no âmbito do CRA, sendo eles carga atribuíveis e carga evitáveis. A carga atribuível é a redução na carga de doença atual que teria sido possível se a exposição anterior da população tivesse mudado para uma distribuição alternativa ou contrafactual da exposição ao risco (EZZATI *et al.*, 2006). Já a carga evitável é a redução potencial na carga de doenças futuras que pode ser alcançada alterando a distribuição atual da exposição para uma distribuição contrafactual da exposição (EZZATI *et al.*, 2006). Nesse estudo será utilizada a carga de doença atribuível.

Para a estimativa da carga global de doenças atribuíveis, o GBD emprega a abordagem de avaliação comparativa de risco para a obtenção da fração atribuível populacional (FAP)

(REZENDE; ELUF-NETO, 2016). A FAP representa a proporção do desfecho na população que pode ser atribuída à exposição, ou seja, estima a redução de uma determinada métrica de saúde - YLD, YLL, DALY, mortalidade - se a exposição ao fator de risco no passado, fosse reduzida a um nível de exposição contrafactual (GAKIDOU *et al.*, 2017; VOS *et al.*, 2020).

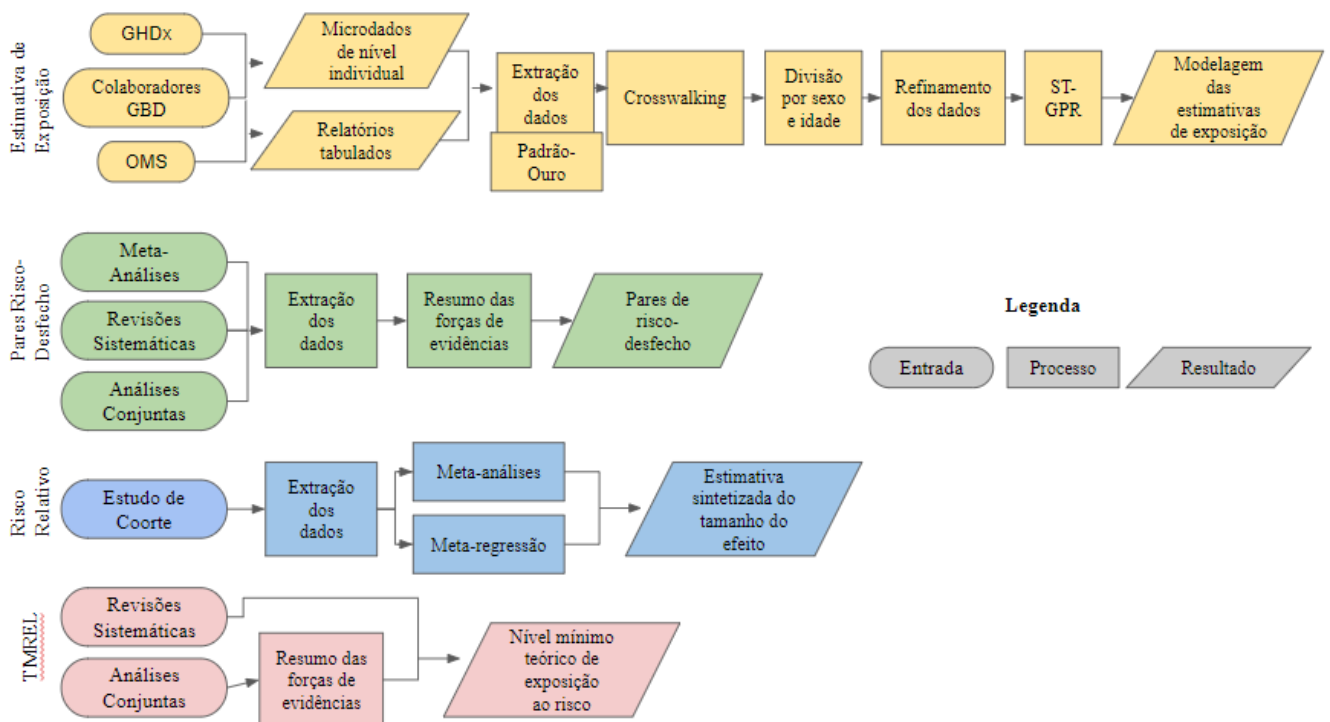
Essas métricas são disponibilizadas por meio de medidas (unidade pela qual uma medida é expressa) em valor total (número), taxa (por 1000.000 habitantes) e porcentagem (proporção), que podem ser estratificadas por idade com suas taxas brutas (*all ages*) e ajustadas por idade (*age-standardized*), o que possibilita analisar a medição da carga de doença dos fatores de risco e seus desfechos (IHME, 2020).

Murray e Lopez (1996) identificaram quatro tipos de distribuições de exposição contrafactual: (1) risco mínimo teórico; (2) risco mínimo plausível; (3) risco mínimo viável; e (4) risco mínimo econômico. O nível de risco mínimo teórico (TMREL) é o nível de exposição ao risco que minimiza o risco no nível da população, ou o nível de risco que captura o ônus máximo atribuível (GAKIDOU *et al.*, 2017; STANAWAY *et al.*, 2018). Assim, o GBD estabeleceu o nível mínimo de exposição para cada FR em que a probabilidade de ocorrência do evento “doença” seria a menor possível (GAKIDOU *et al.*, 2017; MALTA *et al.*, 2017 (a); STANAWAY *et al.*, 2018), a partir das evidências disponíveis na literatura.

Deste modo, o TMREL é usado para calcular o que poderia ser evitado na carga da doença, se no passado, a população tivesse tido o mínimo possível de risco de exposição àquele fator de risco, considerando um modelo contrafactual (GAKIDOU *et al.*, 2017; STANAWAY *et al.*, 2018). Cada fator de risco tem o seu TMREL determinado por esse processo de revisão. A maioria dos fatores de risco para os quais a exposição zero pode ser definida refletiu o risco mínimo, como não fumar (EZZATI *et al.*, 2006). Para alguns fatores de risco, a exposição zero foi uma escolha inadequada, seja por ser fisiologicamente impossível, como no caso do IMC ou colesterol alto, seja porque existem limites físicos inferiores para a redução da exposição, como para concentrações de partículas ambientais (EZZATI *et al.*, 2006). Para esses últimos fatores de risco, são utilizados os níveis mais baixos observados em populações específicas e estudos epidemiológicos para escolher a distribuição da exposição de risco mínimo teórico (EZZATI *et al.*, 2006). No caso do FR de interesse dessa dissertação, o IMC elevado, o TMREL varia 20kg/m<sup>2</sup>-25kg/m<sup>2</sup> (STANAWAY *et al.*, 2018; VOS *et al.*, 2020), como explicitado anteriormente.

Assim, para estimar a carga atribuível e entender qual o objetivo do CRA é necessário seguir 5 passos que buscam responder a seguinte pergunta: “Qual seria a carga de doença caso a população tivesse sido exposta a um nível de risco teórico mínimo em um cenário contrafactual?”. Os passos do CRA são: 1. Estimar prevalência do FR, 2. Identificar pares risco desfecho, 3. Estimar risco relativo, 4. Identificar o TMREL 5. Relacionar essas etapas e estimativas para o cálculo da Fração Atribuível Populacional (FAP). A **figura 1** resume como a metodologia desenvolvida pelo GBD processa os dados de diferentes fontes para a produção de suas estimativas.

**Figura 1.** Fluxograma analítico das etapas componentes da Avaliação Comparativa de Risco (CRA) para a estimativa de Frações Atribuíveis Populacionais (FAPs).



Fonte: Traduzido de Murray *et al.*, 2020.

Os pares risco-desfecho são a combinação de um fator de risco e um desfecho que possuem evidência de uma relação causal e dados suficientes para estimar a exposição aos riscos relativos (RR) dessa exposição (GAKIDOU *et al.*, 2017; STANAWAY *et al.*, 2018). Para se obter os dados relacionados ao RR por nível de exposição, ou por causa, para mortalidade ou morbidade, o GBD encontra seus dados por meio de evidências extraídas da literatura como ensaios randomizados controlados, com tamanho amostral suficiente, estudos de coorte e outros (GAKIDOU *et al.*, 2017). O estudo GBD 2019 considerou 560 pares de risco-

desfecho, com evidências convincentes ou prováveis de causalidade da carga de doenças (MURRAY *et al.*, 2020).

No estudo GBD, o risco relativo (RR) para o IMC elevado corresponde ao aumento contínuo de cinco unidades do IMC para cada desfecho de doença e foi obtido a partir de meta-análises e análises agrupadas de estudos observacionais prospectivos (GAKIDOU *et al.*, 2017; VOS *et al.*, 2020).

Por fim, o GBD utiliza a Fração Atribuível Populacional (FAP), que estima a redução de uma determinada métrica de saúde, como o número e as proporções de YLDs ou DALYs em um cenário de caso específico em que TMREL seria comparado com o RR, em função do nível de exposição para aquele fator de risco (PEARSON-STUTTARD *et al.*, 2018). Por exemplo, a proporção de DCNT que poderiam ser evitadas caso o risco IMC elevado estivesse em níveis abaixo do nível considerado alterado. O cálculo da FAP pode ser feito com base na exposição categórica e com base na exposição de medida contínua, dicotômica e politômica, com diferentes fórmulas (GBD 2019 Risk Factors Collaborators, 2019).

No caso do IMC, ele é um fator de risco medido em uma escala contínua, dessa forma a FAP representa a proporção do um risco que seria reduzido em um determinado ano se a exposição ao fator de risco no passado fosse reduzida a um cenário de exposição ideal, definido para um fator de risco contínuo como (GBD 2019 Risk Factors Collaborators, 2019):

$$PAF_{joasgt} = \frac{\int_{x=l}^u RR_{joasg}(x)P_{jasgt}(x)dx - RR_{joasg}(TMREL_{jas})}{\int_{x=l}^u RR_{joasg}(x)P_{jasgt}(x)dx}$$

Onde  $PAF_{joasgt}$  é o PAF para causa  $o$  devido ao fator de risco  $j$  para faixa etária  $a$ , sexo  $s$ , localização  $g$  e ano  $t$ .  $RR_{joasg}(x)$  é o RR em função do nível de exposição  $x$  para o fator de risco  $j$  para a causa  $o$ , faixa etária  $a$ , sexo  $s$ , e localização  $g$  com o nível mais baixo de exposição observada como  $l$  e o mais alto como  $u$ ;  $P_{jasgt}(x)$  é a distribuição da exposição em  $x$  para faixa etária  $a$ , sexo  $s$ , localização  $g$  e ano  $t$ ; e  $TMREL_{jas}$  é o TMREL para o fator de risco  $j$ , faixa etária  $a$  e sexo  $s$  (GBD 2019 Risk Factors Collaborators, 2019).

A fórmula da  $PAF_{joasgt}$  para fatores de risco dicotômicos e politômicos para cada país é definido como:

$$PAF_{joasgt} = \frac{\sum_{x=1}^u RR_{joast}(x)P_{jasgt}(x) - RR_{joasg}(TMRE_{jas})}{\sum_{x=1}^u RR_{joas}(x)P_{jasgt}(x)}$$

onde  $PAF_{joasgt}$  é o PAF para causa  $o$  devido ao fator de risco  $j$  para faixa etária  $a$ , sexo  $s$ , localização  $g$  e ano  $t$ .  $RR_{joasg}(x)$  é o RR em função do nível de exposição  $x$  para o fator de risco  $j$  para a causa  $o$ , faixa etária  $a$ , sexo  $s$ , e localização  $g$  em uma faixa plausível de níveis de exposição de 1 a  $u$ ;  $P_{jasgt}(x)$  é a proporção da população em grupo de risco (prevalência) para faixa etária  $a$ , sexo  $s$ , localização  $g$  e ano  $t$ ; e  $TMREL_{jas}$  é o TMREL para fator de risco  $j$ , faixa etária  $a$  e sexo  $s$  (*GBD 2019 Risk Factors Collaborators, 2019*).

A PAF com base na exposição categórica:

$$PAF = \frac{\sum_{i=1}^n P_i(RR_i - 1)}{\sum_{i=1}^n P_i(RR_i - 1) + 1}$$

onde  $RR_i$  é o risco relativo para o nível de exposição  $i$ ,  $P_i$  é a proporção da população nessa exposição categoria e  $n$  é o número de categorias de exposição (*GBD 2019 Risk Factors Collaborators, 2019*).

A partir do GBD de 2017, por meio de metanálises com estudos do tipo coorte prospectiva, ocorreu uma alteração do TMREL do IMC, de 21–23 para 20–25 kg/m<sup>2</sup>, em adultos, ponto de corte que permaneceu para o cálculo das estimativas de 2019 (*STANAWAY et al., 2018; VOS et al., 2020; MURRAY et al., 2020*).

A partir dessa metodologia pode-se estimar a carga global de doenças atribuídas ao IMC elevado. Segundo dados do estudo GBD, 2019, o IMC elevado está entre um dos principais fatores de risco para aumento da carga global de doenças (*MURRAY et al., 2020*). Ele foi responsável por 160 milhões (95% UI 106–219) de DALYs e 5,02 milhões (3,22–7,11) mortes em 2019 (*VOS et al., 2020*). Também estimou que, em 2017, a carga global de DCNT atribuível ao IMC elevado foi responsável por 16,2% das mortes e 11,9% dos DALYs, em nível mundial (*BENNET et al., 2018*).

## 2.5 Estimativas de Custos financeiros em saúde

Os custos em saúde podem ser categorizados em diretos, indiretos e intangíveis. Os custos diretos referem-se à despesa médica em decorrência da doença e podem ser subdivididos em sanitários/médicos e não sanitários/não médicos (*AFROZ et al., 2018*). Contemplam internações hospitalares, ambulatoriais, exames, testes controles, insumos, remuneração de funcionários, serviço de emergência, de enfermagem e outros ligados diretamente ao cuidado

do paciente (DE OLIVEIRA; SANTOS; DA SILVA, 2014; SIQUEIRA; DE SIQUEIRA-FILHO; LAND, 2017; AFROZ et al., 2018).

Os custos indiretos englobam tanto aqueles por morbidade, com afastamento do trabalho e diminuição/perda de capacidade de trabalho, quanto àqueles referentes à mortalidade, como morte prematura (DE OLIVEIRA; SANTOS; DA SILVA, 2014; SIQUEIRA; DE SIQUEIRA-FILHO; LAND, 2017). Os custos intangíveis são relacionados ao indivíduo e contempla mudanças na qualidade de vida e consequências subjetivas da doença e/ou tratamento, com dor e sofrimento (DE OLIVEIRA; SANTOS; DA SILVA, 2014; SIQUEIRA; DE SIQUEIRA-FILHO; LAND, 2017).

Dentre os custos diretos, ainda há segregação entre custos sanitários e não sanitários (HADDIX; TEUTSCH; CORSO, 2003). Os custos diretos sanitários referem-se à hospitalização e internação hospitalar, aos serviços de emergência, pronto atendimento, cuidados domiciliares, institucionalização, serviços ambulatoriais (consultas), serviços de ambulância, custos dos funcionários, dos suprimentos e materiais de consumo, exames laboratoriais, testes, medicamentos, instalações e materiais educativos (HADDIX; TEUTSCH e CORSO, 2003). Já os custos diretos não sanitários referem-se aos serviços sociais, transporte (deslocamento), tempo gasto durante a procura de serviços médicos (pelo paciente), alimentação e vestimenta (HADDIX; TEUTSCH; CORSO, 2003).

Ademais, é importante destacar as diferentes formas de condução dos estudos de custo de doença, sendo que podem ser analisadas pela perspectiva do paciente e da família; serviços hospitalares; setor público (âmbito do SUS); dos planos de saúde e público geral (sociedade) e em cada um terá um diferente custo com saúde (BRASIL, 2008; OLIVEIRA, 2014). Além da perspectiva abordada, também devem ser consideradas as maneiras de se avaliar o custo da doença. Há duas maneiras de avaliar os elementos dos custos da doença: a abordagem *top-down* (cima para baixo) e *bottom-up* (de baixo para cima). A abordagem *top-down* consiste em mensurar a proporção de uma doença ou morbidade devido à exposição a doenças ou a fatores de risco. Tal método utiliza a fração atribuível populacional (FAP) multiplicada ao custo de tratamento da doença em estudo (DE OLIVEIRA, SANTOS; DA SILVA, 2014; JO, 2014). Na abordagem *bottom-up*, ocorre a multiplicação dos custos de cada unidade, pois a quantidade utilizada resulta nos custos totais. As estimativas encontradas são para uma amostra e, só então, serão exportadas para a população geral (TARRICONE, 2006).

No Brasil, para estimar os custos gerados pelo cuidado em saúde utiliza-se diversas informações dos serviços prestados, como internações hospitalares, atendimentos

ambulatoriais, procedimentos de alta e média complexidade, imunização, nascimentos e óbitos, vigilância e saúde e outros (LIMA, 2016). Após coleta, os dados são registrados no sistema de informação em saúde no SUS, administrado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (LIMA, 2016).

Dentre os sistemas vinculados ao DATASUS, para este estudo foram utilizados dados do SIA e SIH, uma vez que apresentam informações referentes aos valores pagos pelo governo para prestadores de cuidados médicos e às instituições públicas, em âmbito hospitalar e ambulatorial (BAHIA e ARAÚJO, 2014). O SIH armazena dados relacionados às internações realizadas no âmbito do SUS e sua Autorização de Internação Hospitalar (AIH) correspondente (CERQUEIRA *et al.*, 2019). A AIH reduzida é base de dados que possui os dados das internações aprovadas e também dos valores efetivamente pagos por mês de competência, disponibilizando a CID-10 referente às internações. Já o SIA armazena os dados de todos os procedimentos ambulatoriais do SUS (BRASIL, 2011; CERQUEIRA *et al.*, 2019). Nesse sistema de informação, a Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade (APAC) e do Boletim de Produção Ambulatorial Individualizado (BPA-I) são os instrumentos de coleta que disponibilizam o CID-10 relacionado aos procedimentos realizados no âmbito do SUS. A APAC é um documento numerado que contém informações sobre: a) o estabelecimento de saúde (código, município e regime jurídico); b) o procedimento (data e município de realização, tipo de procedimento - hemodiálise, quimioterapia, cirurgia ambulatorial, patologia clínica, entre outros -, CID principal e o custo) e; c) o paciente (sexo, idade e município de residência) (IBGE, 2022). Já o BPA-I é um instrumento de coleta de dados preenchido pelo estabelecimento de saúde em que constam informações sobre: a) o código do procedimento realizado; b) código do estabelecimento ou profissional; c) tipo do profissional (médico, enfermeiro, entre outros); d) programa de saúde (diabete, hipertensão, medicina ocupacional, materno-infantil, entre outros); e) tipo do atendimento (emergência, vacinação, entre outros.); f) custo do procedimento e; g) informação individualizada do paciente (data de nascimento, CID-10, sexo e município de residência).

### **2.5.1 Custo das DCNT no Brasil**

Além da carga de doença, ou seja, perda de saúde por anos de vida, as DCNT dispõem de uma elevada carga financeira para o Brasil. Em 2016, os gastos com saúde no mundo equivaleram a US\$ 7,5 trilhões, em 2016, o que representou cerca de 10% do PIB global (XU *et al.*, 2018). Estimativas sugerem que a perda de produtividade no trabalho e a diminuição da renda familiar, resultantes da ocorrência das DCNT: diabetes, doença cardíaca e acidente

vascular encefálico, levaram a uma perda na economia brasileira de US\$ 4,18 bilhões, entre 2006 e 2015 (ABEGUNDE, 2007).

Em 2015, os custos estimados diretos e indiretos relacionados às doenças cardiovasculares foram de aproximadamente R\$37,1 bilhões (U\$9,6 bilhões) (SIQUEIRA; DE SIQUEIRA-FILHO; LAND, 2017). Um estudo recente que utilizou o modelo de microsimulação nos Estados Unidos (EUA), estimou que cerca de US\$ 50,4 bilhões de dólares foram para as doenças cardiometabólicas relacionados à dieta, das quais os custos com o DM foram de aproximadamente 50 % dos custos crônicos anuais e que o restante dos custos crônicos foi atribuído às DCV (JARDIM *et al.*, 2019). Ao avaliar o custo direto da obesidade, um estudo de 2011 estimou que seu gasto foi de US\$269,6 milhões (DE OLIVEIRA; SANTOS; DA SILVA, 2014).

Estudo recente estimou-se que os custos totais com HAS, DM e obesidade no SUS compreendiam R\$3,45 bilhões (IC95%: 3,15 a 3,75%) (NILSON *et al.*, 2020). Desse total, 59% referia-se à HAS, 30% ao DM e 11% à obesidade e, ao considerar a obesidade como um fator de risco intermediário para essas duas outras DCNT, foi possível inferir que os valores atribuíveis apenas para o tratamento da obesidade chegaram a R\$1,42 bilhão (IC95%: 0,98 a 1,87), o que equivale a 41% dos custos totais em 2018 no SUS (NILSON *et al.*, 2020). O estudo de Nilson *et al.* (2020) é a referência na área da estimativa dos custos para as doenças crônicas e foi utilizado como base primária para esse estudo. No entanto, o estudo de Nilson *et al.* (2020) considera a obesidade como doença primária e também como fator de risco para hipertensão e diabetes, sem considerar as demais DCNT (como neoplasias, distúrbios musculoesqueléticos, doenças respiratórias, digestivas, entre outras) que esse fator de risco está relacionado, seus custos diretos, por exemplo, os dias perdidos por doença e mortalidade prematura. Ademais, o estudo tem maior foco na carga de má nutrição e não no IMC elevado.

Isto posto, enfatiza-se a escassez de estudos brasileiros relacionando o custo financeiro das doenças crônicas atribuídas aos fatores de risco, principalmente ao IMC elevado. Não foram encontrados na literatura estudos nacionais dessa natureza que tenham avaliado a carga econômica das DCNT atribuíveis ao IMC elevado.

Portanto, o estudo de custos financeiros é importante para incentivar comparações entre políticas e intervenções, subsidiando tomadas de decisões pautadas em evidências científicas, que possam promover economia e promoção em saúde, beneficiando, deste modo, a sociedade

e os sistemas de saúde (NILSON *et al.*, 2020). Ademais, esse estudo pode contribuir para a avaliação da magnitude do impacto do IMC elevado para a saúde da população brasileira.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Analisar as prevalências, carga de doenças e custos no SUS do excesso de peso na população brasileira.

#### **3.2 Específicos**

- Comparar as estimativas de prevalência de excesso de peso e obesidade do estudo GBD para o Brasil e inquéritos nacionais;
- Analisar a carga global de doenças atribuídas ao IMC elevado na população brasileira em 2019, segundo sexo, idade e Unidades Federativas (UFs);
- Estimar os custos financeiros diretos das internações e procedimentos de média e alta complexidade por doenças e agravos crônicos não transmissíveis (DCNT) atribuíveis à obesidade no Sistema Único de Saúde em 2019.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Desenho do estudo

Trata-se de estudo ecológico com dois componentes. O primeiro é uma série temporal para análise da prevalência de excesso de peso e obesidade e da carga de doenças atribuíveis ao IMC elevado de 1990 a 2019 no Brasil; e, o segundo, com delineamento transversal para análise de custos diretos das internações e procedimentos no Sistema Único de Saúde (SUS) atribuíveis ao IMC elevado e à obesidade, em 2019.

### 4.2 Fonte e extração de dados

Foram utilizados os dados estimados pelo estudo Carga Global de Doenças 2019 (GBD 2019) para a população adulta brasileira, Brasil e desagregado para as 27 Unidades Federativas (UFs), provenientes do *Institute of Health Metrics and Evaluation* (IHME) da Universidade de Washington (<https://www.healthdata.org/gbd/2019>); os dados de prevalência dos inquéritos nacionais Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) e Vigilância de doenças crônicas por inquérito telefônico (Vigitel) e os dados dos custos das internações hospitalares e procedimentos ambulatoriais do ano de 2019, disponíveis no Sistema de Informação Hospitalar (SIH) (<https://datasus.saude.gov.br/aceso-a-informacao/producao-hospitalar-sih-sus/>) e Sistema de Informação Ambulatorial (SIA) (<http://sia.datasus.gov.br/principal/index.php>), respectivamente. A coleta eletrônica de dados foi realizada de novembro de 2021 a abril de 2022.

#### 4.2.1 Prevalência de excesso de peso e obesidade

A extração ocorreu na plataforma GHDx (<https://ghdx.healthdata.org/>), a qual forneceu as prevalências de excesso de peso e obesidade, para análise descritiva, estimadas pelo estudo GBD, sem distinção entre sexos, do período de 1990-2019; e também no IBGE, o qual foram extraídos dados dos inquéritos brasileiros domiciliares POF 2002-2003 e 2008-2009 (<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html>), PNS 2013 e 2019 (<https://www.pns.icict.fiocruz.br/volumes-ibge/>), ambos por meio de medidas aferidas, e inquérito telefônico, Vigitel 2006 a 2019 (<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel>), por medida referida. Apesar de haver dados atualizados da POF (2017-2018), estes não foram incluídos por não contemplarem dados antropométricos. Destaca-se ainda que as estimativas do GBD são provenientes de estudos e inquéritos (**anexo 1**).

### 4.2.2 Carga atribuível ao IMC elevado

Para dados referentes a carga atribuível ao fator de risco IMC elevado, a extração ocorreu no GHDx (<http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>), o qual forneceu números absolutos, percentual e taxas de DALYs, YLL, YLDs e mortes por DCNTs atribuível ao IMC elevado por faixa etária, sexo, localização geográfica, os desfechos de doença e a medição de carga de doença.

### 4.2.3 Custo das internações e procedimentos de alta e média complexidade

Os dados de custos foram extraídos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS), utilizando o pacote *microdatasus* para download e pré-processamento de microdados do DATASUS no programa estatístico *R* (SALDANHA; BASTOS; BARCELLOS, 2019), referentes ao SIH e SIA, do qual foram extraídos todos os procedimentos ambulatoriais e internações hospitalares que ocorreram em 2019. No SIH foram utilizados os dados da AIH reduzida e no SIA foram utilizados os dados referentes a APAC e BPA-I. Destaca-se que nem todos os procedimentos e internações realizados em 2019 foram pagos naquele mesmo ano, por atrasos em seus registros ou, ainda, por consolidação de possíveis AIH rejeitadas de 2019 que poderiam ser corrigidas posteriormente e reapresentadas como AIH – Reduzida. Dessa forma, foram extraídos dados referentes ao ano de competência – 2019 – considerando também os pagamentos ocorridos nos anos seguintes (até maio de 2021), com o objetivo de apurar com maior precisão os custos para o SUS referentes aos procedimentos e internações realizados no ano de 2019. No período de extração dos dados, havia arquivos somente até maio de 2021.

A extração ocorreu de acordo com os grupos de CID (doenças cardiovasculares, doença respiratória crônica, doença digestiva, doença renal crônica, diabetes mellitus, doença neurológica e distúrbios musculoesqueléticos). A obesidade é considerada como um desfecho principal nos lançamentos do SIH-SUS e SIA-SUS e possui um código CID-10 (CID E-66). Para esse estudo, foram elencados o código CID E-66.0 (obesidade por excesso de calorias), e seus dados foram extraídos e incluídos nas estimativas de custo.

### **4.3. Fator de risco**

#### **4.3.1 Excesso de peso e obesidade**

Foram considerados como excesso de peso IMC  $\geq 25\text{kg/m}^2$  e obesidade IMC  $\geq 30\text{kg/m}^2$ . Esses valores foram estabelecidos a partir da sua capacidade preditiva de riscos de morbidade e mortalidade, conforme classificação internacional (WHO, 1995).

#### **4.3.2 IMC elevado**

No caso do IMC, fator de risco de interesse desse estudo, o TMREL foi determinado com base em valores de IMC associados ao menor risco de mortalidade por todas as causas em estudos de coorte prospectivos encontrados na literatura. Foi considerado como TMREL o IMC entre 20-25kg/m<sup>2</sup>.

### **4.4 Estimativas da Carga de Doença e Fração Atribuível Populacional (FAP)**

A metodologia GBD inclui quatro componentes para produzir as estimativas da carga da doença atribuível a um determinado fator de risco, sendo no caso deste estudo: 1) os níveis de exposição ao fator de risco - IMC elevado; 2) o risco relativo (RR) para um resultado indesejável devido à exposição - aumento de cinco unidades no IMC para cada desfecho/doença; 3) TMREL - IMC considerado adequado varia entre 20 a 25 kg/m<sup>2</sup>; e 4) a medição de a carga da doença - número de DALYs, YLL, YLD, mortalidade.

#### **4.4.1 Risco relativo**

O RR foi correspondente ao aumento contínuo de cinco unidades do IMC para cada desfecho de doença. Foram considerados 39 desfechos (DCNT) relacionadas ao fator de risco de interesse (IMC elevado) (**anexo 2**). Ressalta-se que para as doenças: câncer de fígado devido a outras causas e linfoma não-Hodgkin foram utilizados os RR do câncer de fígado por hepatite B, C e uso de álcool e leucemias, respectivamente, pois não são calculados dados desagregados para essas doenças pelo estudo GBD.

### **4.5 Estimativas de custo**

Para estimar os custos de internações hospitalares e procedimentos ambulatoriais foram utilizados dados provenientes da AIH reduzida e APAC e BPA-I, respectivamente, a partir do CID-10 disponibilizado.

Considerando a disponibilidade de dados sobre os custos financeiros diretos sanitários das doenças na perspectiva do SUS, e a FAP estimada pelo GBD, o presente estudo utilizou a abordagem *Top-down*, que corresponde a proporção de uma doença devido à exposição a um fator de risco, para estimar os custos atribuíveis ao IMC elevado em 2019 no país. Dessa forma, foram usados dados agregados e desagregados juntamente com a fração atribuível populacional (FAP) para calcular os custos da doença atribuíveis ao risco em questão. Assim, foi possível estimar o valor que poderia ser economizado pelo SUS, caso esse FR fosse reduzido ao nível de exposição considerado mínimo (ou seja, entre 20-25 kg/m<sup>2</sup>).

#### 4.6 Análise dos dados

Primeiramente, para comparar as estimativas de prevalência de excesso de peso e obesidade estimados pelos inquéritos nacionais POF, PNS, Vigitel e estimativas GBD realizou-se análise descritiva utilizando os softwares *Excel* para extração dos dados e *Python* para plotar os gráficos e as estimativas dos intervalos de 95% de confiança para as estimativas dos inquéritos e os intervalos de 95% de incerteza para as estimativas do estudo GBD.

Em seguida, foi realizada análise descritiva das taxas de YLD, YLL, DALYS e mortalidade pelas DCNT atribuídas ao IMC elevado por UFs no período de 1990 a 2019 com os respectivos intervalos de 95% de incerteza (II95%). Também foram analisadas a taxa e percentual de YLD por DCNT atribuível ao IMC elevado segundo sexo, idade e Unidade Federativa (UF) em 2019.

Por fim, para estimar o custo financeiro direto atribuível ao IMC elevado, foram acrescentados à tabela, que continha os gastos financeiros com internações e os procedimentos ambulatoriais, os valores das FAP do FR disponibilizadas pelo GBD 2019, específicas para cada doença associada, por sexo (feminino e masculino), faixa etária quinquenal e UF no ano de 2019. Uma vez que a realização de procedimentos ambulatoriais e internações hospitalares são eventos não-fatais, para o cálculo da FAP foi utilizada a proporção do YLD de cada desfecho associado ao risco.

Esse relacionamento dos dados foi conduzido com uso do software *Stata15*, usando o pacote *Icd102013*, e o agrupamento dos custos dos procedimentos ambulatoriais e internações hospitalares em causas GBD de acordo com as DCNT associadas ao IMC elevado baseou-se no CID-10. As causas GBD e seus respectivos CIDs estão apresentadas no **anexo 3**.

Posteriormente, esses custos totais do tratamento de cada doença no SUS, obtidos nas bases de dados do SIA e SIH, no ano de 2019 foram multiplicados pela FAP de cada doença

associada ao IMC elevado, também estimativas de 2019. Esse cálculo foi feito por localidade (Brasil e UFs), faixa etária e sexo. Além disso, foi somada ao final da tabela, o total de custos para o tratamento da obesidade por excesso de calorias (E-66.0), uma vez que foi uma causa de internações e procedimentos no SIH e no SIA, diferente do considerado no estudo GBD, em que o IMC elevado é um fator de risco intermediário.

Os custos foram obtidos em reais (R\$), pelos bancos de dados SIA-SUS e SIH-SUS e, posteriormente, foram convertidos em dólares (US\$) internacionais. Foi considerada a taxa de câmbio de 2019, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (US\$3,944471) (OCDE, 2022). Também foi coletado o custo per capita por 10.000 habitantes, segundo dados do IBGE (<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=25272&t=resultados>) e Tribunal de Contas da União (TCU) ([https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2019/POP2019\\_20220905.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2019/POP2019_20220905.pdf)), referentes ao ano de 2019.

#### **4.7 Aspectos éticos**

Por se tratarem de dados secundários, agregados, e de domínio público não é possível a identificação dos indivíduos. Assim, o presente estudo não necessita de apreciação do comitê de ética, de acordo com a Portaria n.º 466, de 2012, do Conselho Nacional de Saúde.

#### **4.8 Financiamento**

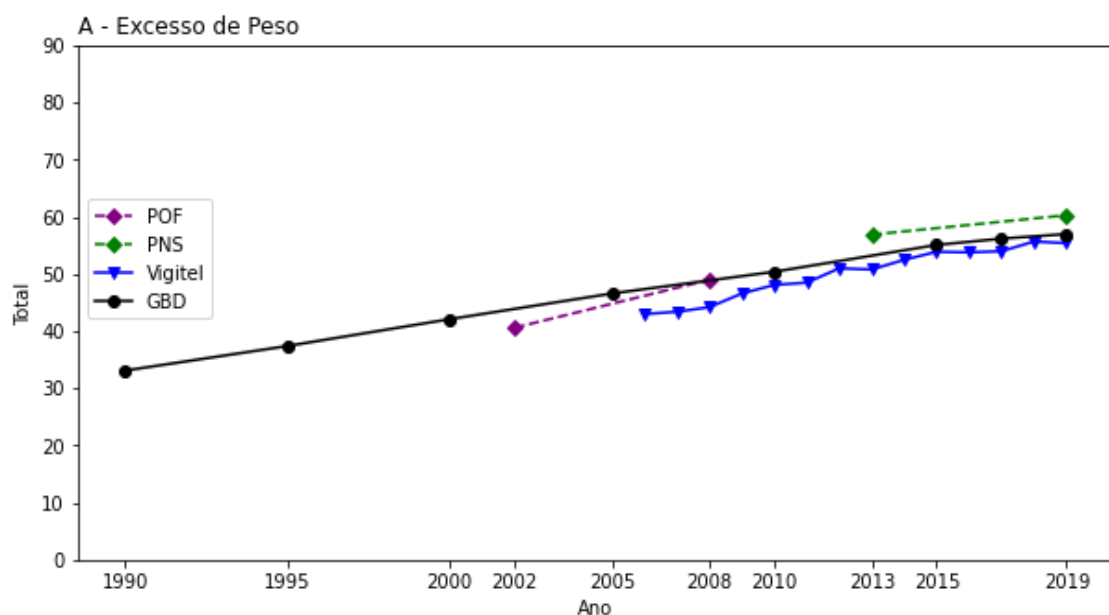
O presente estudo é produto do projeto “Impactos financeiros e à saúde devidos à alimentação inadequada e ao excesso de peso no Brasil e Unidades Federativas”, contemplado com o financiamento do CNPQ MS-SCTIE-Decit / CNPq N° 26/2019.

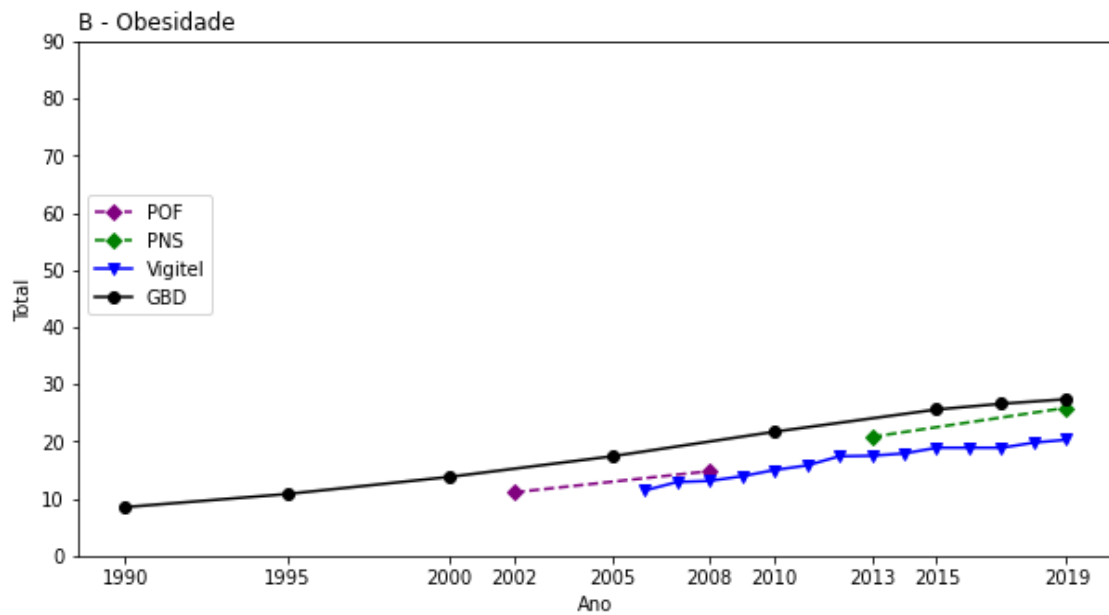
## 5. RESULTADOS

### 5.1 Comparação das estimativas de excesso de peso e obesidade do GBD e inquéritos nacionais

Ao avaliar as estimativas de prevalência de excesso de peso e obesidade realizadas pelo estudo GBD 2019 padronizados por idade em comparação às estimativas dos inquéritos nacionais (**Figura 2**), observa-se que os resultados se sobrepõem, quando avaliado os II95% das prevalências de excesso de peso para todo o país (57,0%; II95%55,1-58,9) em relação à PNS (60,3%; IC95%58,2-62,4) e Vigitel (55,4%; IC95%54,4-56,3), esse último com estimativas para as capitais (**Figura 2A; Apêndice A**). Em relação às estimativas de prevalência de obesidade, também se observa sobreposição dos II95% das prevalências estimadas e corrigidas pelo GBD (27,4%; II95%26,1-28,8) em relação à PNS para todo o país (25,9%; IC95%22,5-29,3) e subestimação da obesidade pelo Vigitel 2006 a 2009, POF 2002-2003 e 2008-2009 e PNS 2013 (**Figura 2B; Apêndice B**).

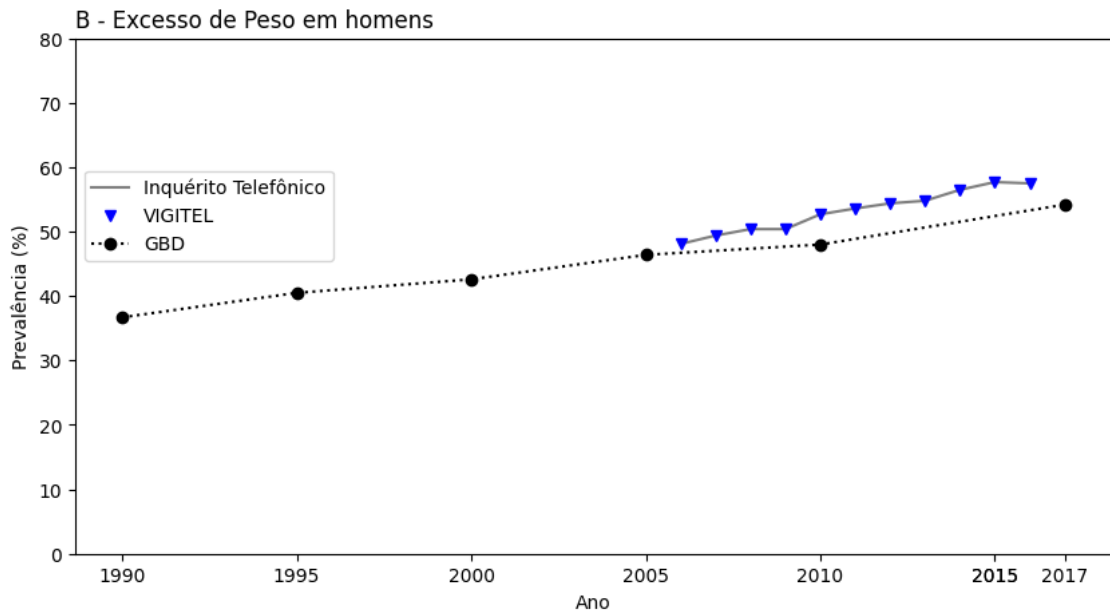
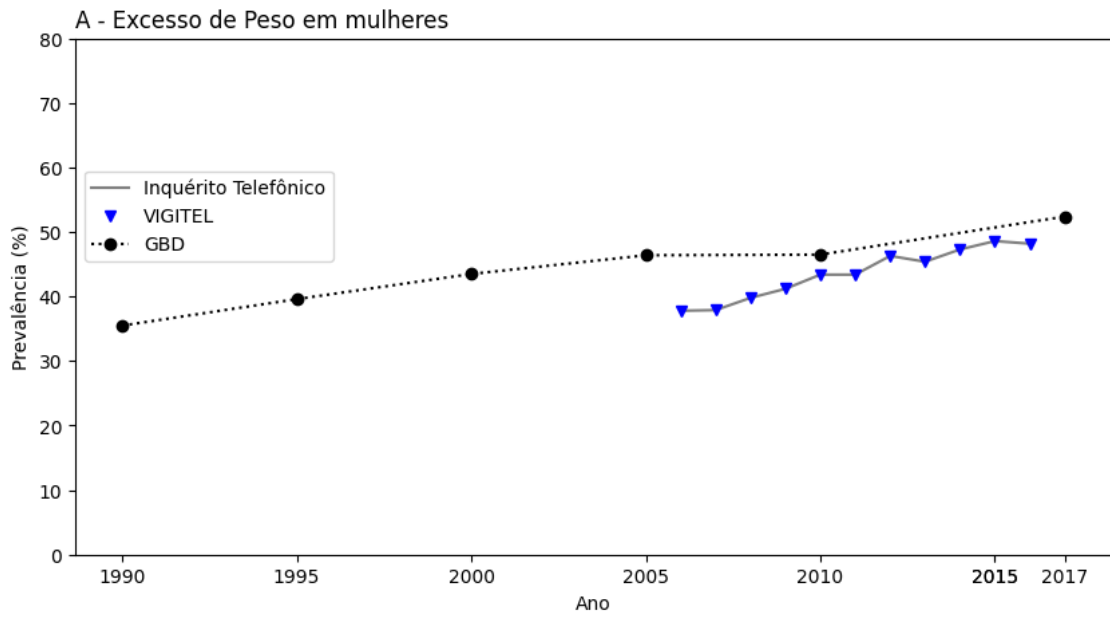
Além disso, todas as fontes de dados analisadas mostraram aumento constante da prevalência de excesso de peso e de obesidade no Brasil em ambos os sexos entre 1990 e 2019, o que pode ser observado tanto nos inquéritos com dados primários autorreferidos (VIGITEL) e aferidos (POF, PNS), quanto nas estimativas corrigidas pelo estudo GBD 2019, principalmente em 2019, com os dados aferidos da PNS, se aproximando com as estimativas do GBD.

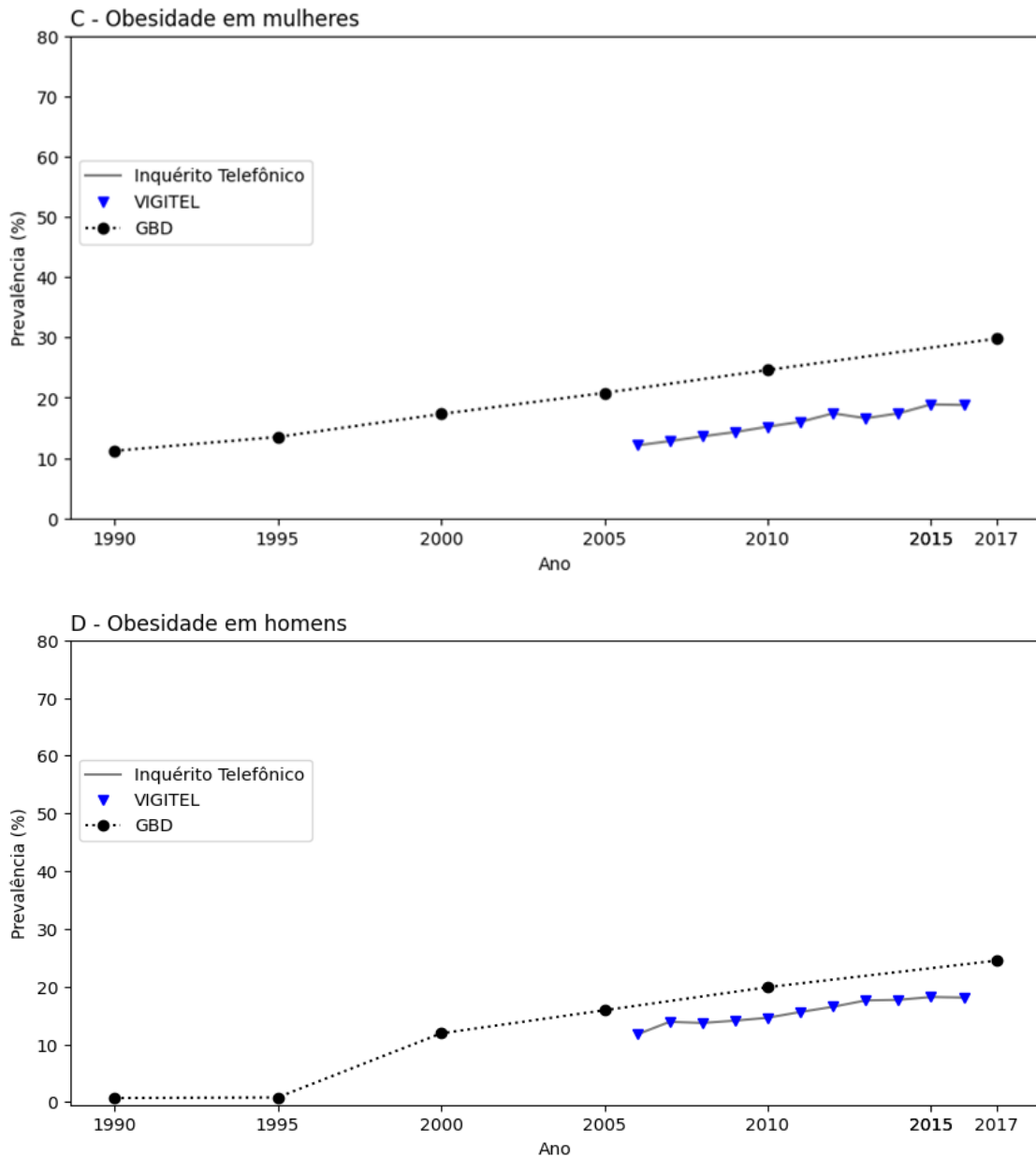




**Figura 2.** Comparação das estimativas de prevalência de excesso de peso e obesidade da população adulta brasileira conforme estimativas do GBD 1990-2019, Inquérito Telefônico (Vigitel 2006-2019) e Inquéritos Domiciliares (PNS 2013 e 2019; POF 2002-2003 e 2008-2009), Brasil.

Ao analisar a comparação das estimativas de excesso de peso (C e D) e obesidade (E F) padronizadas por idade e segundo sexo do GBD e do Vigitel padronizado por idade, esta última estimada por Flores-Ortiz e cols. (2020) (**Figura 3**), observou-se sobreposição dos II/IC95% para as estimativas de prevalência de excesso de peso em mulheres (GBD 2010 46,5%; IC95%45,1-47,9 e Vigitel 2010 43,4%; II95%42,3-44,5) (**Figura 3 – A e B; Apêndice A**) e uma subestimação da obesidade pelo Vigitel 2006 a 2016 (**Figura 3 – C e D; Apêndice B**), para ambos os sexos.





**Figura 3.** Comparação das estimativas de prevalência excesso de peso (A e B) e obesidade (C e D) da população adulta brasileira do GBD 1990-2017 e Vigitel (2006-2016) padronizado por idade e segundo sexo, Brasil, 1990-2019.

## 5.2 Carga global de doença atribuída ao IMC elevado no Brasil

Em 2019, o IMC elevado causou uma perda de 5.817.938,71 (II95% 4.197.826,15 – 7.541.630,01) de DALYs, divididos em 1.592.243,31 (II95% 1.006.140,66 - 2.291.593,42) YLDs e 4.225.695,14 (II95% 3.046.553,61 - 5.458.133,59) YLLs, e 177.939,70 (II95% 124.637,66 – 237.783,02) mortes por DCNTs no Brasil. Esses valores foram maiores para os homens, em termos de DALYs [2.928.969,02 DALYs (II95% 2.047.858,27 – 3.867.276,29); 2.888.969,70 (II95% 2.162.316,65 – 3.692.961,92)] e YLL [2.928.969,02 (II95% 2.047.858,27 - 3.897.267,30); 2.888.969,70 (II95% 2.162.316,65 - 3.692.961,92)] e para as mulheres em YLD [903.401,89 (II95% 582.609,61 - 1.292.330,13); 688.841,41 (II95% 425.477,76 - 1.001.155,42)] e mortes 91.213,57 (II95% 65.836,60 - 118.800,50); 86.726,13 (II95% 57.776,51 – 118.699,36)] (dados não mostrados). Em relação às taxas, no mesmo ano, a taxa de DALYs foi 2.685,23 (II95% 1.937,47 – 3.480,78)/100.000 hab., de YLDs foi 734,89 (II95% 464,38 - 1.057,67)/100.000 hab., de YLL foi de 1.950,34 (II95% 1.406,11 - 2.519,16)/100.000 hab. e de mortes, 82,13 (II95% 57,53 – 109,75)/100.000 hab., em ambos os sexos (dados não mostrados).

Na **tabela 1**, observa-se que no ano de 1990 as taxas de YLL, DALY e mortalidade por doenças cardiovasculares atribuídas ao IMC elevado são maiores comparadas às taxas pelas demais DCNT e que, apesar da queda de taxas durante o intervalo de tempo de 1990 a 2019, se manteve como grupo de doença com maior taxa atribuível ao IMC elevado para YLL e DALY. Ainda, outras doenças como a diabetes mellitus e a doença renal crônica eram as maiores causadoras de YLL e DALY atribuíveis ao IMC elevado, porém percebe-se em 2019 que apesar dessas doenças manterem taxas altas, houve uma redução da carga no período analisado.

Em relação à incapacidade, a taxa de YLD atribuível ao IMC elevado foi maior para diabetes, seguido dos distúrbios musculoesqueléticos e doenças cardiovasculares. Além disso, observa-se aumento gradual durante esse intervalo de tempo da taxa de YLD para todas as DCNT atribuíveis ao IMC elevado (**Tabela 1**).

**Tabela 1** – Taxas padronizadas por idade por 100.000 habitantes para YLD\*, DALY\*\*, YLL\*\*\* e mortalidade por grupo de DCNT atribuído ao IMC elevado, Brasil, 1990 e 2019. GBD, 2019.

DCNT	DALY* (II 95%) <sup>1</sup>		YLL** (II 95%) <sup>1</sup>		MORTALIDADE (II 95%) <sup>1</sup>		YLD*** (II 95%) <sup>1</sup>	
	1990	2019	1990	2019	1990	2019	1990	2019
Doenças Cardiovasculares	1.611,65 (936,54 - 2.375,96)	1.108,93 (778,27 - 1.460,69)	1.542,67 (897,57 - 2.279,66)	1.027,78 (719,57 - 1.355,13)	58,48 (32,74 - 89,74)	41,79 (28,12 - 56,83)	68,98 (35,86 - 111,69)	81,16 (51,45 - 119,22)
Doença Renal Crônica	1,38,9 (77,52 - 211,95)	1,92,9 (129,90 - 260,30)	115,17 (64,04 - 177,01)	153,36 (102,69 - 207,53)	4,81 (2,64 - 7,62)	7,1 (4,56 - 10,06)	0,10 (0,05 - 0,17)	39,54 (22,92 - 60,44)
Doença Respiratória Crônica	35,52 (18,82 - 58,08)	38,24 (23,33 - 58,35)	14,96 (8,20 - 23,79)	8,88 (5,56 - 12,65)	0,6 (0,31 - 0,99)	0,38 (0,24 - 0,57)	20,56 (9,88 - 35,75)	29,35 (16,3 - 48,15)
Diabetes mellitus	511,48 (332,48 - 726,27)	644,04 (481,36 - 836,18)	305,9 (200,63 - 418,88)	325,66 (253,37 - 397,89)	12,24 (7,68 - 17,31)	14,46 (10,52 - 18,63)	205,58 (117,84 - 317,84)	318,38 (200,51 - 457,79)
Doença Digestiva	40,25 (21,40 - 66,49)	65,09 (41,87 - 97,02)	19,31 (10,75 - 30,65)	27,42 (18,36 - 37,63)	0,95 (0,51 - 1,52)	1,41 (0,93 - 1,93)	20,95 (9,98 - 38,41)	37,67 (21,25 - 62,28)
Distúrbios Musculoesqueléticos	72,39 (32,69 - 133,84)	122,01 (66,40 - 200,78)	-	-	-	-	72,39 (32,69 - 133,84)	122,01 (66,4 - 200,78)
Neoplasias	113,75 (60,15 - 184,56)	156,95 (96,13 - 227,02)	111,83 (58,94 - 181,61)	153,32 (93,79 - 222,31)	4,69 (2,49 - 7,64)	6,62 (4,07 - 9,59)	1,93 (0,95 - 3,27)	3,25 (2,09 - 5,58)
Doença Neurológica	40,00 (9,29 - 110,06)	69,67 (19,48 - 175,87)	29,23 (4,36 - 93,13)	49,95 (8,65 - 146,98)	2,62 (0,40 - 8,20)	4,42 (0,79 - 13,20)	10,77 (3,57 - 23,06)	19,72 (7,79 - 36,91)

**Nota:** DALY\* - *Disability Adjusted Life Years* - Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade; YLL\*\* - *Years of life lost* – Anos de vida perdidos por morte prematura; YLD\*\*\* - *Years lived with disability* – Anos de vida vividos com incapacidade; II<sup>1</sup> - Intervalo de Incerteza.

Em relação a carga de doenças atribuíveis ao IMC elevado, a Diabetes Mellitus (DM) foi responsável por 779,155.85 total dos YLDs (**apêndice C**), e a DM2 foi a doença com maior percentual dos YLD atribuíveis ao IMC elevado em mulheres (69,14%) em comparação aos homens (63,36%). As doenças musculoesqueléticas foram responsáveis por 297,419.09 total dos YLD, sendo que dentre as doenças musculoesqueléticas, a dor lombar e osteoartrite são apresentam maior carga de doenças em mulheres e a gota é a que apresenta maior carga em homens. Em relação às demais DCNT, as mulheres apresentam maior carga de doença em relação aos homens (**Tabela 2**).

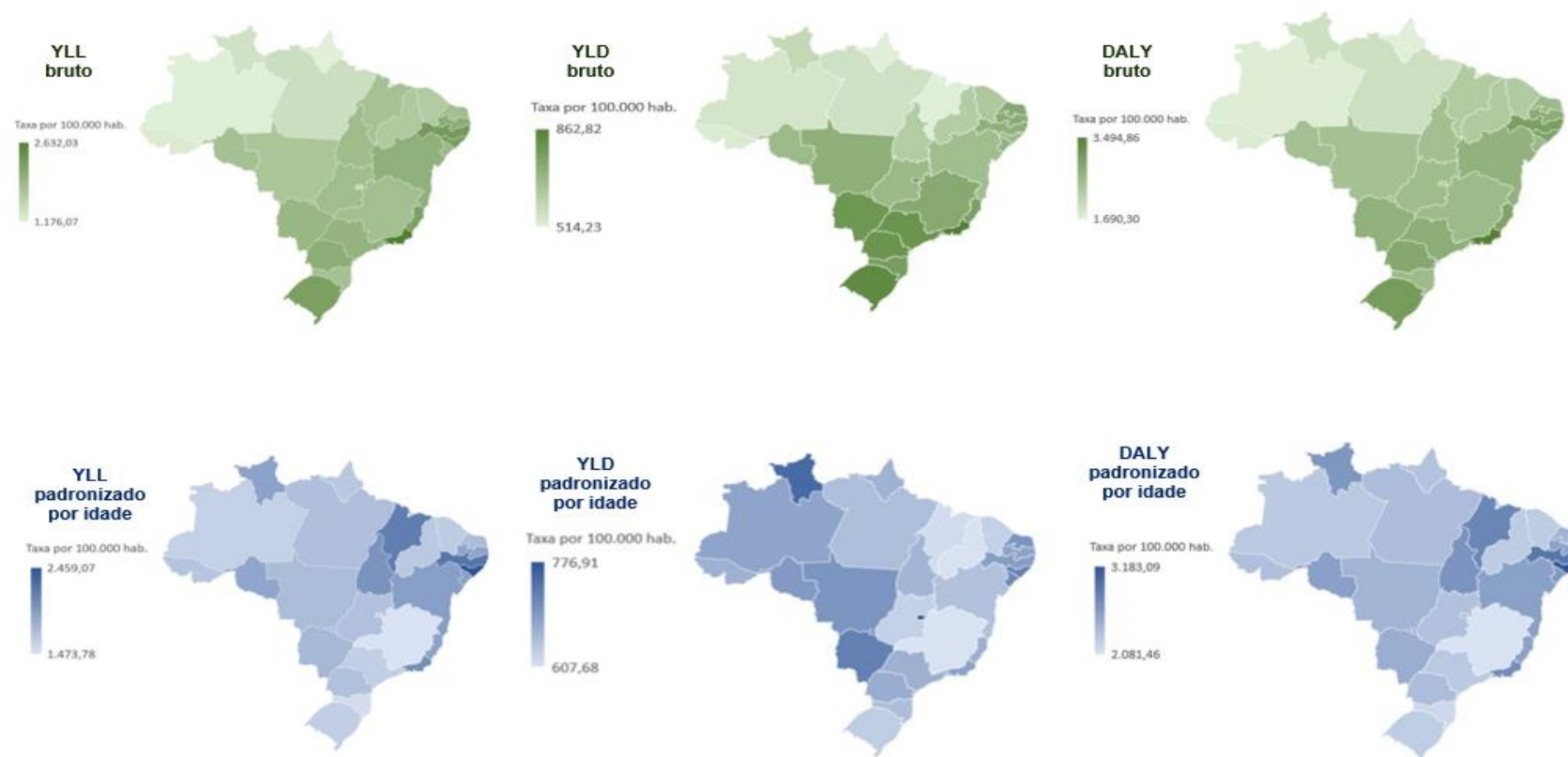
**Tabela 2.** Taxa e porcentagem de YLD\* bruta e padronizada por idade devido à DCNT atribuível ao IMC elevado segundo sexo, 2019. GBD, 2019.

DCNT	Mulheres					Homens				
	No. YLD*	% bruta	% Padronizada	Taxa bruta (II95%)**	Taxa padronizada (II95%)**	No. YLD*	% bruta	% padronizada	Taxa bruta (II95%)**	Taxa padronizada (II95%)
<b>Diabetes mellitus</b>	411,739.47	64,79	64,34	371.39 (240.99 - 528.51)	314.36 (204,32 - 447,58)	357,416.39	63,02	61,02	347.28 (215.44 - 505.33)	322.34 (197,18 - 470,21)
<u>Diabetes tipo II</u>	411,739.47	69,40	69,14	371.39 (240.99 - 528.51)	314.36 (204,32 - 447,58)	357,416.39	65,50	63,36	347.28 (215.44 - 505.33)	322.34 (197,18 - 470,21)
<b>Musculoesquelética</b>	174,770.59	6,40	6,25	157.54 (85.02 - 265.03)	134.72 (73,01 - 226,17)	122,648.5	6,22	6,22	115.93 (60.44 - 196.78)	107.11 (55,56 - 182,28)
<u>Dor lombar</u>	100,967.05	8,82	8,50	91.07 (50.91 - 145.69)	78.56 (43,84 - 125,2)	74,938.88	8,33	8,13	70.83 (37.44 - 117.54)	64.54 (34,08 - 106,68)
<u>Osteoartrite</u>	70,892.66	23,82	23,78	63.94 (24.39 - 145.64)	53.94 (20,59 - 122,86)	42,314.53	21,17 %	20,83	40 (14.6 - 86)	37.78 (13,76 - 81,1)
Osteoartrite de quadril	1,436.57	11,25	11,23	1.3 (0.45 - 3.09)	1.1 (0,38 - 2,62)	1,345.84	10,19	10,06%	1.27 (0.43 - 2.98)	1.21 (0,41 - 2,83)
Osteoartrite de joelho	69,456.09	33,02	32,99	62.65 (23.68 - 143.45)	52.84 (19,96 - 121,13)	40,968.69	29,75	29,44	38.72 (13.95 - 82.73)	36.57 (13,26 - 77,84)
Gota	2,910.89	40,52	40,44	2.63 (1.34 - 4.28)	2.24 (1,15 - 3,64)	5,395.1	43,68	43,23	5.1 (2.43 - 9.12)	4.79 (2,29 - 8,6)
<b>Doenças cardiovasculares</b>	104,945.56	27,56	26,81	94.66 (62.51 - 134.73)	81.05 (53,34 - 115,22)	90,086.07	25,75	24,49	85.15 (51.33 - 128.95)	82.06 (49,09 - 124,62)
<u>Fibrilação atrial e flutter</u>	13,515.71	29,95	29,92	12.19 (5.92 - 21)	10.45 (5,07 - 17,98)	13,035.44	26,22	25,77%	12.32 (5.79 - 21.9)	12.82 (6,03 - 22,74)
<u>Doença cardíaca hipertensiva</u>	8,632.39	55,75	55,63	7.79 (4.03 - 13.35)	6.68 (3,44 - 11,5)	7,509.19	47,57	46,04%	7.1 (3.36 - 12.97)	7.67 (3,47 - 14,31)
<u>Derrame</u>	68,781.28	40,37	39,78	62.04 (41.84 - 86.2)	53.17 (35,92 - 73,97)	41,092.86	36,34	33,62%	38.84 (24.73 - 55.5)	35.73 (22,58 - 51,23)
Acidente vascular cerebral isquêmico	35,077.83	33,07	32,54	31.64 (20.29 - 45.8)	27.17 (17,48 - 39,42)	25,315.7	30,74	28,28%	23.93 (14.44 - 35.49)	22.32 (13,41 - 33,26)
Hemorragia intracerebral	22,035.43	49,78	49,11	19.88 (13.05 - 28)	17.05 (11,22 - 24,02)	11,697.22	49,94	47,62%	11.06 (7.07 - 15.97)	9.98 (6,37 - 14,39)
Hemorragia subaracnóideia	11,668.02	58,17	57,83	10.52 (7.09 - 14.88)	8.95 (6,02 - 12,69)	4,079.94	55,75	53,49%	3.86 (2.48 - 5.61)	3.42 (2,2 - 5)
<u>Doença isquêmica do coração</u>	14,016.18	29,44	29,26	12.64 (7.18 - 20.47)	10.76 (6,09 - 17,46)	28,448.59	28,75	27,15%	26.89 (14.4 - 45)	25.84 (13,8 - 43,38)
<b>Doença renal crônica</b>	53,042.69	36,69	34,72	47.84 (27.8 - 72.32)	40.4 (23,67 - 60,88)	43,593.92	35,73	34,40	41.2 ( ) (22.91 - 64.41)	38.49 (21,44 - 60,07)
<b>Doença digestiva</b>	78,146.06	19,48	18,94	70.49 (39.62 - 115.56)	60.76 (34,07 - 99,86)	14,617.62	4,74	4,64	13.82 (6.76 - 24.11)	12.64 (6,15 - 21,96)
<u>Doença da vesícula biliar e doença biliar</u>	78,146.06	51,27	50,32	70.49 (39.62 - 115.56)	60.76 (34,07 - 99,86)	14,617.62	33,87	33,26	13.82 (6.76 - 24.11)	12.64 (6,15 - 21,96)

<b>Doenças Respiratória Crônica</b>	38,016.26	10,46	10,13	34.29 (18.67 - 56.64)	33.59 (18,82 - 54,93)	25,715.8	8,42	8,07	24.31 (12.82 - 40.79)	24.77 (13,18 - 42,19)
<u>Asma</u>	38,016.26	18,58	16,31	34.29 (18.67 - 56.64)	33.59 (18,82 - 54,93)	25,715.8	15,20	13,89	24.31 (12.82 - 40.79)	24.77 (13,18 - 42,19)
<b>Doença neurológica</b>	27,956.67	2,36 %	2,15	25.22 (6.46 - 72.32)	21.68 (5,56 - 43,77)	15,535.79	2,02	2,32	14,68 (3,59 - 31,35)	16,83 (4,1 - 36,3)
<u>Alzheimer e outras demências</u>	27,956.67	18,92	18,91	25.22 (6.46 - 72.32)	21.68 (5,56 - 43,77)	15,535.79	16,52	16,23	14,68 (3,59 - 31,35)	16,83 (4,1 - 36,3)
<b>Neoplasias</b>	5,285.81	6,05	5,90	4.77 (2.76 - 7.42)	4.01 (2,33 - 6,24)	3,456.85	4,07	3,90	3.27 (1.74 - 5.29)	3.13 (1,67 - 5,08)

**Nota:** YLD\* - *Years lived with disability* – Anos de vida vividos com incapacidade; II\*\* - Intervalo de Incerteza.

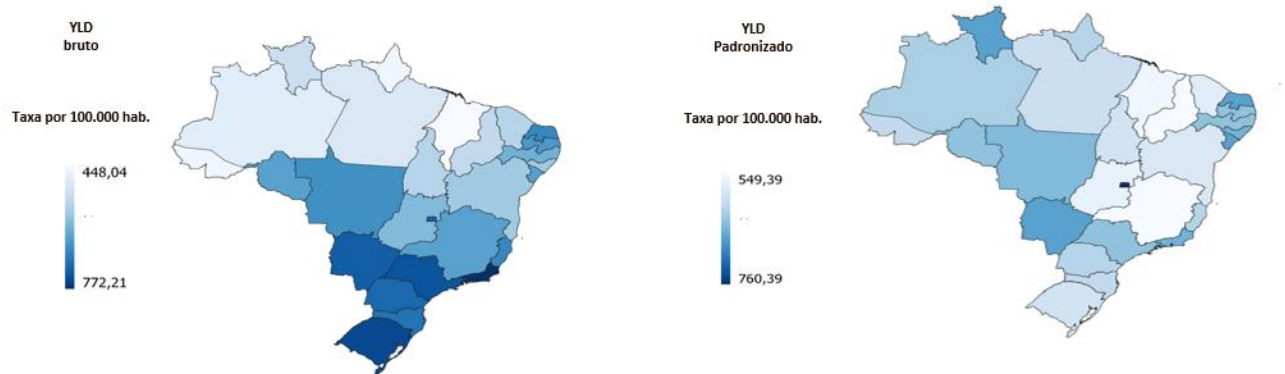
Em relação à distribuição geográfica da taxa de YLDs, YLL e DALY bruta e padronizada por idade das DCNTs atribuíveis ao IMC elevado em homens no Brasil, em 2019, observa-se que as taxas de YLDs, YLL e DALY bruta não apresentam grandes diferenças entre os estados, com maior concentração na região norte, nordeste e sudeste do país. Ao padronizar as taxas por idade, observa-se que os estados que apresentaram as maiores taxas de YLD por DCNTs atribuíveis ao IMC elevado foram Distrito Federal, Roraima, Mato Grosso do Sul e Alagoas. Em relação às taxas padronizadas por idade, os estados que apresentaram as maiores taxas de YLL foram Alagoas, Pernambuco, Maranhão e Rio de Janeiro. Em relação às taxas de DALY, os estados que apresentaram as maiores taxas foram Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Maranhão e Rio de Janeiro. Observa-se que os estados com maiores taxas de YLL e DALY são, em maioria, semelhantes. Ressalta-se que, apesar de Roraima e DF parecerem apresentar maior carga em relação aos demais estados, são as Ufs que possuem os maiores I95% (**Figura 4, Apêndice D**).



**Figura 4** – Taxas de YLL\*, YLD\*\*, DALY\*\*\* bruto e padronizado por idade por DCNTs atribuíveis ao IMC elevado por 100.000 habitantes, nos estados brasileiros, GBD 2019.

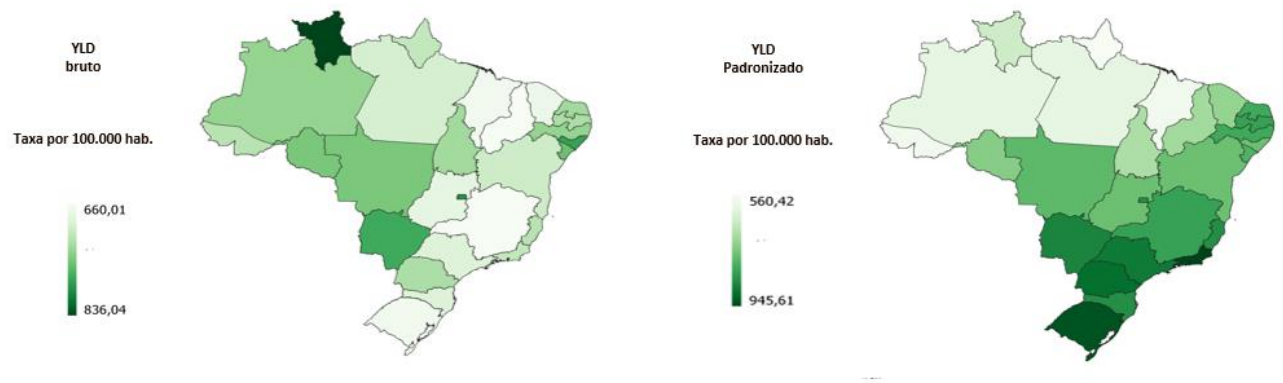
**Nota:** YLL\* - *Years of life lost* – Anos de vida perdidos por morte prematura; YLD\*\* - *Years lived with disability* – Anos de vida vividos com incapacidade; DALY\*\*\* - *Disability Adjusted Life Years* - Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade.

A **figura 5** mostra a distribuição geográfica da taxa de YLDs bruta (a) e a taxa de YLDs padronizada por idade das DCNTs atribuíveis ao IMC elevado em homens no Brasil, em 2019. A taxa de YLDs não apresenta grande diferença entre os estados, com maior concentração na região sul, sudeste e centro-oeste do país. Ao padronizar as taxas por idade, observa-se que os estados que apresentaram as maiores taxas de YLD por DCNTs atribuíveis ao IMC elevado foram Distrito Federal (760,39; IC95% 483,54 - 1.094,83), Roraima (672,12; II95% 412, 04 - 980,13), Rio Grande do Norte (668.33; II95%412.27 - 992.37), Rio de Janeiro (656,70; II95% 405,59 - 956,54), São Paulo (639,90; II95% 392,89 - 934,74) e Amapá (617,44; II95% 382,27 - 904,27) (**Apêndice D**).



**Figura 5** - Taxa de YLDs bruta e padronizada por idade por DCNTs atribuíveis ao IMC elevado, por 100.000 atribuíveis ao IMC elevado segundo sexo masculino nos estados brasileiros, 2019.

A **figura 6** mostra a distribuição geográfica da taxa de YLDs bruta (a) e a taxa de YLDs padronizada por idade das DCNTs atribuíveis ao IMC elevado em mulheres no Brasil, em 2019. A taxa de YLDs bruta não apresenta grande diferença entre os estados, com maior concentração na região sul, sudeste e centro-oeste do país. Ao padronizar as taxas por idade, observa-se que os estados que apresentaram as maiores taxas foram Roraima (836,04; II95% 534,30 - 1.191,72), Distrito Federal (793,63; II95% 513,84 - 1.141,44), Alagoas (783,77; II95% 516,36 - 1.122,28), Espírito Santo (714,12; II95% 459,20- 1.027,91), Rio de Janeiro (711,98; II95% 456,43 - 1.020,07), Amapá (709,51; II95% 466,05 - 1.026,77) e São Paulo (690,62; II95% 449,80 - 980,54) (**Apêndice D**).



**Figura 6** - Taxa de YLDs bruta padronizada por idade por DCNTs atribuíveis ao IMC elevado, por 100.000 atribuíveis ao IMC elevado segundo sexo feminino nos estados brasileiros, 2019.

### 5.3 Carga financeira devido às DCNTs atribuídas ao IMC elevado

No Brasil, em 2019, foram gastos R\$1.448.322.443,58 com internações e procedimentos de alta e média complexidade no tratamento das DCNT atribuídas ao IMC elevado, o que equivale a US\$377.295.781,84 dólares (**Tabela 3**). Esses dispêndios foram maiores para o tratamento de indivíduos do sexo masculino (R\$750.576.945,20; US\$ 190.274.302,85) comparados ao sexo feminino (R\$737.745.498,39; US\$187.021.478,99). Em relação à idade, observou-se, maiores gastos pelo SUS com procedimentos de alta e média complexidade no tratamento de DCNTs, atribuídas ao IMC elevado, nas faixas etárias mais avançadas, correspondendo a um gasto total com indivíduos acima de 60 anos de R\$ 754.654.383,11 (\$151.850.792,54), o que corresponde a 50,7% do gasto total estimado.

Quando avaliado o custo segundo as macrorregiões brasileiras, identificou-se que as regiões Sudeste (US\$ 174.825.770,95) e Sul (US\$91.108.812,07) são as regiões com maiores gastos financeiros no tratamento das DNCTs atribuídas aos IMC elevado. Já ao avaliar os gastos por UF, verificou-se variabilidade geográfica e diferenças regionais. As UFs São Paulo (US\$95.047.050,92) e Minas Gerais (US\$44.087.486,27) tiveram os maiores custos totais, e Roraima (US\$457.349,26) e Amapá (US\$623.636,50) os menores gastos financeiros no tratamento das DCNTs atribuídos ao IMC elevado. Ao avaliar custo por 10.000 hab., observa-se que as macrorregiões brasileiras com maiores custos se mantêm na região Sul (US\$30.393,94) e Sudeste (US\$19.783,76). No entanto, ao avaliar custo por 10.000 hab. por UF, Paraná (US\$36.385,81) e Santa Catarina (US\$29.471,26) da região Sul apresentaram maiores custos totais, e Acre (US\$6.299,80) e Maranhão (US\$6.577,43) das regiões Norte e Nordeste os menores gastos financeiros no tratamento das DCNTs atribuídos ao IMC elevado.

De modo geral os custos financeiros gastos pelo SUS em internações e procedimentos (hospitalares e ambulatoriais), segundo os sistemas de informação (SIH e SIA) revelam que os gastos em internações hospitalares (SIH) são superiores, independentemente do desfecho (**Tabela 4**).

**Tabela 3.** Custos financeiros em dólares (US\$) por UF e região devido a procedimentos de alta e média complexidade no tratamento das DCNT atribuídas ao IMC elevado, Brasil, 2019.

Local	Sexo	SIA** (US\$)*	SIH*** (US\$)*	Total SIA** e SIH*** (US\$)*	Estimativa populacional	Per capita	por 10.000 Hab (US\$)*
Brasil	Feminino	37.017.040,15	150.004.438,80	187.021.478,99	107.386.867,00	1,74	17.415,68
	Masculino	28.776.787,94	161.497.515,04	190.274.302,85	102.760.258,00	1,85	18.516,33
	Total	65.793.828,09	311.501.953,84	377.295.781,84	210.147.125,00	1,80	17.953,89
Norte				15.780.349,60	18.430.980,00	0,86	8.561,86
Acre	Feminino	23.297,85	251.939,46	2.752.37,31	440.719,00	0,62	6.245,19
	Masculino	23.739,53	256.624,67	28.0364,20	441.216,00	0,64	6.354,35
	Total	47.037,38	508.564,13	555.601,51	881.935,00	0,63	6299,80
Amapá	Feminino	44.797,08	255.340,30	300.137,38	422.233,00	0,71	7.108,34
	Masculino	55.522,66	267.976,46	323.499,12	423.498,00	0,76	7.638,74
	Total	100.319,74	523.316,76	623.636,50	845.731,00	0,74	7.373,93
Amazonas	Feminino	579.085,50	1.456.777,12	2.035.862,63	2.063.335,00	0,99	9.866,85
	Masculino	515.724,40	1.574.964,40	2.090.688,79	2.081.262,00	1,00	10.045,29
	Total	1.094.809,91	3.031.741,52	4.126.551,43	4.144.597,00	1,00	9.956,46
Pará	Feminino	576.299,11	2.855.417,94	3.431.717,06	4.287.278,00	0,80	8.004,42
	Masculino	476.879,15	2.510.320,47	2.987.199,64	4.315.587,00	0,69	6.921,88
	Total	1.053.178,27	5.365.738,42	6.418.916,70	8.602.865,00	0,75	7.461,37
Rondônia	Feminino	200.517,20	722.393,94	922.911,14	878.117,00	1,05	10.510,12
	Masculino	210.607,32	924.463,16	1.135.070,48	899.108,00	1,26	12.624,41
	Total	411.124,52	1.646.857,10	2.057.981,62	1.777.225,00	1,16	11.579,75
Roraima	Feminino	17.210,69	198.810,12	216.020,81	293.651,00	0,74	7.356,38
	Masculino	17.489,31	223.839,14	241.328,45	312.110,00	0,77	7.732,16
	Total	34.700,00	422.649,26	457.349,26	605.761,00	0,75	7.550,00
Tocantins	Feminino	92.136,82	694.223,64	786.360,45	780.443,00	1,01	1.0075,82

	Masculino	91.792,57	662.159,55	753.952,13	792.423,00	0,95	9.514,52
	Total	183.929,39	1.356.383,19	1540.312,58	1.572.866,00	0,98	9.793,03
Nordeste				70.140.331,58	57.071.654,00	1,23	12.289,87
	Feminino	711.390,08	1.705.309,41	2.416.699,50	1.736.031,00	1,39	13.920,83
Alagoas	Masculino	495.221,18	1.340.174,23	1.835.395,41	1.601.326,00	1,15	11.461,72
	Total	1.206.611,26	3.045.483,64	4.252.094,91	3.337.357,00	1,27	12.740,91
	Feminino	2.302.521,72	8.077.585,97	10.380.107,60	7.639.455,00	1,36	13.587,50
Bahia	Masculino	1.511.349,77	7.012.795,21	8.524.144,96	7.233.609,00	1,18	11.784,08
	Total	3.813.871,49	15.090.381,18	18.904.252,56	14.873.064,00	1,27	12.710,40
	Feminino	951.870,20	4.823.884,97	5.775.755,16	4.431.656,00	1,30	13.032,95
Ceará	Masculino	595.150,11	4.967.686,51	5.562.836,62	4.700.422,00	1,18	11.834,76
	Total	1.547.020,31	9.791.571,48	11.338.591,78	9.132.078,00	1,24	12.416,22
	Feminino	517.026,98	2.161.064,33	2.678.091,31	3.595.322,00	0,74	7.448,82
Maranhão	Masculino	363.944,75	1.611.612,90	1.975.557,63	3.479.859,00	0,57	5.677,12
	Total	880.971,72	3.772.677,23	4.653.648,94	7.075.181,00	0,66	6.577,43
	Feminino	499.155,86	2.024.391,50	2.523.547,36	2.078.647,00	1,21	12.140,34
Paraíba	Masculino	311.991,76	1.970.778,19	2.282.769,97	1.939.480,00	1,18	11.770,01
	Total	811.147,62	3.995.169,69	4.806.317,33	4.018.127,00	1,20	11.961,59
	Feminino	470.078,70	1.478.782,63	1.948.861,36	1.586.917,00	1,23	12.280,80
Piauí	Masculino	348.503,53	990.835,53	1.339.339,06	1.686.310,00	0,79	7.942,42
	Total	818.582,24	2.469.618,17	3.288.200,41	3.273.227,00	1,00	10.045,75
	Feminino	1.420.384,48	6.241.265,72	7.661.650,23	4.969.079,00	1,54	15.418,65
Pernambuco	Masculino	865.622,78	5.979.394,05	6.845.016,84	4.587.992,00	1,49	14.919,42
	Total	2.286.007,26	12.220.659,77	14.506.667,07	9.557.071,00	1,52	15.178,99
	Feminino	727.268,38	2.286.797,02	3.014.065,41	1.796.997,00	1,68	16.772,79
Rio Grande do Norte	Masculino	472.923,26	2.294.867,42	2.767.790,67	1.709.856,00	1,62	16.187,27
	Total	1.200.191,64	4.581.664,43	5.781.856,08	3.506.853,00	1,65	16.487,31
	Feminino	177.581,71	1.020.958,38	1.198.540,1	1.188.515,00	1,01	10.084,35
Sergipe	Masculino	151.512,12	1.258.650,28	1.410.162,41	1.110.181,00	1,27	12.702,09
	Total	329.093,83	2.279.608,66	2.608.702,50	2.298.696,00	1,13	11.348,62
Sul				91.108.812,07	29.975.984,00	3,04	30.393,94
Paraná	Feminino	2.513.901,06	18.370.905,33	20.884.806,28	5.831.145,00	3,58	35.815,96

	Masculino	2.108.045,12	18.610.523,99	20.718.569,25	5.602.812,00	3,70	36.978,88
	Total	4.621.946,18	36.981.429,32	41.603.375,53	11.433.957,00	3,64	36.385,81
Santa Catarina	Feminino	1.967.109,88	7.673.815,44	9.640.925,31	3.609.974,00	2,67	26.706,36
	Masculino	1.619.067,58	9.855.540,50	11.474.608,03	3.554.814,00	3,23	32.279,07
	Total	3.586.177,47	17.529.355,94	21.115.533,34	7.164.788,00	2,95	29.471,26
Rio Grande do Sul	Feminino	2.779.429,27	10.675.572,02	13.455.001,33	5.840.501,00	2,30	23.037,41
	Masculino	2.208.245,20	12.726.656,69	14.934.901,87	5.536.738,00	2,70	26.974,19
	Total	4.987.674,47	23.402.228,71	28.389.903,2	11.377.239,00	2,50	24.953,24
Sudeste				174.825.771,00	88.371.433,00	1,98	19.783,06
São Paulo	Feminino	10.528.269,04	34.891.687,27	45.419.956,43	23.530.914,00	1,93	19.302,25
	Masculino	8.822.328,15	40.804.766,27	49.627.094,48	22.388.135,00	2,22	22.166,69
	Total	19.350.597,19	75.696.453,54	95.047.050,92	45.919.049,00	2,07	20.698,83
Rio de Janeiro	Feminino	3.229.517,74	10.283.695,31	13.513.213,00	9.009.441,00	1,50	14.998,95
	Masculino	2.200.192,80	11.285.803,50	13.485.996,20	8.255.502,00	1,63	16.335,77
	Total	5.429.710,53	21.569.498,81	26.999.209,20	17.264.943,00	1,56	15.638,17
Espírito Santo	Feminino	797.909,37	3.665.710,67	4.463.620,05	2.040.167,00	2,19	21.878,70
	Masculino	619.039,82	3.609.364,72	4.228.404,51	1.978.483,00	2,14	21.371,95
	Total	1.416.949,19	7.275.075,39	8.692.024,56	4.018.650,00	2,16	21.629,22
Minas Gerais	Feminino	3.771.002,98	17.917.148,18	21.688.151,18	10.746.323,00	2,02	20.181,93
	Masculino	2.839.227,92	19.560.107,28	22.399.335,09	10.422.468,00	2,15	21.491,39
	Total	6.610.230,90	37.477.255,47	44.087.486,27	21.168.791,00	2,08	20.826,64
Centro-Oeste				25.440.517,63	16.297.074,00	1,56	15.610,48
Goiás	Feminino	979.317,92	4.670.077,16	5.649.395,11	3.538.019,00	1,60	15.967,68
	Masculino	796.599,55	4.388.921,23	5.185.520,79	3.480.335,00	1,49	14.899,49
	Total	1.775.917,47	9.058.998,40	10.834.915,9	7.018.354,00	1,54	15.437,97
Mato Grosso	Feminino	355.687,44	1.656.996,14	2.012.683,58	1.717.375,00	1,17	11.719,53
	Masculino	354.012,87	1.999.486,69	2.353.499,55	1.767.091,00	1,33	13.318,50
	Total	709.700,31	3.656.482,83	4.366.183,13	3.484.466,00	1,25	12.530,42
Mato Grosso do Sul	Feminino	447.648,92	2.218.720,02	2.666.368,96	1.399.696,00	1,90	19.049,63
	Masculino	396.680,58	2.740.669,46	3.137.350,04	1.379.290,00	2,27	22.746,12
	Total	844.329,50	4.959.389,48	5.803.719,00	2.778.986,00	2,09	20.884,30

	Feminino	336.624,15	1.725.168,81	2.061.792,94	1.566.758,00	1,32	13.159,61
Distrito Federal	Masculino	305.374,15	2.068.532,52	2.373.906,66	1.448.510,00	1,64	16.388,61
	Total	641.998,30	3.793.701,32	4.435.699,6	3.015.268,00	1,47	14.710,80

**Nota:** \*US\$ - Conversão de reais para dólar utilizando a taxa de câmbio de 2019 (US\$ 3,944471) (OCDE, 2022).; SIH\*\*: Sistema de Informação Hospitalar; SIA\*\*\*: Sistema de Informação Ambulatorial.

**Tabela 4.** Custos financeiros dos procedimentos de média e alta complexidade, em dólares (US\$), por grupos de DCNT atribuíveis ao IMC elevado no Brasil, 2019.

Custos de procedimentos hospitalares (SIA)**				Custos de procedimentos ambulatoriais (SIH)***			Total SIA e SIH (US\$)*
DCNT	Geral (US\$)*	Mulheres (US\$)*	Homens (US\$)*	Geral (US\$)*	Mulheres (US\$)*	Homens (US\$)*	
Diabetes: tipo 2	124.365,24	63.893,63	60.471,61	1.930.105,05	928.360,76	1.001.744,29	2.054.470,29
Doença digestiva: vesícula biliar e doença biliar	376.205,25	295.220,81	80.984,43	29.736.878,36	23.541.954,72	6.194.923,64	30.113.083,59
Doença renal crônica	10.246.209,99	4.848.031,40	5.398.178,58	54.779.333,20	22.632.492,29	32.146.840,90	65.025.543,18
Doenças cardiovasculares	13.670.030,92	6.944.300,28	6.725.730,63	188.186.802,97	79.548.031,82	108.638.771,16	201.856.833,84
Doença neurológica: doença de Alzheimer e outras demências	111.978,47	72.527,06	39.451,41	1.088.567,74	516.881,91	571.685,83	1.200.546,22
Doença respiratória crônica: asma	108.188,68	67.574,76	40.613,92	1.942.879,07	1.151.652,84	791.226,23	2.051.067,75
Neoplasias	25.551.261,69	14.875.880,84	10.675.380,85	19.064.739,54	10.529.186,06	8.535.553,48	44.616.001,27
Distúrbios Musculoesqueléticos	2.329.347,66	1.648.822,01	680.525,63	4.689.630,04	3.026.052,24	1.663.577,79	7.018.977,68
Catarata	13.224.283,92	8.157.164,92	5.067.119,00	1.279.597,76	771.719,01	507.878,75	14.503.881,68
Obesidade CID****	51.956,25	43.624,41	8.331,84	8.803.420,10	7.358.107,15	1.445.312,95	8.855.376,35
Total + obesidade CID****	65.793.828,07	37.017.040,12	28.776.787,90	311.501.953,83	150.004.438,80	161.497.515,02	377.295.781,85

**Nota:** \*US\$ - Conversão de reais para dólar utilizando a taxa de câmbio de 2019 (US\$ 3,944471) (OCDE, 2022).; SIH\*\*: Sistema de Informação Hospitalar; SIA\*\*\*: Sistema de Informação Ambulatorial; CID\*\*\*\* - Classificação Internacional de Doenças e problemas relacionados com a saúde.

Em relação às internações hospitalares (SIH), os maiores gastos foram para doenças cardiovasculares (US\$188.186.802,97), seguidas da doença renal crônica (US\$54.779.333,20) e doença digestiva (US\$ 29.736.878,36) enquanto entre os procedimentos ambulatoriais (SIA), os maiores gastos foram para neoplasias (US\$25.551.261,69), doenças cardiovasculares (US\$13.670.030,92) e catarata (US\$13.224.283,92). Quando avaliado segundo sexo, os maiores gastos com internações hospitalares (SIH) foram relacionados ao tratamento de doença cardiovascular sendo esse valor maior entre os homens (US\$ 108.638.771,16), que mulheres (US\$79.548.031,82). Já em relação aos custos com procedimentos ambulatoriais (SIA) os gastos para tratamento de neoplasias e catarata foram maiores em mulheres que em homens (US\$14.875.880,84 vs. US\$10.675.380,85; US\$8.157.164,92 vs. US\$5.067.119,00), respectivamente (**Tabela 4**). Além disso, observa-se que nas faixas etárias mais avançadas, tiveram os maiores gastos tanto para internações hospitalares (SIH) quanto para procedimentos ambulatoriais (SIA), e as doenças cardiovasculares foram aquelas com maiores gastos em internações hospitalares enquanto as neoplasias foram as com maiores gastos em procedimentos ambulatoriais. Além disso, as doenças musculoesqueléticas estão mais presentes a partir dos 60 anos e com mais procedimentos realizados de forma ambulatorial nessa faixa etária.

Considerando o CID E66.0, separadamente, os custos para internações hospitalares totalizaram US\$8.803.420,10 e os procedimentos ambulatoriais US\$51.956,25. Os maiores gastos foram para homens em internações hospitalares (US\$161.497.515,02) e para mulheres em procedimentos ambulatoriais (US\$37.017.040,12).

## 6 DISCUSSÃO

Em relação ao primeiro objetivo dessa dissertação, constatou-se que todas as fontes de dados analisadas mostraram aumento constante da prevalência de excesso de peso e de obesidade no Brasil em ambos os sexos entre 1990 e 2019, apesar das mulheres apresentarem maior prevalência de obesidade (Figura 3; Apêndice B). Ainda que as prevalências de excesso de peso e obesidade tenha mantido em crescimento, foi observada uma desaceleração do crescimento destas no decorrer do tempo. Nossos achados apontam ainda que as estimativas do estudo GBD para esse fator de risco são consistentes com as dos inquéritos nacionais, incluindo aqueles com aferição direta do peso e altura. Esse aumento tem sido observado nos países de baixa e média renda (LMICs), como o Brasil, o que pode estar associado à mudança nos padrões de consumo de alimentos, pois a integração na economia global leva ao aumento da oferta de alimentos processados e diferenças de preço dos alimentos, uma vez que alimentos *in natura* são mais caros e menos calóricos que alimentos processados (TEMPLIN *et al.*, 2019; DA SILVA *et al.*, 2021). Além disso, também existem evidências de que em LMICs, em estudo realizado por Hallal *et al.* (2012) em 2007, apenas 64,1% dos adultos em 120 países relataram realizar caminhadas de pelo menos 10 minutos consecutivos em  $\geq 5$  dias por semana. Essa redução da atividade física pode estar relacionada ao tempo de lazer mais sedentário que no passado, devido a tecnologias como TVs (HALLAL *et al.*, 2012), uma vez que o sedentarismo é frequentemente associado a comportamentos não saudáveis (POPKIN, 2001; FORD; PATE; NARAYAN, 2017).

Além disso, há evidências de que o aumento do excesso de peso em crianças e adolescentes estagnou em países de alta renda, mas mantém em crescimento em países de baixa e média renda (ABARCA-GÓMEZ *et al.*, 2017). Isso corrobora o modelo de “transição da obesidade”, descritos na literatura (JAACKS *et al.*, 2019). Tal modelo demonstra que no 1º estágio de transição, a maioria dos obesos são mulheres e crianças e no 2º estágio a maioria dos obesos são adultos (homens e mulheres), sendo observado uma diminuição da diferenciada prevalência entre os sexos ao longo do tempo (JAACKS *et al.*, 2019). De acordo com os dados e os achados na população brasileira com o presente estudo, o país ainda se encontra no 1º estágio de transição, uma vez que a carga de doenças atribuídas ao IMC elevado é maior para as mulheres em relação aos homens, na maioria das doenças investigadas.

O presente estudo demonstrou também ampliação da carga de doenças atribuível ao IMC elevado durante o mesmo período de tempo, para homens e mulheres. Esses achados

corroboram o de outros estudos sobre aumento de carga de doenças atribuíveis ao IMC elevado no Brasil (MURRAY *et al.*, 2012; FELISBINO-MENDES *et al.*, 2020; MURRAY *et al.*, 2020). Em algumas DCNT atribuíveis ao fator de risco IMC elevado, apresentou uma carga maior para mulheres do que homens. Alguns estudos demonstram que em LMICs a obesidade em mulheres é maior em comparação a homens, devido a alguns fatores como diferenças sexuais, fisiológicas e hormonais, ganho de peso associado à gravidez combinado com maior paridade (GARMENDIA *et al.*, 2014; FORD; PATEL; NARAYAN, 2017), níveis de atividade física e gasto energético (BURKE *et al.*, 2016; TELFORD *et al.*, 2016; FORD; PATEL; NARAYAN, 2017), percepção do corpo (FORD; PATEL; NARAYAN, 2017), entre outros fatores que dependem do contexto no qual podem estar inseridas (FORD; PATEL; NARAYAN, 2017).

Como um fator de risco na cadeia causal de diversas DCNT, o vigente estudo mostra que o IMC elevado possui um papel importante na carga de DCNT nacional (DALY, YLL, YLD e mortalidade), principalmente na carga da diabetes mellitus e das doenças cardiovasculares. Estudo anterior também demonstrou o aumento da carga para essas doenças, mas principalmente da carga de DALY e mortalidade (FELISBINO-MENDES *et al.*, 2020).

Quando avaliada em maior detalhe, a incapacidade por DCNTs atribuíveis ao IMC elevado, os achados do presente estudo evidenciam que os YLD foram elevados para a diabetes mellitus tipo 2, doença renal crônica e os distúrbios musculoesqueléticos, esse último grupo de causas de adoecimento e incapacidade, mas não de mortalidade. Estudo realizado no Japão demonstrou que a elevação do IMC, mesmo que antes de atingir níveis de sobrepeso e obesidade, é um fator de risco independente e dose-dependente para o diabetes mellitus tipo 2 (SANADA *et al.* 2012). Ademais, estudo recente demonstrou que um dos principais fatores de risco para a carga de diabetes tipo 2 foi o IMC elevado, com uma FAP de 63,2% e demonstrou ainda que a fração da carga devido a incapacidade aumentou de 1990 a 2019, representando quase metade da carga total em 2019 (EWERTON *et al.*, 2022), corroborando nossos achados. Por outro lado, quando calculamos os custos relacionados a essa carga de adoecimento, observa-se que não foram os maiores gastos financeiros tanto em procedimentos ambulatoriais quanto em internações. Isso pode ocorrer pois existem evidências de que a DM pode causar lesões em órgãos alvo e aparecimento de outras doenças, como por exemplo potencializar doença renal crônica (COLABORAÇÃO EM ESTUDOS PROSPECTIVOS, 2009; EWERTON *et al.*, 2022), como aumentar o risco para DCV (DE SIMONE *et al.*, 2017; NUNES *et al.*, 2019; PETRIE; GUZIK; TOUYZ, 2018; ROMAN e STOIAN, 2020; OPAS, 2023), que apesar da redução da mortalidade essa causa no Brasil, as DCV ainda são as que detém o maior

custo com internações e procedimentos, atribuídos ao fator de risco IMC elevado, demonstrando uma maior eficácia do cuidado em saúde dessas doenças especificamente. Além disso, a DM pode ser manejada na atenção básica, por meio de um cuidado integral, longitudinal e multidisciplinar, com uso de medicações como metformina, insulina (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006), evitando que os gastos cheguem a internações, que já indicam gravidade da doença.

Além da DM, nossos achados demonstraram também que a osteoartrite foi uma das maiores cargas de YLD atribuídas ao IMC elevado, seguida da dor lombar. O aumento de carga nas articulações é um responsável direto por quadros de dor (ONYEMAECHI *et al.*, 2016; WALSH *et al.*, 2018; FORTUNATO; KRUK; JUNIOR, 2021). Desse modo, a elevação do IMC na população constitui-se em fator de risco independente para os distúrbios musculoesqueléticos. Além disso, quanto maior a gordura corporal maior o risco de agravamento de condições prévias em pacientes com dor musculoesquelética (dor generalizada, na lombar, no joelho e/ou no pé) (ONYEMAECHI *et al.*, 2016; WALSH *et al.*, 2018; FORTUNATO; KRUK; JUNIOR, 2021). Na fisiopatologia desses distúrbios destaca-se fenômenos degenerativos e inflamatórios em estruturas (ONYEMAECHI *et al.*, 2016) como músculo, tendão, articulação, ligamento, osso, nervo ou sistema vascular (JANG *et al.*, 2014; SOARES *et al.*, 2018). Possuem como consequências mais comuns a dor aguda ou crônica, diminuição da mobilidade e da participação social, assim como redução da qualidade de vida física e mental (WALSH *et al.*, 2018) e, como um ciclo vicioso, a dor articular leva à inatividade física, com potencial para ganho de peso, obesidade e piora dos distúrbios osteomusculares. Ademais, quando já instalados, os quadros de sobrepeso e obesidade aumentam a necessidade da cirurgia de substituição articular (FORTUNATO; KRUK; JUNIOR, 2021). No entanto não se obtém os melhores resultados pós cirúrgicos, uma vez que a cirurgia é apenas um tratamento para o sobrepeso e obesidade nas articulações, mas não eliminam a causa que é o excesso de peso que irá continuar sobre as articulações, acarretando em má recuperação ou recuperação limitada do paciente (FORTUNATO; KRUK; JUNIOR, 2021).

Os distúrbios musculoesqueléticos estão entre os principais responsáveis pela carga de incapacidade (YLD) em nível global, o que torna necessário ações de controle do excesso de peso e obesidade (SHI *et al.*, 2022), com medidas de promoção que sejam eficazes e que possibilitem uma redução significativa para a carga dessa doença.

Ainda em relação à carga de DCNT atribuída ao IMC elevado observa-se que apesar da maior carga de DALYs e mortes ser pelas DCV, a maior carga de YLD é atribuída ao diabetes. Além disso, houve uma redução da carga de DALYs e mortes por DCV e um aumento da carga de YLD devido ao Diabetes. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), apesar de durante o período de 2000 a 2016 ter tido uma diminuição de 18% do risco geral de DCNT globalmente, houve um aumento de 5% da diabetes (WHO, 2021), corroborando nossos achados em relação à carga dessas doenças na população brasileira. O diabetes foi responsável por 2.266 (IC 95% 1.930 – 2.649) DALYS brutos por 100.000 adultos nas Américas (EWERTON *et al.*, 2022). Além disso, entre 1990 e 2019, os DALYs padronizados por idade devido ao diabetes tipo 2 aumentaram 27,4% (IC95% 22,0 – 32,5) (EWERTON *et al.*, 2022). Especificamente no Brasil, o diabetes foi responsável por 1.875 (IC 95% 1.613 – 2.160) DALYs brutos por 100.000 adultos (EWERTON *et al.*, 2022). Esse paradoxo poderia ser explicado, em certa medida, pelo acesso aos cuidados, aos determinantes sociais de saúde, outros riscos comportamentais, ocupacionais e ambientais. Estudo recente demonstrou que o aumento dos riscos metabólicos pode, eventualmente, levar ao aumento da mortalidade cardiovascular novamente no futuro (LOPES; ADAIR 2019; MURRAY *et al.*, 2020) e que as desigualdades no acesso a serviços preventivos e curativos por grupos socioeconômicos mais baixos podem ser um obstáculo adicional para melhorias contínuas na mortalidade cardiovascular (MURRAY *et al.*, 2020).

Assim, apesar da diminuição observada para DCV, ainda não têm-se um quadro de estabilidade ou de melhora do quadro das doenças crônicas para a população, tendo em vista o aumento da DM e dos fatores de risco metabólicos, também relacionados à maior chance de DCV (COSTA *et al.*, 2017; NUNES *et al.*, 2019; PETRIE; GUZIK; TOUYZ, 2018; ROMAN e STOIAN, 2020; OPAS, 2023). Outra explicação para essa melhora da DCV são os tratamentos bastante eficazes para essas doenças (ROMAN e STOIAN, 2020; OLIVEIRA; RIBEIRO, 2020; RIBEIRO *et al.*, 2016), mas dificuldade de implementação de ações de enfrentamento, principalmente preventivas, para as classes menos socioeconomicamente favorecidas (RIBEIRO *et al.*, 2016). Ademais, no Brasil, houve melhora nos atendimentos de urgência e emergência, além da implementação de unidade coronarianas, o que pode também ter contribuído com a queda da mortalidade por DCV (ROMAN e STOIAN, 2020; OLIVEIRA; RIBEIRO, 2020).

Em relação às diferenças regionais e estaduais, observa-se que as UFs das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste detêm uma variação da taxa de carga de DCNT atribuídas ao IMC elevado maior do que a das demais regiões. Isso poderia ser explicado pelo menor índice de desenvolvimento humano (IDH) e menor renda dessas regiões, e consequente diminuição dos investimentos em saúde nessa população (FLORES-ORTIZ; MALTA; VELASQUEZ-MELENDEZ, 2019). De 2006 para 2016 houve um aumento do IMC em ambos os sexos, porém observou-se uma variação maior do IMC na população feminina em regiões principalmente do Norte, Nordeste e Centro-oeste do Brasil, regiões essas com menor IDH (FLORES-ORTIZ; MALTA; VELASQUEZ-MELENDEZ, 2019). Tal situação constata a relação entre o peso corporal e o nível socioeconômico, o que vai ao encontro a outros estudos relacionados ao sobrepeso e obesidade (BOLLIKY *et al.*, 2017; EWERTON *et al.*, 2022), corroborando com os achados desse estudo. Por outro lado, durante os anos de 1989 a 2003, apesar do aumento da prevalência de obesidade e sua discrepância entre homens de baixa renda com aqueles de alta renda, entre as mulheres de baixa renda houve um aumento e nas de alta renda um decréscimo da obesidade (MONTEIRO *et al.*, 2007). Esse padrão observado demonstra que o aumento da obesidade está crescendo, particularmente, entre as populações de baixo nível socioeconômico (FLORES-ORTIZ; MALTA; VELASQUEZ-MELENDEZ; 2019), corroborando a teoria de transição da obesidade.

Ademais, as regiões Norte e Nordeste do Brasil apresentam críticas condições de saúde, baixa cobertura da atenção primária e acesso aos serviços de saúde (FILHO *et al.*, 2022), que podem estar relacionados ao maior aumento da carga de DCNT nessas regiões, uma vez que ao não se ter o controle dos fatores de risco, prevenção e promoção da saúde da doença em nível primário, pode culminar em incapacidade devido à falta de tratamento oportuno.

Em relação aos custos financeiros diretos para o SUS, em 2019, mais de um bilhão de reais, quase 400 milhões de dólares foram devido a internações hospitalares e procedimentos ambulatoriais de alta e média complexidade para o tratamento das DCNT atribuídas ao IMC elevado, neoplasias e doenças cardiovasculares. Estudos prévios, apesar de escassos, corroboram nossos achados, pois mostram que os maiores custos em saúde são provenientes dos tratamentos de doenças cardiovasculares (67% dos custos), seguida do tratamento de neoplasias (BAHIA e ARAUJO, 2014). Estima-se que o SUS gasta anualmente cerca de R\$ 3,6 bilhões por ano com o tratamento dessas doenças, sendo R\$ 2,4 bilhões com o tratamento hospitalar (68%) e R\$ 1,2 bilhões (32%) com o tratamento ambulatorial (BAHIA e ARAUJO,

2014). Outro estudo que analisou a obesidade como fator de risco para hipertensão e diabetes, estimou que os custos totais atribuíveis à obesidade em 2018 foram de R\$ 669 milhões em hospitalizações e gastos ambulatoriais; e de R\$ 722 milhões em gastos com medicamentos, ou seja, um total de R\$ 1,39 bilhão em 2018. Ainda nesse estudo, mais de 60% dos gastos totais atribuíveis à obesidade foram com mulheres, por terem a maior prevalência de obesidade e o maior risco relativo de alguns desfechos, particularmente doenças cardiovasculares (NILSSON *et al.*, 2020). Isso pode ocorrer devido ao fato de as mulheres buscarem mais os serviços de saúde do que os homens e terem um comportamento já descrito de se preocuparem e cuidarem mais da saúde, além dos padrões estéticos para mulheres, induzindo ao corpo mais magro, considerado como ideal (FOX; FENG; ASAL; 2019; POPKIN; CORLAVAN; GRUMMER; STRAWN, 2020).

Por outro lado, a perda de peso, principalmente superior a 5%, reduz a incidência de várias doenças, como diabetes mellitus tipo 2 e doença cardiovascular (WING *et al.*, 2011; RYAN *et al.*, 2020), o que diminuiria consequentemente os custos em saúde. Essa evidencia mostra que intervenções voltadas para a redução desse fator de risco reduziria a carga de doenças e os custos financeiros, beneficiando a população brasileira.

Em relação ao custo per capita, estudo recente que estimou o custo referente à obesidade com um gasto de \$8.000 de Produto Interno Bruto (PIB) per capita e demonstrou que o ônus da obesidade pode começar a aumentar, já que a prevalência da obesidade não está mais concentrada exclusivamente entre os ricos (TEMPLIN *et al.*, 2019). Segundo o estudo, não há uma diminuição significativa entre os ricos, mas há um aumento da obesidade entre os pobres (TEMPLIN *et al.*, 2019). Demonstrou ainda que as pessoas de perfis mais ricos não são afetadas pelos mesmos mecanismos econômicos que aumentam a obesidade nos pobres, já que a prevalência de obesidade dos ricos dentro de cada país não muda substancialmente com o desenvolvimento econômico (TEMPLIN *et al.*, 2019).

Em relação aos custos relacionados às macrorregiões brasileiras, identificou-se que o Sudeste e Sul são as regiões com maiores gastos financeiros no tratamento das DCNT atribuídas aos IMC elevado, mesmo quando avaliado sobre a perspectiva dos gastos padronizados pelo tamanho populacional, o que pode estar relacionado a economia bem estabelecida e a melhor infraestrutura nessas regiões, por serem mais desenvolvidas (TRAVASSOS *et al.*, 2006). Segundo Travassos *et al.* (2006), pacientes residentes das regiões sudeste e sul detêm maiores chances de acesso aos serviços de saúde do que aqueles das regiões norte (45% menos chance),

nordeste (40% menos chance) e centro-oeste (23% menos chance) (TRAVASSOS *et al.*, 2006). Ainda nesse estudo, pode-se observar que a melhoria no acesso à saúde foi maior nas regiões mais desenvolvidas. (TRAVASSOS *et al.*, 2006). Contraditoriamente, a região mais desenvolvida do país, o Sul, apresentou elevado nível de desigualdade social, enquanto nas regiões Norte e Nordeste obteve-se a maior redução no tempo das desigualdades sociais (TRAVASSOS *et al.*, 2006). Além disso, estudo mais recente que analisou 438 regiões de saúde e as agrupou de acordo com grau de desenvolvimento socioeconômico, oferta e complexidade dos serviços de saúde, identificou que as macrorregiões sul e sudeste foram as que possuíam nível mais elevado dos três critérios (OLIVEIRA, DUARTE, VIACAVA, 2019). Tal cenário revela a persistência de desigualdades regionais no país e a importância de colocar em prática o princípio da equidade da atenção primária à saúde e nos demais serviços públicos de saúde, além de melhoria do acesso aos serviços de saúde e da qualidade do acesso nessas regiões.

Sabe-se que alguns pacientes com grau alto de obesidade necessitam de tratamento farmacológico, casos com o IMC maior ou igual a 30kg/m<sup>2</sup>, ou IMC maior ou igual a 25kg/m<sup>2</sup> ou 27kg/m<sup>2</sup> na presença de comorbidades ou ainda circunferência abdominal maior ou igual a 102cm, para homens, e 88cm, para mulheres (MULLER *et al.*, 2018; TAK; LEE, 2021). No entanto, as medicações para o tratamento nesses casos extremos podem ter alguns efeitos adversos, que indiretamente, se sem acompanhamento ou em uso prolongado, podem culminar no aparecimento de DCNT ou piora do quadro (TAK; LEE, 2021). Em nosso estudo os medicamentos não foram incluídos na análise de custos, apenas os procedimentos de alta e média complexidade realizados, tais como ressonância magnética, eletrocardiograma, eletrocardiografia, linfocintilografia entre outros (**Apêndice E**).

Uma vez que grande parte dos custos atribuíveis ao IMC elevado foi relacionada diretamente à obesidade, boa parte desse custo pode estar relacionada aos procedimentos realizados de alta e média complexidade (**Apêndice E**). Em casos de internações hospitalares devido a obesidade, podem estar relacionadas as cirurgias bariátricas. Quando indicados, devem ser realizados em pacientes entre 18 a 65 anos, quando IMC maior que 40kg/m<sup>2</sup>, ou entre 35-40kg/m<sup>2</sup> na presença de comorbidades, ou ainda IMC entre 30-35kg/m<sup>2</sup> na presença de comorbidades que tenham obrigatoriamente a classificação “grave” por um médico especialista na respectiva área da doença (MULLER *et al.*, 2018). Deve idealmente ocorrer quando comprovado a incapacidade de atingir metas com tratamento não cirúrgico por dois anos com

acompanhamento médico e nutricional comprovado, e possuir risco cirúrgico aceitável (MULLER *et al.*, 2018).

Por outro lado, a cirurgia por si só não é tratamento suficiente e pode trazer riscos ao paciente. É necessário também um acompanhamento nutricional, psicológico (GORDON; KAIO; SALLET, 2011; MARTINS; ABREU-RODRIGUES; SOUZA, 2015), além de envolver outros custos não-sanitários, como deslocamento, realização de exames muitas vezes não cobertos pelo SUS (IUNES, 2002; AFROZ *et al.*, 2018), e não estimados neste estudo. O tratamento restrito à cirurgia tem maior chance de falhar, uma vez que, se o indivíduo não for acompanhado de forma adequada, pode retornar a compulsão alimentar e, conseqüentemente, ao quadro de obesidade (BARBOSA *et al.*, 2022). Ademais, nos três últimos anos vem se observando o lançamento de drogas promissoras para a diminuição e controle do peso que poderiam substituir em maior escala a cirurgia bariátrica, como a liraglutida (MULLER *et al.*, 2018) e a semaglutida (SABBÁ *et al.*, 2022). No entanto, esses fármacos possuem alto custo, o que acarreta em dificuldade de manutenção pelo SUS, além de apresentar muitos efeitos colaterais (TAK; LEE, 2021). Como são tratamentos novos, ainda podem demorar a ser incorporados no SUS. Outro aspecto relevante é que esses tratamentos devem ser feitos em conjunto à dieta e atividade física, ou seja, também não são soluções simplistas isentas da incorporação de intervenções conjuntas a mudanças no estilo de vida e hábitos de vida saudáveis (CALDEIR *et al.*, 2020; BARBOSA *et al.*, 2022).

Por fim, este estudo demonstrou que grande concentração de dispêndios das DCNT atribuíveis ao IMC elevado estão em internações hospitalares e, por esse ser um fator de risco evitável e modificável, seus maiores gastos deveriam ser ambulatoriais ou, prioritariamente, em nível primário de atenção à saúde, nas unidades básicas de saúde. Demonstrou ainda, mesmo que indiretamente, um manejo insuficiente na atenção primária, uma vez que caso fossem implementadas estratégias eficazes, não seria necessário intervenções em nível terciário e atenção hospitalar, em tamanha proporção, pois já possuem alto custo.

A implementação de medidas de promoção da saúde, prevenção e mudança de hábitos de vida tornam-se necessárias para o enfrentamento a esse fator de risco, o que otimizaria a qualidade de vida da população, principalmente das pessoas com sobrepeso e obesidade. No entanto, pouco sucesso foi observado com intervenções populacionais para esse problema de saúde pública (HEARN *et al.*, 2019). Várias iniciativas já foram implantadas no país, como o objetivo de redução das DCNT em um terço até 2030 (Objetivo Sustentável (ODS) 3.4,)

(BENNETT *et al.*, 2018, ONU, 2021), o Guia de Atividades Físicas para a População Brasileira (2021), o Programa de Academia da Saúde (PAS) (2014); Guia de Alimentação para a População Brasileira (2021) (BRASIL, 2014; BRASIL, 2021 (a); BRASIL, 2021(b)), o plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil 2011-2022 (BRASIL, 2011), o programa academia da cidade (2014). Segundo estudo de Malta *et al.* (2022), que avaliou o cumprimento dos planos de ação para a prevenção e controle das Doenças Não Transmissíveis até 2025, observou-se que as metas de redução da prevalência de hipertensão, diabetes, sobrepeso, obesidade e redução do consumo de álcool aumentaram, é provável que as metas para esses agravos não sejam atingidos até 2025 (MALTA *et al.*, 2022). Portanto, foi lançado um novo plano de ações estratégicas para o enfrentamento de doenças crônicas e agravos não transmissíveis no Brasil 2021-2030 (BRASIL, 2021 (c)), para tentar atingir as metas previstas.

Mais recentemente, pacotes de intervenção tem sido proposto como o de intervenções de doenças crônicas não transmissíveis essenciais (PEN) com cuidados primários de saúde, em locais de poucos recursos (WHO, 2022). Esse pacote foi introduzido pela primeira vez em 2010 como um conjunto prioritário de intervenções econômicas capazes de fornecer uma qualidade de atendimento aceitável, mesmo em ambientes com recursos limitados (WHO, 2022). Esses pacotes possibilitam a maior efetividade das intervenções, pois foram propostos para diferentes níveis do sistema de saúde e para diferentes profissionais de saúde, além da possibilidade de adaptação para áreas mais remotas (WHO, 2022), o que aumenta a viabilidade de sucesso nas intervenções.

Outras intervenções como aquelas baseadas na *web* sobre alterações de peso em adultos com sobrepeso e obesidade tem recebido investimento, com algumas evidências de melhorias (SHI *et al.*, 2022), como influencia na perda de peso dos indivíduos que tiveram intervenções baseadas em aconselhamentos eletrônicos com especialistas e informações personalizadas e adaptadas para sua situação de saúde (SHI *et al.*, 2022). Assim, ações de promoção da saúde deveriam ter seus investimentos retomados. Faz-se necessário retomar as discussões e planejamento, além de aumentar os investimentos para a implementação de promoção de estilos de vida mais saudáveis, visando melhoria do acesso a boas escolhas de alimentos saudáveis e prática de atividades físicas, devem ser somados a intervenções que considerem a vida de cada paciente (DUNCAN *et al.*, 2017), principalmente nas regiões norte e nordeste. Além disso,

profissionais de saúde devem avaliar e registrar estatura e peso em cada consulta, a fim de obter um cuidado longitudinal para com o paciente.

Faz-se também importante que estratégias voltadas para o ambiente alimentar e ambientes propícios para a prática de atividade física sejam implementados (OLIVEIRA *et al.*, 2015), assim como a taxação de impostos em alimentos açucarados, processados, ultraprocessados (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Assim, movimentos regulatórios vêm sendo implementados com o intuito de impulsionar ambientes que facilitem escolhas, repare desigualdades e atue como uma intervenção em nível populacional (OLIVEIRA *et al.*, 2015; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

Este estudo tem limitações que devem ser consideradas. Em primeiro lugar, o GBD como fonte de dados autorreferidos e referidos de peso e altura. Apesar disso, como descrito anteriormente, o estudo GBD corrige o viés de autorrelatos, utilizando medidas para cada idade, sexo e região geográfica (IHME, 2020; STANAWAY *et al.*, 2018; VOS *et al.*, 2020). Ao comparar o estudo GBD com os inquéritos nacionais, pode-se visualizar que existe alta concordância entre as estimativas GBD e os inquéritos, tanto referidos, como autorreferidos, com superposição dos IC9% e II95%. Por outro lado, a medida do IMC poderia levar a subestimação da obesidade tendo em vista que não se trata da medida mais fidedigna para avaliar excesso de peso, sem distinguir massa magra e massa gorda. Outras medidas são mais eficazes para avaliar gordura abdominal, como a CC. Apesar disso estudos prévios têm endossado o uso dessa medida em nível populacional para avaliar excesso de peso (ROSS *et al.*, 2020). Outra limitação seria em relação aos dados disponíveis não serem desagregados por procedimentos e diagnósticos na Atenção Primária e Atenção Secundária, os dados ambulatoriais serem apenas de alta e média complexidade e não serem considerados os demais dados ambulatoriais. Outra limitação seria a não contabilização referente aos custos indiretos, pois são de difícil mensuração e não estão disponíveis como dados públicos; e também aos custos atribuíveis ao FR para a rede de saúde suplementar e para os custos diretos não sanitários, nos quais incluem as despesas dos familiares com o transporte do paciente para a unidade de saúde, cuidados necessários com alimentação e vestimentas, que não foram considerados. Ou seja, os custos aqui calculados representam uma primeira aproximação e dimensão dos custos devido a esse fator de risco, podendo estar subestimado. Ademais, os sistemas de informação do SUS não registram os custos com os serviços de atenção básica, o que pode levar também à subestimação dos custos para SUS atribuíveis ao IMC elevado.

Outra questão relativa a possível subestimação é que foram consideradas para o cálculo dos custos as internações e procedimentos devido ao CID E-66.0, no qual a obesidade é considerada como doença e não fator de risco. No entanto, esses limites levariam a um viés considerado conservador, pois significa que nossos achados poderiam ser ainda em maior magnitude dos custos que foram estimados. Destaca-se ainda que os instrumentos de coletas de dados, APAC, BPA-I e AIH, são registrados por profissionais, e estão sujeitos a erros de digitação relativos às informações como, idade e CID-10, por exemplo. Além disso, o SUS repassa recursos para os prestadores de serviço até um determinado teto. Quando ultrapassa esse valor, não ocorre mais os pagamentos referentes às AIH geradas. Dessa forma, as internações e procedimentos realizados no âmbito do SUS podem representar um valor ainda maior que o estimado no presente estudo. Esse estudo também avança no campo da epidemiologia, ao aplicar a medida da FAP e demonstrar sua eficácia não apenas em questão de carga de saúde, mas também em custos públicos.

## 7 CONCLUSÃO

Esse estudo avança ao apresentar que o IMC elevado é um fator de risco em crescimento no país, com relevante volume de carga de doença e custos financeiros a ele atribuído. Nossos achados evidenciam custos altíssimos de um fator de risco que poderia ser evitável, ultrapassando 1,4 bilhões de reais e esses gastos foram maiores para o tratamento de mulheres que homens. Ademais, quantificou a economia de gastos públicos que poderiam ser remanejados ou evitados em nível nacional, regional e local, caso esse fator de risco fosse reduzido. Demonstrou ainda aumento da carga de DALY e YLD para DM devido ao IMC elevado e distúrbios musculoesqueléticos e uma redução da carga YLL, DALY e mortalidade por DCV. Apesar da redução da mortalidade por DCV no Brasil, essas doenças detém o maior custo com internações e procedimentos, atribuídos ao fator de risco IMC elevado. As regiões Sul e Sudeste foram as que apresentaram os maiores dispêndios para tratamento de doenças crônicas atribuíveis ao IMC elevado, principalmente com internações hospitalares do que procedimentos ambulatoriais, elucidando mais uma vez as desigualdades regionais. Esses achados ressaltam a necessidade da repactuação das políticas públicas vigentes e a aplicação de pacotes de intervenção eficazes, com foco na promoção de estilos de vida mais saudáveis, considerando a realidade individual.

## ANEXOS

**Anexo 1. Fonte de dados utilizados pelo GBD para estimar o IMC elevado no Brasil.**

<b>Fonte de dados</b>
Pimenta AM, Kac G, Gazzinelli A, Corrêa-Oliveira R, Velásquez-Meléndez G. Association between central obesity, triglycerides and hypertension in a rural area in Brazil. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 2008; 90(6): 386-92.
Amaral C de A, Portela MC, Muniz PT, Farias E dos S, Araujo TS de, Souza OF de. Association of handgrip strength with self-reported diseases in adults in Rio Branco, Acre State, Brazil: a population-based study. <i>Cad Saude Publica.</i> 2015; 31(6): 1313-25.
Mintem GC, Horta BL, Domingues MR, Gigante DP. Body size dissatisfaction among young adults from the 1982 Pelotas birth cohort. <i>Eur J Clin Nutr.</i> 2015; 69(1): 55-61.
Aarhus University, Addiction Switzerland Research Institute, Alcohol Research Group, Public Health Institute, Centre for Addiction and Mental Health (Canada), Centre for Alcohol Policy Research, Turning Point Alcohol and Drug Centre (Australia), Kettil Bruun Society for Social and Epidemiological Research on Alcohol, University of North Dakota. Brazil - Botucatu Gender, Alcohol and Culture: An International Study (GENACIS) 2001-2002.
da Costa Pereira A, Machado Coelho GLL, Krieger JE, Hearts of Brazil Project, Brazilian Society of Cardiology (SBC). Brazil - Hearts of Brazil Survey 2004.
Pan American Health Organization (PAHO), Center for Demography and Ecology, University of Wisconsin-Madison, Inter-University Consortium for Political and Social Research (ICPSR), University of São Paulo. Brazil - São Paulo Survey on Health, Well-Being, and Aging in Latin America and the Caribbean 1999-2000. Ann Arbor, United States: Inter-University Consortium for Political and Social Research (ICPSR).
Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Brazil Consumer Expenditure Survey 2002-2003. Rio de Janeiro, Brazil: Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE).
Brazilian Society for Family Welfare (BEMFAM), Westinghouse; Institute for Resource Development. Brazil Demographic and Health Survey 1986. Fairfax, United States of America: ICF International.
Brazilian Society for Family Welfare (BEMFAM), Macro International, Inc. Brazil Demographic and Health Survey 1996. Fairfax, United States of America: ICF International.
Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), World Bank (WB). Brazil Living Standards Measurement Survey 1996-1997. Washington DC, United States: World Bank (WB).
Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Brazil National Household Sample Survey 2006. Rio de Janeiro, Brazil: Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE).
Ministry of Health (Brazil), Secretariat of Health Surveillance (Brazil), Secretariat of Health Care (Brazil). Brazil Risk Factor Morbidity Noncommunicable Disease Survey 2002-2005. Rio de Janeiro, Brazil: National Cancer Institute (Brazil).
Ministry of Health (Brazil), Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil), University of São Paulo. Brazil Surveillance System of Risk Factors for Chronic Diseases by Telephone Interviews 2006. Rio de Janeiro, Brazil: Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil).
Ministry of Health (Brazil), Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil). Brazil Surveillance System of Risk Factors for Chronic Diseases by Telephone Interviews 2007. Rio de Janeiro, Brazil: Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil).
Ministry of Health (Brazil), Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil). Brazil Surveillance System of Risk Factors for Chronic Diseases by Telephone Interviews 2008. Rio de Janeiro, Brazil: Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil).
Ministry of Health (Brazil), Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil). Brazil Surveillance System of Risk Factors for Chronic Diseases by Telephone Interviews 2009. Rio de Janeiro, Brazil: Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil).
Ministry of Health (Brazil), Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil). Brazil Surveillance System of Risk Factors for Chronic Diseases by Telephone Interviews 2010. Rio de Janeiro, Brazil: Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil). <a href="https://ghdx.healthdata.org/series/brazil-surveillance-system-risk-factors-chronic-diseases-telephone-interviews-vigitel">https://ghdx.healthdata.org/series/brazil-surveillance-system-risk-factors-chronic-diseases-telephone-interviews-vigitel</a>
Ministry of Health (Brazil), Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil). Brazil Surveillance System of Risk Factors for Chronic Diseases by Telephone Interviews 2012. Rio de Janeiro, Brazil: Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health (Brazil).
Reichert FF, Azevedo MR, Breier A, Gerage AM. Physical activity and prevalence of hypertension in a population-based sample of Brazilian adults and elderly. <i>Prev Med.</i> 2009; 49(2-3): 200-4.
Dalla Vecchia CF, Susin C, Rösing CK, Oppermann RV, Albandar JM. Overweight and obesity as risk indicators for periodontitis in adults. <i>J Periodontol.</i> 2005; 76(10): 1721-8.

---

De Assis MAA, Rolland-Cachera MF, Grosseman S, de Vasconcelos FAG, Luna MEP, Calvo MCM, Barros MVG, Pires MMS, Bellisle F. Obesity, overweight and thinness in schoolchildren of the city of Florianópolis, Southern Brazil. *Eur J Clin Nutr.* 2005; 59(9): 1015-21.

---

de Freitas SN, Caiaffa WT, César CC, Faria VA, do Nascimento RM, Coelho GL. Nutritional Risk in the Urban Population of Ouro Preto, Southeastern Region of Brazil: The Ouro Preto Heart Study. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 88(2): 191-9.

---

Bustos P, da Silva AAM, Amigo H, Bettiol H, Barbieri MA. Metabolic syndrome in young adults from two socioeconomic Latin American settings. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2007; 17(8): 581-9.

---

Jaime PC, Duran AC, Sarti FM, Lock K. Investigating environmental determinants of diet, physical activity, and overweight among adults in Sao Paulo, Brazil. *J Urban Health.* 2011; 88(3): 567-81.

---

Oliveira AM, Oliveira AC, Almeida MS, Oliveira N, Adan L. Influence of the family nucleus on obesity in children from northeastern Brazil: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2007; 235.

---

Ramos de Marins VM, Varnier Almeida RM, Pereira RA, Barros MB. Factors associated with overweight and central body fat in the city of Rio de Janeiro: results of a two-stage random sampling survey. *Public Health.* 2001; 115(3): 236-42.

---

Rosaneli CF, Baena CP, Auler F, Nakashima ATA, Netto-Oliveira ER, Oliveira AB, Guarita-Souza LC, Olandoski M, Faria-Neto JR. Elevated blood pressure and obesity in childhood: a cross-sectional evaluation of 4,609 schoolchildren. *Arq Bras Cardiol.* 2014; 103(3): 238-44.

---

Rodrigues Junior W, Gaban SCN, Pontes ERJC, Souza CC, Gimenes LP, Lacerda PF, Cunha MLMN, Stefanello II JVL, Brum LM, Oliveira LA, Silva CR, Ribeiro ALD. Diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in urban adult population. *Rev Assoc Med Bras.* 2014; 60(2): 118-24.

---

Guimarães JMN, de Souza Lopes C, Baima J, Sichieri R. Depression symptoms and hypothyroidism in a population-based study of middle-aged Brazilian women. *J Affect Disord.* 2009; 117(1-2): 120-3.

---

De Assis MAA, Rolland-Cachera MF, de Vasconcelos FAG, Bellisle F, Conde W, Calvo MCM, Luna MEP, Ireton MJ, Grosseman S. Central adiposity in Brazilian schoolchildren aged 7-10 years. *Br J Nutr.* 2007; 97(4): 799-805.

---

Center for Scientific and Technological Information, Oswaldo Cruz Foundation and World Health Organization (WHO). Brazil World Health Survey 2003. Geneva, Switzerland: World Health Organization (WHO), 2005.

---

Marcellino C, Henn RL, Olinto MT, Bressan AW, Paniz VM, Pattussi MP. Physical inactivity and associated factors among women from a municipality in southern Brazil. *J Phys Act Health.* 2014; 11(4): 777-83.

---

Garcez MR, Pereira JL, Fontanelli M de M, Marchioni DML, Fisberg RM. Prevalence of dyslipidemia according to the nutritional status in a representative sample of Sao Paulo. *Arq Bras Cardiol.* 2014; 103(6): 476-84

---

Reigota RB, Pedro AO, de Souza Santos Machado V, Costa-Paiva L, Pinto-Neto AM. Prevalence of urinary incontinence and its association with multimorbidity in women aged 50 years or older: A population-based study. *Neurourol Urodyn.* 2016; 35(1): 62-8.

---

Machado EC, Silveira MF da, Silveira VMF da. Prevalence of weight-loss strategies and use of substances for weight-loss among adults: a population study. *Cad Saude Publica.* 2012; 28(8): 1439-49.

---

Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. *Rev Assoc Med Bras.* 2003; 49(2): 162-6.

---

De Andrade FB, de França Caldas A Jr, Kitoko PM. Relationship between oral health, nutrient intake and nutritional status in a sample of Brazilian elderly people. *Gerodontology.* 2009; 26(1): 40-5.

---

Leal DB, de Assis MAA, Gonzalez-Chica DA, da Costa FF. Trends in adiposity in Brazilian 7-10-year-old schoolchildren evidence for increasing overweight but not obesity between 2002 and 2007. *Ann Hum Biol.* 2014; 41(3): 255-62.

---

**Fonte:** GHDx, 2019 (<https://ghdx.healthdata.org/gbd-2019>).

**Anexo 2.** Relação de DCNTs atribuíveis ao IMC elevado, segundo estudo GBD 2019.

<b>Doenças Crônicas Não Transmissíveis</b>			
<b>Doenças</b>	<b>Risco Relativo (IC95%)</b>		
	Homens (IC95%*)	Mulheres (IC95%*)	Ambos (IC95%*)
<b>Doenças cardiovasculares</b>			
Doença isquêmica do coração	-	-	2,274 (1,259 - 3,683)
Doença cardíaca hipertensiva	-	-	3,122 (1,588 - 5,498)
Fibrilação atrial e <i>flutter</i>	1,344 (1,231 - 1,473)	1,346 (1,22 - 1,475)	-
Acidente vascular cerebral isquêmico	-	-	2,472 (1,4 - 3,975)
Hemorragia intracerebral	-	-	3,066 (1,751 - 5,334)
Hemorragia subaracnóidea	-	-	3,066 (1,751 - 5,334)
<b>Doença renal crônica</b>			
Doença renal crônica por diabetes mellitus tipo 2	-	-	1,746 (1,054 - 2,746)
Doença renal crônica por hipertensão	-	-	1,763 (1,09 - 2,755)
Doença renal crônica por glomerulonefrite	-	-	1,742 (1,021 - 2,775)
Doença renal crônica por outras causas e não especificadas	-	-	1,732 (1,052 - 2,681)
<b>Diabetes</b>			
Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	-	-	3,547 (2,314 - 5,219)
<b>Doença neurológica</b>			
Doença de Alzheimer e outras demências	1,218 (1,054 - 1,409)	1,214 (1,047 - 1,404)	-
<b>Doença digestiva</b>			
Vesícula biliar e doença biliar	1,464 (1,291 - 1,64)	1,729 (1,571 - 1,893)	-
<b>Distúrbios Musculoesqueléticos</b>			
Osteoartrite do quadril	1,11 (1,06 - 1,157)	1,37 (1,201 - 1,538)	-
Osteoartrite do joelho	1,37 (1,201 - 1,538)	1,375 (1,188 - 1,559)	-
Gota	1,628 (1,34 - 1,964)	1,493 (1,322 - 1,677)	-
Dor lombar	-	-	1,1 (1,073 - 1,126)
<b>Doença respiratória crônica</b>			
Asma	1,409 (1,29 - 1,545)	1,402 (1,275 - 1,532)	-
<b>Neoplasias</b>			
Câncer de mama	-	0,89 (0,869 - 0,914)	-
Câncer da tireoide	1,221 (1,068 - 1,381)	1,136 (1,094 - 1,178)	-
Câncer de esôfago	1,391 (1,077 - 1,754)	1,351 (1,012 - 1,745)	-
Câncer renal	1,24 (1,171 - 1,313)	1,32 (1,254 - 1,394)	-
Câncer de fígado por hepatite B	1,289 (1,109 - 1,491)	1,176 (1,03 - 1,334)	-
Câncer de fígado por hepatite C	1,289 (1,109 - 1,491)	1,176 (1,03 - 1,334)	-
Câncer de fígado por uso de álcool	1,289 (1,109 - 1,491)	1,176 (1,03 - 1,334)	-
Câncer de fígado devido à outras causas	-	-	-
Câncer da vesícula biliar e do trato	1,155 (1,033 - 1,281)	1,344 (1,223 - 1,477)	-

biliar			
Câncer de pâncreas	1,071 (0,999 - 1,153)	1,092 (1,037 - 1,144)	-
Câncer de útero	-	1,613 (1,543 - 1,681)	-
Câncer de ovário	-	1,038 (0,999 - 1,077)	-
Câncer de cólon e reto	1,177 (1,145 - 1,208)	1,289 (1,109 - 1,491)	-
Mieloma múltiplo	1,089 (1,027 - 1,153)	1,092 (1,034 - 1,157)	-
Leucemia linfoide aguda	1,086 (1,053 - 1,119)	1,131 (1,061 - 1,208)	-
Leucemia linfoide crônica	1,086 (1,053 - 1,119)	1,131 (1,061 - 1,208)	-
Leucemia mieloide aguda	1,086 (1,053 - 1,119)	1,131 (1,061 - 1,208)	-
Leucemia mieloide crônica	1,086 (1,053 - 1,119)	1,131 (1,061 - 1,208)	-
Outras leucemias	1,086 (1,053 - 1,119)	1,131 (1,061 - 1,208)	-
Linfoma não-Hodgkin	-	-	-
Catarata	1,104 (1,052 - 1,157)	1,104 (1,051 - 1,156)	-

**Fonte:** A autora, 2023 (dados extraídos do *capstone - Appendix Table 7a. Relative risks used by age and sex for each outcome for all risk factors except for ambient air pollution, alcohol, smoking, and non-optimal temperature* (<https://ghdx.healthdata.org/gbd-2019>); Nota: IC95%\* - Intervalo de Confiança de 95%.

**Anexo 3. Códigos CID-10 para doenças atribuídas ao IMC elevado, GBD 2019.**

<b>Patologia</b>	<b>Código CID-10</b>
<b>Doenças cardiovasculares</b>	B33.2-B33.24, D86.85, G45-G46.8, I01-I01.9, I02.0, I05-I09.9, I11-I11.2, I11.9, I20-I21.6, I21.9-I27.0, I27.2-I28.9, I30-I38.0, I39-I41.8, I42-I43.8, I44-I44.8, I45-I52.8, I60-I64, I64.1, I65-I83.93, I86-I89.0, I89.9, I95.0-I95.1, I98, I98.8-I99.9, K75.1, R00-R01.2, Z01.3-Z01.31, Z03.4-Z03.5, Z13.6, Z52.7, Z82.3-Z82.49, Z86.7-Z86.79, Z94.1-Z94.3, Z95-Z95.9
Doença isquêmica do coração	I20-I21.6, I21.9-I25.9, Z82.4-Z82.49
Doença cardíaca hipertensiva	I11-I11.2, I11.9
Fibrilação atrial e <i>flutter</i>	I48-I48.92
Acidente vascular cerebral isquêmico	G45-G46.8, I63-I63.9, I65-I66.9, I67.2-I67.848, I69.3-I69.4
Hemorragia intracerebral	I61-I62, I62.9, I69.0-I69.298
Hemorragia subaracnóidea	I60-I60.9, I67.0-I67.1
<b>Doença Renal Crônica</b>	D63.1, E08.2-E08.29, E10.2-E10.29, E11.2-E11.29, E12.2, E13.2-E13.29, E14.2, I12-I13.9, N02-N08.8, N15.0, N17-N19, Q60-Q63.2, Q63.8-Q63.9, Q64.2-Q64.9, Z49-Z49.32, Z52.4, Z99.2
Doença renal crônica por diabetes mellitus tipo 2	E11.2-E11.29
Doença renal crônica por hipertensão	I12-I13.9
Doença renal crônica por glomerulonefrite	N03-N06.9, N08-N08.8
Doença renal crônica por outras causas e não especificadas	N02-N02.9, N07-N07.9, Q60-Q63.2, Q63.8-Q63.9, Q64.2-Q64.9
<b>Diabetes:</b> Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	E11-E11.1, E11.3-E11.9
<b>Doença neurológica:</b> Doença de Alzheimer e outras demências	F00-F02.0, F02.8-F03.91, F06.2, G30-G31.1, G31.8-G32.89
<b>Doença digestiva:</b> Vesícula biliar e das vias biliares	K80-K80.81, K81-K83.9, K87-K87.1
<b>Distúrbios Musculoesqueléticos</b>	G54.2-G54.4, I27.1, L93-L93.2, M00-M03.6, M05-M10.19, M10.3-M25.9, M30-M32.9, M34-M36.8, M40-M43.9, M45-M49, M49.2-M51.9, M53-M54.9, M61-M63.89, M65-M68.8, M70-M72.4, M72.8-M73, M75-M77.9, M79-M79.676, M79.8-M87.09, M87.2-M89.59, M89.7-M95.9, M99-M99.9, Z13.82-Z13.83, Z82.6-Z82.69, Z87.3-Z87.39
Osteoartrite do quadril	M16-M16.9
Osteoartrite do joelho	M17-M17.9
Gota	M10-M10.19, M10.3-M10.9, M1A00X0-M1A9XX1
Dor lombar	G54.4, M47.015-M47.019, M47.15-M47.18, M47.25-M47.28, M47.815-M47.818, M47.896-M47.899, M48.05-M48.08, M48.16-M48.19, M48.25-M48.27, M48.35-M48.38, M48.45-M48.48, M48.55-M48.58, M49.85-M49.88, M51.05-M51.07, M51.15-M51.17, M51.25-M51.27, M51.35-M51.37, M51.45-M51.47, M51.85-M51.87, M53.3, M53.85-M53.88, M54.05-M54.09, M54.15-M54.18, M54.3-M54.5,

	M99.03-M99.04, M99.13-M99.14, M99.23-M99.24, M99.33-M99.34, M99.43-M99.44, M99.53-M99.54, M99.63-M99.64, M99.73-M99.74, M99.83-M99.84
<b>Doença respiratória crônica:</b> Asma	J45-J46.0, Z82.5
<b>Neoplasias</b>	C00-C07, C08-C19.0, C20, C21-C21.8, C22-C22.4, C22.7-C23, C24-C26.1, C26.8-C26.9, C30-C30.1, C31-C33, C34-C34.92, C37-C37.0, C38-C39.9, C40-C41.4, C41.8-C41.9, C43-C45.2, C45.7, C45.9, C47-C4A, C50-C50.629, C50.8-C52, C53-C54.3, C54.8-C56.2, C56.9-C58.0, C60-C64.2, C64.9-C69.92, C70-C70.1, C70.9-C73, C74-C75.5, C75.8-C79.9, C80-C81.49, C81.7-C81.79, C81.9-C85.29, C85.7-C86.6, C88-C90.32, C91-C93.7, C93.9-C95.2, C95.7-C97.9, D00-D24.9, D26.0-D39.9, D4-D49.9, E34.0, K51.4-K51.419, K62.0-K62.3, K63.5, N60-N60.99, N84.0-N84.1, N87-N87.9, Z03.1, Z08-Z09.9, Z12-Z12.9, Z80-Z80.9, Z85-Z85.9, Z86.0-Z86.03
Câncer de mama	C50-C50.629, C50.8-C50.929, Z12.3-Z12.39, Z80.3, Z85.3, Z86.000
Câncer da tireoide	C73, Z85.850
Câncer de esôfago	C15-C15.9, Z85.01
Câncer renal	C64-C64.2, C64.9-C65.9, Z80.51, Z85.52-Z85.54
Câncer de fígado	C22-C22.4, C22.7-C22.9, Z85.05
Câncer da vesícula biliar e do trato biliar	C23, C24-C24.9
Câncer de pâncreas	C25-C25.9, Z85.07
Câncer de útero	C54-C54.3, C54.8-C54.9, Z85.42, Z86.001
Câncer de ovário	C56-C56.2, C56.9, Z80.41, Z85.43
Câncer de cólon e reto	C18-C19.0, C20, C21-C21.8, Z12.1-Z12.13, Z85.03-Z85.048, Z86.010
Mieloma múltiplo	C88-C90.32
<b>Leucemias**</b>	C91-C93.7, C93.9-C95.2, C95.7-C95.92, Z80.6, Z85.6
Leucemia linfóide aguda	C91.0-C91.02, C91.2-C91.32, C91.6-C91.62
Leucemia mieloide aguda	C92.0-C92.02, C92.3-C92.62, C93.0-C93.02, C94.0-C94.02, C94.2-C94.22, C94.4-C94.5
Leucemia mieloide crônica	C92.1-C92.22
Linfoma não-Hodgkin	C82-C85.29, C85.7-C86.6, C96-C96.9
Catarata	H25-H26.9, H28-H28.8

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2023. (Dados extraídos do *capstone - Appendix Table 5. List of International Classification of Diseases (ICD) codes mapped to the Global Burden of Disease cause list*; <https://ghdx.healthdata.org/gbd-2019>).

**Nota:** \*O Câncer de fígado não é segregado por tipo (devido a hepatite B; devido a hepatite C; devido ao uso de álcool e devido a outras causas) na tabela de CID-10 do GBD, assim essas causas não são modeladas independentemente. \*\*Outras leucemias e leucemia linfóide crônica não é segregado por tipo na tabela de CID-10 do GBD e as causas também não são modeladas independentemente.

## REFERÊNCIAS

ABBAFATI, C. *et al.* Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **Lancet**, 2020.

ABEGUNDE, D.O; MATHERS, C.D.; ADAM, T.; ORTEGON, M; STRONG, K. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. **Lancet**. 2007.

AFROZ, A. *et al.* Cost-of-illness of type 2 diabetes mellitus in low and lower-middle income countries: A systematic review. *BMC Health Services Research*, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 1–10, 2018.

ALVES. R. S. F.; FAERSTEIN, E. Desigualdade educacional na ocorrência de obesidade abdominal: Estudo Pró-Saúde. **Rev. Saúde Pública**, 2015;49:65, 2015.

AMANN, V. R., SANTOS, L. P. dos, e GIGANTE, D. P. Associação entre excesso de peso e obesidade e mortalidade em capitais brasileiras e províncias argentinas. **Cadernos de Saúde Pública**, (2019), 35(12).

ANJOS, L.A. Índice de Massa Corporal (massa corporal/estatura<sup>2</sup>) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. **Rev. Saúde Pública**, v.26, p.431-436, 1992.

APOVIAN, C. M. Obesity: Definition, Comorbidities, Supplements and Featured Publications, Impact of Obesity interventions on Managed Care. **Am J Manag Care**, 22:S176-S185; 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27356115/>. Acesso em 15 de ago. de 2021.

BAHIA, Luciana; ARAÚJO, Denizar Vianna. Impacto econômico da obesidade no Brasil. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 13, n. 1, 2014.

BARBOSA, A.C.M *et al.* A reincidência de obesidade em pacientes que realizaram cirurgia bariátrica: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 5, n.5, p. 21674-21687, sep./oct., 2022.

BELO, C.E.C *et al.* Organização do cuidado às pessoas com sobrepeso e obesidade no Estado do Rio de Janeiro: o olhar de profissionais da Atenção Primária à Saúde. **FOOD AND NUTRITION IN PUBLIC HEALTH**, 2022.69119.

BENNETT J.E. *et al.* NCD Countdown 2030: worldwide trends in non-communicable disease mortality and progress towards Sustainable Development Goal target 3.4. **Política de Saúde**, volume 392, ISSUE 10152, p1072-1088, 22 de set. de 2018.

BRASIL. Avaliação econômica em saúde: desafios para gestão no Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: **Ministério da Saúde**; 2011 [acessado em 17 jun. 2021.] Disponível em [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cartilha\\_dcnt\\_pequena\\_portugues\\_espanhol.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cartilha_dcnt_pequena_portugues_espanhol.pdf)

BRASIL. Academia da Saúde. Brasília. **Ministério da Saúde**, DF, 2014. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/academia\\_saude\\_cartilha.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/academia_saude_cartilha.pdf). Acesso em 27 de ago. de 2021.

BRASIL (a). **Guia de Atividade Física para a População Brasileira**. Ministério da saúde, Brasília - DF, 2021. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_atividade\\_fisica\\_populacao\\_brasileira.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_atividade_fisica_populacao_brasileira.pdf). Acesso em 15 de ago. de 2021.

BRASIL (b). Fascículo 1 - Protocolos de uso do guia alimentar para a população brasileira na orientação alimentar: Bases teóricas e metodológicas e protocolo para a população adulta. **Ministério da saúde**, Brasília - DF, 2021. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolos\\_guia\\_alimentar\\_fasciculo1.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolos_guia_alimentar_fasciculo1.pdf). Acesso em 14 de jul. de 2021.

BRASIL (c). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2021-2030. Brasília: **Ministério da Saúde**; 2021 [acessado em 17 jun. 2021.] Disponível em [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022\\_2030.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf).

BREVIDELLI, M. M. Fatores de risco para doenças crônicas entre participantes do programa Vivendo com Estilo e Saúde. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 606-616, 2017.

BURKE, L.K *et al.* Sex difference in physical activity, energy expenditure, and obesity driven by a subpopulation of hypothalamic POMC neurons. **Mol. Metab.** 5(3): 245–52; 2016.

CALDEIRA, T.P.D. *et al.* Fatores associados ao ganho de peso após cirurgia bariátrica. **Braz. J. Hea. Rev.**, Curitiba, v. 3, n. 1, p.883-900 jan./feb. 2020.

CERQUEIRA, D. R. de C. *et al.* Uma análise da base de dados do Sistema de Informação Hospitalar entre 2001 e 2018: dicionário dinâmico, disponibilidade dos dados e aspectos metodológicos para a produção de indicadores sobre violência. Rio de Janeiro: **IPEA**, 2019. E-book.

CHO, E, *et al.* A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease among diabetic women. **Diabetes Care.** 2002.

COSTA, A. F. *et al.* Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 2, p. e00197915, 2017.

COSTA, M. V. G. *et al.* Fatores associados aos hábitos alimentares e ao sedentarismo em idosos com obesidade. **Stud. Interdiscipl. Envelhec.**, Porto Alegre, v. 24, n. 3, p. 81-100, 2019.

DE OLIVEIRA, ML; SANTOS, LMP; DA SILVA, EN. Bases metodológicas para estudos de custos da doença no Brasil. **Rev Nutr** 2014; 27:585–95, 2014.

DE SÁ, G.B.A.R *et al.* O Programa Academia da Saúde como estratégia de promoção da saúde e modos de vida saudáveis: cenário nacional de implementação. **Ciência & Saúde Coletiva**, 21(6):1849-1859, 2016.

DE SIMONE *et al.* Target organ damage and incident type 2 diabetes mellitus: the Strong Heart Study. **Cardiovasc Diabetol** 16, 64 (2017).

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS - DATASUS. 30 Anos do DATASUS - Transformação digital do SUS em meio à pandemia. E-book Vered. Brasília: **Ministério da Saúde**, 2021.

DUNCAN, B. B. *et al.* The burden of diabetes and hyperglycemia in Brazil and its states: findings from the Global Burden of Disease Study 2015. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 20, n. **Rev. bras. epidemiol.**, 2017 20 suppl 1, p. 90–101, maio 2017.

EWERTON *et al.*, Burden of diabetes and hyperglycaemia in adults in the Americas, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 Cousin, **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, Volume 10, Issue 9, 655 – 667. 2022.

EZZATTI, M.; HOORN,S.V.; LOPEZ, A.D., et al. Comparative Quantification of Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Risk Factors. In: Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, et al., editors. **Global Burden of Disease and Risk Factors**. Washington (DC): **The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank**; 2006. Chapter 4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11813/> Co-published by Oxford University Press, New York.<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11813/>

FAO. Food Security and Nutrition in the World. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2018. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/I9553EN/i9553en.pdf>>. Acesso em 05 de abril de 2023.

FELISBINO-MENDES, M. S. et al. The burden of non-communicable diseases attributable to high BMI in Brazil, 1990– 2017: findings from the Global Burden of Disease Study. **Population Health Metrics**, v. 18, suppl. 1, 2020

FERREIRA, A. P. S.; SZWARCOWALD, C. L; DAMACENA, G.N. Prevalência e fatores associados à obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Rev. bras. epidemiol.** 2019

FERREIRA, A. P. S.; SZWARCOWALD, C. L; DAMACENA, G.N.; JUNIOR, P. R. B. S. Increasing trends in obesity prevalence from 2013 to 2019 and associated factors in Brazil. **REV BRAS EPIDEMIOLOGIA** 2021.

FILHO, A.M.S *et al.* Atenção Primária à Saúde no Norte e Nordeste do Brasil: mapeando disparidades na distribuição de equipes. **Ciênc. saúde coletiva**, 2022.

FLORES-ORTIZ R; MALTA D.C; VELASQUEZ-MELENDZ, G. Adult body weight trends in 27 urban populations of Brazil from 2006 to 2016: a population-based study. **PLoS One**, 2019.

FORD, N.D; PATEL, S.A.; NARAYAN, K.M. Obesity in Low- and Middle-Income Countries: Burden, Drivers, and Emerging Challenges. **Annu Rev Public Health**. 2017.

FOROUZANFAR MH, AFSHIN A, ALEXANDER LT, BIRYUKOV S, BRAUER M, CERCY , K, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural,

environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **Lancet**. v. 388, n. 10053, p. 1659-1724, 2016.

FOX, A.; FENG, W.; ASAL, V. What is driving global obesity trends? Globalization or “modernization”? **Global Health** 15, 32, 2019.

GARMENDIA, M.L *et al.* Ganho de peso alarmante em mulheres de um país pós-transição. **Nutricionista de Saúde Pública**. 17(3): 667–73; 2014.

GAKIDOU, E. *et al.* Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet**, 2017.

GEA-HORTA, T *et al.* Anthropometric changes and their effects on cardiometabolic risk factors in rural populations in Brazil. **Ciênc. saúde colet.**, 23 (5), May 2018.

GUEDES, L.F.F.; FELISBINO-MENDES, M.S.; VEGI, A.S.F. *et al.* Health impacts caused by excessive sodium consumption in Brazil: results of the GBD 2019 study. **Rev Soc Bras Med Trop** 2022;55.

HALLAL *et al.* Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet** 380:247–57, 2012.

IBGE. Base de dados. **Instituto Brasileiro de Geografia e estatística**. 2023. Disponível em: <<https://ces.ibge.gov.br/apresentacao/portarias/200-comite-de-estatisticas-sociais/base-de-dados.html>>. Acesso em 05 de abril de 2023.

IHME. **Estudo de Carga de Doença Global: gerando evidências, informando políticas de saúde**. Seattle: [s. n.], 2020.

IUNES, R. A concepção econômica de custos. Economia da saúde conceito e contribuição para a gestão da saúde, [s. l.], p. 227–247, 2002.

JAACKS, Lindsay M. *et al.* The Obesity Transition: Stages of the global epidemic. Europe PMC Author Manuscripts. **Lancet**, Diabetes Endocrinol. 2019 Mar 1; 7(3): 231–240.

JO, C. **Cost-of-illness studies: concepts, scopes, and methods**. [S. l.: s. n.], 2014.

KELLY, T. *et al.* Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ijo2008102>. **International Journal of Obesity**, volume 32, pages 1431–1437, 08 de jun. de 2008.

KUDEL, I.; ALVES, J.S; DE MENEZES GONCALVES, T *et al.* The association between body mass index and health and economic outcomes in Brazil. **Diabetol Metab Syndr.** 2018; 10:20. Published 2018.

LAND, Marcelo Gerardin Poirot. Análise do impacto econômico das doenças cardiovasculares nos últimos cinco anos no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 109, n. 1, p. 39–46, 2017.

LARTEY, S.T. *et al.* The role of intergenerational educational mobility and household wealth in adult obesity: Evidence from Wave 2 of the World Health Organization's. **Study on global AGEing and adult health**; January 9, 2019

LIMA, Cecília Pessanha. **Comparando a saúde no Brasil com os países da OCDE: explorando dados de saúde pública.** 2016. 149 f. 2016. Acesso em abril de 2023.

LOUZADA, M. L. C. *et al.* Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 49:38; 2015.

MALTA, D. C. *et al.* Doenças crônicas não transmissíveis e a utilização de serviços de saúde: análise da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil. **Rev. Saude Publica**, 51 Supl 1:4s.; 2017.

MALTA, D. C; SILVA JUNIOR, JB. Policies to promote physical activity in Brazil. **The Lancet.** 2012.

MALTA D. C. *et al* (a). Fatores de risco relacionados à carga global de doenças do Brasil e Unidades Federadas, 2015. **Rev. Bras. Epidemiol**, maio 2017; 20 supl 1: 217-232.

MALTA, D. C *et al.* Medidas de austeridade fiscal comprometem metas de controle de doenças não transmissíveis no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 23(10):3115-3122, 2018

MALTA, D. C. *et al.* Probabilidade de morte prematura por doenças crônicas não transmissíveis, Brasil e regiões, projeções para 2025. **Rev. bras. epidemiol.** 22, 2019.

MALTA, D.C *et al.* Monitoring the goals of the plans for coping with Chronic Non-Communicable Diseases: results of the National Health Survey, Brazil, 2013 and 2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, 31(nspe1):e2021364, 2022.

MANSON, J.E *et al.* A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. **N Engl J Med**. 1990.

MARTINS-SILVA, T. *et al.* Prevalências de obesidade em zonas rurais e urbanas no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22 2019, p. e190049, 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Estratégias para o cuidado de pessoa com doença crônica obesidade. **Cadernos de Atenção Básica**. Ministério da Saúde, Brasília, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Redução do sódio em alimentos processados e ultraprocessados no Brasil. **Ministério da saúde**, Brasília, 2022.

MITCHELL, S.; SHAW, D. The worldwide epidemic of female obesity. **Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology**, Volume 29, Issue 3,2015, Pages 289-299.

MONTEIRO, C.A.; CONDE W.L.; POPKIN B.M. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975–2003. **Am J Public Health**. 2007; 97(10): 1808–1812. pmid:1776156.

MOREIRA, A. D. *et al.* Saúde cardiovascular e validação do escore autorreferido no Brasil: uma análise da Pesquisa Nacional de Saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, 25 (11), Nov 2020

MOZAFFARIAN, D.; HAO, T.; RIMM, E. B.; WILLET, W.; HU, F. B. Changes in Diet and Lifestyle and Long-Term Weight Gain in Women and Men. **N Engl J Med** 2011; 364:2392-2404

MURPHY, R.; STEWART, A.W.; HANCOX, R.J *et al.* Obesity, underweight and BMI distribution characteristics of children by gross national income and income inequality: results from an international survey. **Obes Sci Pract**. 2018;4(3):216-228. Published 2018.

MURRAY, C. J.; LOPEZ, A. D. Global Burden of Disease and Injur Y Series the Global Burden of Disease. **Oms**, [s. l.], p. 1–46, 1996.

MURRAY, C. J. L. *et al.* Summary measures of population health: concepts, ethics, measurement and applications. Geneva: **World Health Organization**, 2002. E-book.

MURRAY, C. J. L. *et al.* Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet**, 2020.

NAGHAVI, M. *et al.* Global, regional, and national age–sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 385, pp. 117–171, 2015.

NEIL FANTOM HAISHAN FU; WILLIAM C. PRINCE. LICs, LMICs, UMICs, and HICs: classifying economies for analytical purposes; **Data Blog**, JUNE 13, 2014

NEUMAN, M.; KAWACHI, I.; GORTMAKER, S.; SUBRAMANIAN, S.V. Urban-rural differences in BMI in low- and middle-income countries: the role of socioeconomic status. **Am J Clin Nutr**. 2013.

NILSON, E. A. F. *et al.* Custos atribuíveis à obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. **Rev. Panam Salud Publica**, pag 44. Mai, 2020.

NUNES, F.M. *et al.* Prevalência de lesões em órgãos-alvo em diabéticos tipo 2. **Rev Soc Bras Clin Med**. 2019;17(2):85-9.

O'BRIEN, PD; HINDER, LM; CALLAGHAN, BC; FELDMAN, EL. Neurological consequences of obesity. **The Lancet Neurology**. 2017.

OCDE. Conversion rates - Exchange rates - **OECD Data** 2022. <https://data.oecd.org/conversion/exchange-rates.htm#indicator-chart> (accessed February 17, 2022).

OKNUGBE, A.; NUGENT, R.; SPENCER, G *et al.* Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for 161 countries. **BMJ Glob Health**, 2022

OLIVEIRA, L. V. A. *et al.* Prevalência da Síndrome Metabólica e seus componentes na população adulta brasileira. **Ciênc. saúde coletiva**, 25 (11), Nov 2020.

OLIVEIRA, M. L.; SANTOS, L. M. P.; SILVA, E. N. Bases metodológicas para estudos de custos da doença no Brasil. Seção Temática - aspectos epidemiológicos e clínicos na pesquisa em alimentação e nutrição. **Rev. Nutr.** 27 (5), Sep-Oct 2014.

OLIVEIRA, M. L.; SANTOS, L. M. P.; DA SILVA, E. N. 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**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. e0121160, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121160>

OLIVEIRA, R. A. D.; DUARTE, C. M. R.; PAVÃO, A. L. B.; VIACAVA, F. Barriers in access to services in five Health Regions of Brazil: perceptions of policymakers and professionals in the Brazilian Unified National Health System. **Cad. Saúde Pública** 35 (11), 2019.

OLIVEIRA, G. M. M; RIBEIRO, A. L. P. Estatística cardiovascular: **Brasil. Arq. Bras. Cardiol.** 115 (3), set 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Sustainable Development Goal 3: Saúde e Bem-estar. **ONU**, 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/3>. Acesso em 01 de out. de 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis nas Américas: Considerações sobre o fortalecimento da capacidade regulatória. **OPAS**, 2016. Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28583/9789275718667-por.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 25 de ago. de 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. Doenças Cardiovasculares. **OPAS**, 2023. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares>. Acesso em 25 de ago. de 2021.

PEARSON-STUTTARD J, ZHOU B, KONTIS V, BENTHAM J, GUNTER MJ, EZZATI M. Worldwide burden of cancer attributable to diabetes and high body-mass index: a comparative risk assessment. **The Lancet Diabetes and Endocrinology**. v. 6, n. 2, p. 95-104, 2018.

PENG W.; BERRY, E.M. Global nutrition 1990-2015: A shrinking hungry, and expanding fat world. **PLoS One**, 2018, eCollection 2018.

PENSE. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, 2015. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Ministério da Saúde**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>. Acesso em 17 de ago. de 2021.

PETRIE, J.R; GUZIK, T.J; TOUYZ, R.M. Diabetes, Hypertension, and Cardiovascular Disease: Clinical Insights and Vascular Mechanisms. **Can J Cardiol**. 2018.

PNS. Avaliação Primária à Saúde e informações antropométricas. Pesquisa Nacional de Saúde, 2019. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**, Rio de Janeiro, 2020

POPKIN, B.M. The nutrition transition and obesity in the developing world. **J. Nutr.** 131(3):871S–3S, 2001.

POPKIN, B.M.; ADAIR, L.S.; NG, S.W. Global nutritional transition and the obesity pandemic in developing countries. **Nutri Rev** 2012.

POPKIN, B.M.; REARDON, T. Obesidade e a transformação do sistema alimentar na América Latina. **Obes Rev**, 2018.

POPKIN, B.M.; CORLAVAN, C.; GRUMMER-STRAUN, L.M. Dynamics of the double burden of malnutrition and the changing nutrition reality. **Lancet**, 2020.

PROSPECTIVE STUDIES COLLABORATION. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. **Lancet**. 2009.

REZENDE, L. F. M; ELUF-NETO, J. Fração atribuível populacional: planejamento de ações de prevenção de doenças no Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 2016.

RIBEIRO, A.L.P et al. Saúde Cardiovascular no Brasil: tendências e perspectivas. American Heart Association, Inc. Volume 133, Issue 4, 26 January 2016; Pages 422-433. 2016.

RIPARI, N.V.; ELORZA, M.E.; MOSCOSO, N.S. Costos de enfermedades: Clasificación y perspectivas de análisis. **Rev Cienc Salud**. 2017.

RODRÍGUEZ, A *et al.* Visceral and subcutaneous adiposity: are both potential therapeutic targets for tackling the metabolic syndrome? **Curr Pharm Des**. 2007.

ROSS *et al.* Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. **Nat Rev Endocrinol** 16, 177–189, 2020.

RYAN N.G. *et al.* Smoking, drinking, diet and physical activity - Modifiable lifestyle riskfactors and their associations with age to first chronic disease. **International Journal of Epidemiology**, v. 49, n. 1, p. 113–130, 2020.

SALDANHA, R. F.; BASTOS, R. R.; BARCELLOS, C. Micro Datasus: pacote para download e pré-processamento de microdados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Questões metodológicas. **Cad. Saúde Pública** 35 (9), 2019.

SANADA et al. High Body Mass Index is an Important Risk Factor for the Development of Type 2 Diabetes. **Intern Med.** 2012; 51(14): 1821–1826.

SCHIMIDT, M.I; DUNCAN, B.B; AZEVEDO E SILVA, G; MENEZES, A.M; MONTEIRO, C.A; BARRETO, S.M et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **Lancet.** 2011;377(9781):1949-61.

SEGAL, A., FANDINO, J. Indicações e contraindicações para realização das operações bariátricas. **Rev Bras Psiquiatr.** 2002.

SIQUEIRA, A. de S. E.; SIQUEIRA-FILHO, A. G.; LAND, M. G. P. Análise do impacto econômico das doenças cardiovasculares nos últimos cinco anos no Brasil. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, [s. l.], v. 109, n. 1, p. 39–46, 2017.

SHI, Y *et al.* Effectiveness and Components of Web-Based Interventions on Weight Changes in Adults Who Were Overweight and Obese: A Systematic Review with Meta-Analyses. **Nutrients.** 2022;15(1):179.

SHEN, C. *et al.* Specific urban-rural trend in the prevalence of general and central obesity and association with hypertension in Chinese adults aged 18 to 65 years. **BMC Public Health** 19, 661, 2019.

DA SILVA *et al.* Tendência temporal de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población adulta brasileña, según características sociodemográficas, 2006-2019. Nota de Pesquisa • **Epidemiol. Serv. Saúde** 30 (1), Jan-Dec 2021.

SINGH, K. R.; KUMAR, P.; MAHALINGAM. K. Molecular genetics of human obesity: A comprehensive review. **Comptes Rendus Biologies**, Volume 340, Issue 2, P. 87-108, feb. 2017.

SOFI. The state of Food Security and Nutrition in the World. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/sofi/2021/en/>. Acesso em 25 de março. 2022.

STANAWAY, J. D. *et al.* Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, 2018.

SWINBURN, B. A. *et al.* The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. **The Lancet**, 2019, Volume 393, Issue 10173, 791 - 846.

TARRICONE, R. Cost-of-illness analysis. What room in health economics? **Health Policy**, [s. l.], v. 77, n. 1, p. 51–63, 2006.

TAVARES, T. B.; NUNES; S. M.; SANTOS; M. O. Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura; **RMMG**, 2010. Disponível em:<<https://rmmg.org/artigo/detalhes/371#:~:text=A%20OMS%20define%20a%20gravidade,IMC%20ultrapassa%2040%20kg%2Fm>>. Acesso em de abril de 2023.

TELFORD, R. M TELFORD, R. D; OLIVE, L. S.; COCHRANE, T.; DAVEY, R. Why are girls less physically active than boys? Findings from the LOOK Longitudinal Study. **PLOS ONE** 11(3): e0150041, 2016.

TEMPLIN, T. *et al.* The overweight and obesity transition from the wealthy to the poor in low- and middle-income countries: A survey of household data from 103 countries. **PLoS Med.** 2019 Nov 27;16(11): e1002968. doi: 10.1371/journal.pmed.1002968. PMID: 31774821; PMCID: PMC6880978.

TRAVASSOS, Cláudia; OLIVEIRA, Evangelina, X.G; VIACAVA, Francisco. Geographic and social inequalities in the access to health services in Brazil: 1998 and 2003. **Ciência & Saúde Coletiva**, 11(4):975-986, 2006.

VIGITEL. Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no distrito federal em 2019. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. **Ministério da Saúde**, Brasília, DF, 2020.

VOS, T. *et al.* Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **Global Health Metrics**, vol. 369, ISSUE 10258, p1204-1222, 2020.

WANG, Haindong *et al.* Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **The Lancet**, 2016.

WANG, Wenxin *et al.*; Global Burden of Disease Study 2019 suggests that metabolic risk factors are the leading drivers of the burden of ischemic heart disease. **Cell Metabolism**, Volume 33, Issue 10, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO Consultation on Obesity**. Geneva: WHO, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. **WHO**, 9 de jun. de 2021. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em 22 de ago. de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO PACKAGE OF ESSENTIAL NONCOMMUNICABLE (PEN) DISEASE INTERVENTIONS FOR PRIMARY HEALTH CARE. **WHO**, 2022.

XU, K. *et al.* Public Spending on Health: A Closer Look at Global Trends. **World Health Organization**, [s. l.], p. 56, 2018.

**Apêndice A – Dados de prevalência de excesso de peso no Brasil 1990-2019.**

**Dados de prevalência de excesso de peso no Brasil 1990 - 2019**

Ano	Prevalência em ambos os sexos						Prevalência em Homens				Prevalência em Mulheres					
	POF * (%)	IC <sup>1</sup> (95%)	Vigitel* (%)	IC <sup>1</sup> (95%)	PNS * (%)	IC <sup>1</sup> (95%)	GBD ** (%)	II <sup>2</sup> (95%)	Vigitel** (%)	IC <sup>1</sup> (95%)	GBD ** (%)	II <sup>2</sup> (95%)	Vigitel** (%)	IC <sup>1</sup> (95%)	GBD ** (%)	II <sup>2</sup> (95%)
1990	-	-	-	-	-	-	36,1	(34,4 - 37,9)	-	-	36,7	(34,4-39,0)	-	-	35,5	(33,0 - 38,1)
1995	-	-	-	-	-	-	40,1	(38,7 - 41,5)	-	-	40,5	(38,6-42,2)	-	-	39,6	(37,6 - 41,7)
2000	-	-	-	-	-	-	43,1	(42,0 - 44,2)	-	-	42,6	(41,2-43,9)	-	-	43,5	(42,1 - 45,0)
2002	40,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	46,5	(45,6 - 47,4)	-	-	46,4	(45,2-47,7)	-	-	46,4	(45,2 - 47,6)
2006	-	-	43,0	(42,6 - 43,4)	-	-	-	-	48,1	(46,8 - 49,5)	-	-	37,8	(36,8 - 38,8)	-	-
2007	-	-	43,4	(42,3 - 44,5)	-	-	-	-	49,4	(48,0 - 50,7)	-	-	37,9	(36,9 - 38,9)	-	-
2008	49,0	-	44,2	(43,1 - 45,3)	-	-	-	-	50,4	(49,1 - 51,7)	-	-	39,8	(38,8 - 40,8)	-	-
2009	-	-	46,6	(45,2 - 48,0)	-	-	-	-	50,4	(49,0 - 51,8)	-	-	41,2	(40,2 - 42,3)	-	-
2010	-	-	48,1	(46,9 - 49,3)	-	-	47,3	(46,3 - 48,3)	52,7	(51,4 - 54,1)	48	(46,6-49,4)	43,4	(42,3 - 44,5)	46,5	(45,1 - 47,9)
2011	-	-	48,5	(47,4 - 49,7)	-	-	-	-	53,6	(52,3 - 54,9)	-	-	43,4	(42,4 - 44,5)	-	-
2012	-	-	51,0	(50,1 - 51,9)	-	-	-	-	54,4	(53,0 - 55,9)	-	-	46,3	(45,2 - 47,4)	-	-
2013	-	-	50,8	(49,9 - 51,6)	56,9	(56,20 - 57,80)	-	-	54,8	(53,5 - 56,2)	-	-	45,4	44,3 - 46,5)	-	-
2014	-	-	52,5	(51,5 - 53,5)	-	-	-	-	56,5	(54,9 - 58,1)	-	-	47,3	(46,0 - 48,5)	-	-
2015	-	-	53,9	(53,0 - 54,9)	-	-	-	-	57,7	(56,2 - 59,1)	-	-	48,6	(47,4 - 49,8)	-	-
2016	-	-	53,8	(52,9 - 54,7)	-	-	-	-	57,5	(56,1 - 59,0)	-	-	48,2	47,0 - 49,4	-	-
2017	-	-	54,0	(53,1 - 54,9)	-	-	53,3	(51,7 - 55,2)	-	-	54,2	(51,9-56,5)	-	-	52,4	(49,7 - 54,9)
2018	-	-	55,7	(54,8 - 56,6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	55,4	(54,4 - 56,3)	60,3	(58,20 - 62,40)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Legenda:** \*estimativa populacional; \*\* padronizado por idade; <sup>1</sup>IC: Intervalo de Confiança; <sup>2</sup>II: Intervalo de Incerteza.

## Apêndice B – Dados de prevalência de obesidade no Brasil 1990-2019.

### Dados de prevalência de obesidade no Brasil 1990 - 2019

Ano	Prevalência em ambos os sexos							Prevalência em Homens				Prevalência em Mulheres				
	POF*	IC (95%)	VIGITEL*	IC (95%)	PNS*	II (95%)	GBD*	II (95%)	VIGITEL*	IC(95%)	GBD*	II (95%)	VIGITEL*	IC (95%)	GBD*	II (95%)
1990	-	-	-	-	-	-	9,2	(8,5 - 10,0)	-	-	0,7	(0,6-0,8)	-	-	11,2	(10,1 - 12,4)
1995	-	-	-	-	-	-	11,2	(10,5 - 12,0)	-	-	0,8	(0,7-0,9)	-	-	13,5	(12,5 - 14,6)
2000	-	-	-	-	-	-	14,8	(14,1 - 15,4)	-	-	11,9	(11,1-12,9)	-	-	17,3	(16,4 - 18,3)
2002	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	18,5	(17,8 - 19,2)	-	-	15,9	(15,0-17,0)	-	-	20,8	(19,8 - 21,7)
2006	-	-	11,4	(11,1 - 11,7)	-	-	-	-	11,7	(10,8 - 12,5)	-	-	12,1	(11,4 - 12,8)	-	-
2007	-	-	12,9	(12,2 - 13,5)	-	-	-	-	13,9	(12,9 - 14,8)	-	-	12,8	(12,1 - 13,5)	-	-
2008	14,8	-	13,1	(12,5 - 13,8)	-	-	-	-	13,7	(12,7 - 14,6)	-	-	13,6	(12,9 - 14,3)	-	-
2009	-	-	13,9	(13,1 - 14,7)	-	-	-	-	14,1	(13,0 - 15,1)	-	-	14,3	(13,6 - 15,1)	-	-
2010	-	-	15,0	(14,2 - 15,8)	-	-	22,4	(21,7 - 23,2)	14,6	(13,7 - 15,6)	19,9	(18,9-21,0)	15,2	(14,5 - 16,0)	24,6	(23,5 - 25,8)
2011	-	-	15,8	(15,0 - 16,6)	-	-	-	-	15,6	(14,6 - 16,5)	-	-	16	(15,2 - 16,7)	-	-
2012	-	-	17,4	(16,7 - 18,1)	-	-	-	-	16,5	(15,4 - 17,6)	-	-	17,4	(16,6 - 18,3)	-	-
2013	-	-	17,5	(16,9 - 18,2)	20,8	(20,20 - 21,40)	-	-	17,6	(16,6 - 18,6)	-	-	16,6	(15,9 - 17,4)	-	-
2014	-	-	17,9	(17,2 - 18,7)	-	-	-	-	17,7	(16,5 - 18,9)	-	-	17,4	(16,5 - 18,3)	-	-
2015	-	-	18,9	(18,2 - 19,7)	-	-	-	-	18,2	(17,0 - 19,4)	-	-	18,9	(17,9 - 19,9)	-	-
2016	-	-	18,9	(18,2 - 19,6)	-	-	-	-	18,1	(17,0 - 19,2)	-	-	18,8	(17,8 - 19,7)	-	-
2017	-	-	18,9	(18,2 - 19,7)	-	-	27,4	(26,0 - 28,7)	-	-	24,5	(22,7-26,5)	-	-	29,8	(27,8 - 31,7)
2018	-	-	19,8	(19,1 - 20,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	20,3	(19,5 - 21,0)	25,9	(22,50 - 29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Legenda:** \*estimativa populacional; \*\* padronizado por idade; <sup>1</sup>IC: Intervalo de Confiança; <sup>2</sup>II: Intervalo de Incerteza.

**Apêndice C – Taxa e porcentagem total de YLD bruta e padronizada por DCNT atribuível ao IMC elevado, 2019.**

DCNT	total				
	no YLDs*	% bruta	% padronizada	taxa bruta (II95%)**	taxa padronizada (II95%)**
<b>Diabetes mellitus</b>	779,155.85	63,94%	62,88%	359.61 (227.63 - 517.09)	318.38 (200,51 - 457,79)
<u>Diabetes tipo II</u>	779,155.85	67,50%	66,43%	359.61 (227.63 - 517.09)	318.38 (200,51 - 457,79)
<b>Musculoesquelética</b>	297,419.09	6,32%	6,25%	137.27 (74.46 - 226.25)	122.01 (66,4 - 200,78)
<u>Dor lombar</u>	175,905.92	8,60%	8,36%	81.19 (44.53 - 131.04)	72 (39,42 - 116,57)
<u>Osteoartrite</u>	113,207.18	22,75%	22,60%	52.25 (21.06 - 114.88)	46,6 (18,82 - 102,5)
Osteoartrite de quadril	2,782.4	10,71%	10,66%	1.28 (0.49 - 2.96)	1.15 (0,44 - 2,66)
Osteoartrite de joelho	110,428.78	31,72%	31,61%	50.97 (20.5 - 112.64)	45.44 (18,32 - 100,16)
Gota	8,305.99	42,52%	42,32%	3.83 (2.07 - 6.46)	3.41 (1,84 - 5,74)
<b>Doenças cardiovasculares</b>	195,031.63	26,70%	25,76%	90.02 (57.5 - 131.73)	81.16 (51,45 - 119,22)
<u>Fibrilação atrial e flutter</u>	26,551.14	28,00%	27,84%	12.25 (6.11 - 21.1)	11.53 (5,66 - 19,89)
<u>Doença cardíaca hipertensiva</u>	16,141.58	51,63%	50,90%	7.45 (3.69 - 13.31)	7.07 (3,44 - 12,69)
<u>Derrame</u>	109,874.14	38,76%	37,13%	50.71 (33.49 - 71.13)	44.88 (29,58 - 63,17)
Acidente vascular cerebral isquêmico	60,393.53	32,05%	28,17%	27.87 (17.48 - 40.51)	24.86 (15,62 - 36,15)
Hemorragia intracerebral	33,732.65	49,83%	48,14%	15.57 (10.24 - 22.02)	13.7 (9 - 19,41)
Hemorragia subaracnóidea	15,747.96	57,53%	56,34%	7.27 (4.85 - 10.29)	6.32 (4,2 - 8,96)
<u>Doença isquêmica do coração</u>	42,464.77	28,97%	30,61%	19.6 (10.68 - 32.16)	17.67 (6,61 - 29,09)
<b>Doença renal crônica</b>	96,636.61	36,25%	34,72%	44.6 (25.56 - 68.43)	39.54 (22,92 - 60,44)
<b>Doença digestiva</b>	92,763.68	13,07%	12,70%	42.81 (24.13 - 70.83)	37.67 (21,25 - 62,28)
<u>Doença da vesícula biliar e doença biliar</u>	92,763.68	47,43%	46,67%	42.81 (24.13 - 70.83)	37.67 (21,25 - 62,28)
<b>Doenças Respiratória Crônica</b>	63,732.06	9,52%	9,20%	29.42 (16.46 - 47.49)	29.35 (16,3 - 48,15)
<u>Asma</u>	63,732.06	17,05%	15,25%	29.42 (16.46 - 47.49)	29.35 (16,3 - 48,15)
<b>Doença neurológica</b>	43,492.46	2,22%	2,26%	20.07 (7.86 - 37.42)	19.72 (7,79 - 36,91)
<u>Alzheimer e outras demências</u>	43,492.46	17,99%	17,89%	20.07 (7.86 - 37.42)	19.72 (7,79 - 36,91)
<b>Neoplasias</b>	8,742.67	5,07%	4,99%	4.04 (2.32 - 6.2)	3.63 (2,09 - 5,58)

**Legenda:** YLD\* - *Years lived with disability* – Anos de vida vividos com incapacidade; II95%\*\* - Intervalo de Incerteza de 95%.

**Apêndice D** – Taxa de YLD bruta e padronizada por UF atribuíveis ao IMC elevado, 2019.

LOCAL	MULHERES		HOMENS	
	TAXA YLD* BRUTA (II95%)**	TAXA YLD* PADRONIZADA (II95%)**	TAXA YLD* BRUTA (II95%)**	TAXA YLD* PADRONIZADA (II95%)**
Brasil	814,86 (525,51-1.165,67)	697,94 (451,04-998,36)	651,09 (402,16-946,28)	613,12 (374,43-900,56)
Acre	586,49 (372,94-840,68)	718,24 (455,71-1.036,43)	470,00 (289,17-685,08)	609,62 (366,34-898,85)
Alagoas	772,37 (507,03-1.104,63)	783,77 (516,36-1.122,28)	579,59 (357,80-860,85)	651,81 (399,52-973,19)
Amapá	560,42 (369,09-798,16)	709,51 (466,05-1.026,77)	467,69 (295,39-677,03)	617,44 (382,27-904,27)
Amazonas	605,47 (391,27-869,07)	736,83 (471,55-1.062,33)	492,65 (308,29-721,07)	623,72 (386,18-920,76)
Bahia	765,87 (497,87-1.109,42)	702,13(454,84-1.016,26)	576,81 (344,46-852,03)	584,68 (347,08-865,20)
Ceará	721,55 (466,36-1.048,27)	674,60(434,07-978,90)	555,03 (341,81-826,93)	573,90 (350,38-855,61)
Distrito Federal	853,24 (550,57-1.215,25)	793,63 (513,84-1.141,44)	715,06 (458,03-1.019,23)	760,39 (483,54-1.094,83)
Espírito Santo	846,24 (545,02-1.217,93)	714,12 (459,20 -1.027,91)	672,96 (407,46-979,50)	616,04 (374,54-904,57)
Goiás	769,08 (500,56-1.109,82)	684,65 (446,24-986,11)	602,98 (368,05-889,89)	569,17 (346,34-844,68)
Maranhão	586,27 (373,31-856,50)	667,51 (423,68-976,76)	448,04 (266,31-680,17)	557,66 (326,72-849,19)
Mato Grosso	776,50 (501,35-1.100,67)	748,96 (480,25-1.071,52)	661,95 (406,50-959,11)	650,85 (401,10-951,21)
Mato Grosso do Sul	874,20 (561,60-1.267,79)	776,98 (500,35-1.126,05)	712,27 (449,65-1.046,90)	669,24 (418,99-992,51)
Minas Gerais	827,86 (536,45-1.205,66)	661,36 (428,59-960,51)	640,03 (386,16-959,81)	549,39 (328,97-823,01)
Pará	608,51 (388,05-877,85)	696,89 (440,82-1.014,60)	505,86 (312,00-743,73)	603,42 (367,71-887,09)
Paraíba	818,39 (521,12-1.162,93)	722,38 (459,91-1.028,95)	640,24 (391,50-946,83)	636,90 (388,01-942,58)
Paraná	892,11 (566,93-1.287,14)	719,10 (455,79-1.037,78)	710,85 (430,43-1.042,17)	617,95 (372,37-913,67)
Pernambuco	806,86 (506,02-1.172,96)	733,34 (458,21-1.067,29)	613,82 (380,45-903,83)	637,59 (394,72-942,94)
Piauí	704,90 (453,77-1.020,65)	660,01 (424,61-953,67)	539,82 (325,25-809,92)	549,86 (332,02-827,61)
Rio de Janeiro	945,61 (606,46-1.356,88)	711,98 (456,43-1.020,07)	772,21 (476,85-1.122,97)	656,70 (405,59-956,64)
Rio Grande do Norte	810,17 (520,68-1.170,66)	727,34 (468,12-1.049,75)	665,76 (412,97-988,54)	668,33 (412,27-992,37)
Rio Grande do Sul	918,35 (592,82-1.328,12)	668,91 (432,02-960,24)	746,55 (451,60-1.092,41)	593,40 (355,30-872,08)

Rondônia	740,69 (476,15-1.063,59)	748,03 (477,94-1.080,94)	629,08 (393,37-910,92)	641,93 (395,61-933,84)
Roraima	646,09 (415,17-919,96)	836,04 (534,30-1.191,72)	528,66 (324,16-759,49)	672,12 (412,04-980,13)
Santa Catarina	848,08 (539,90-1.222,77)	688,12 (439,56-983,29)	693,90 (423,46-1.014,53)	610,29 (371,18-898,07)
São Paulo	880,02 (572,21-1.254,19)	690,62 (449,80-980,54)	729,03 (450,63-1.058,97)	639,90 (392,89-934,74)
Sergipe	790,62 (500,81-1.119,35)	754,12 (477,34-1.071,50)	632,32 (393,68-914,84)	668,21 (414,23-976,02)
Tocantins	695,98 (443,35-1.001,32)	728,69 (461,56-1.051,13)	554,92 (334,17-810,27)	592,54 (354,99-871,72)

**Legenda:** YLD\* - *Years lived with disability* – Anos de vida vividos com incapacidade; II95%\*\* - Intervalo de Incerteza de 95%.

**Apêndice E** – Lista de procedimentos de alta e média complexidade devido ao CID E66.0 (Obesidade por excesso de calorias)

CID	Descrição do diagnóstico padronizado	Nome do procedimento	Quantidade aprovada (N)	Valor Aprovado do procedimento (R\$)
E66.0	Obesidade por excesso de calorias	ACOLHIMENTO COM CLASSIFICAÇÃO DE RISCO	4	0
		ACOMPANHAMENTO DE PACIENTE EM TERAPIA NUTRICIONAL	4	0
		ADMINISTRACAO DE MEDICAMENTOS NA ATENCAO ESPECIALIZADA.	1	0,63
		AFERIÇÃO DE PRESSÃO ARTERIAL	29	0
		AJUDA DE CUSTO P/ ALIMENTAÇÃO/PERNOITE DE PACIENTE	104	2574
		AJUDA DE CUSTO PARA ALIMENTAÇÃO DE ACOMPANHANTE S/PERNOITE	89	747,6
		AJUDA DE CUSTO PARA ALIMENTAÇÃO DE PACIENTE SEM PERNOITE	149	1251,6
		AJUDA DE CUSTO PARA ALIMENTAÇÃO PERNOITE DE PACIENTE - (PARA TRATAMENTO CNRAC)	25	618,75
		AJUDA DE CUSTO PARA ALIMENTAÇÃO/PERNOITE DE ACOMPANHANTE	2	49,5
		ANALISE DE CARACTERES FISICOS, ELEMENTOS E SEDIMENTO DA URINA	7	25,9
		ANESTESIA REGIONAL	6	133,62
		ANGIORESSONANCIA CEREBRAL	1	268,75
		ANTIBIOGRAMA	1	4,98
		ASSISTÊNCIA DOMICILIAR POR EQUIPE MULTIPROFISSIONAL NA ATENÇÃO ESPECIALIZADA	5	91,45
		ASSISTÊNCIA DOMICILIAR POR EQUIPE MULTIPROFISSIONAL.	1	0
		ATENDIMENTO DE URGENCIA C/ OBSERVACAO ATE 24 HORAS EM ATENCAO ESPECIALIZADA	8	99,76
		ATENDIMENTO DE URGENCIA EM ATENCAO ESPECIALIZADA	2	22
		ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM TRANSTORNO RESPIRATÓRIO SEM COMPLICAÇÕES SISTÊMICAS	1734	8097,78
		ATENDIMENTO MEDICO EM UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO	26	286
		AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	133	0
		AVALIAÇÃO DE FUNÇÃO E MECÂNICA RESPIRATÓRIA	1	10
		AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DA PESSOA IDOSA	1	0
		BIOMICROSCOPIA DE FUNDO DE OLHO	2	24,68
		BIOPSIA DE PELE E PARTES MOLES	2	51,66
		BIOPSIA PERCUTÂNEA ORIENTADA POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA / ULTRASSONOGRAFIA / RESSONÂNCIA MAGNÉ	2	194
		CINTILOGRAFIA DE MIOCARDIO P/ AVALIACAO DA PERFUSAO EM SITUACAO DE ESTRESSE (MINIMO 3 PROJECOES)	6	2451,12
		CINTILOGRAFIA DE MIOCARDIO P/ AVALIACAO DA PERFUSAO EM SITUACAO DE REPOUSO (MINIMO 3 PROJECOES)	5	1915,35
		CINTILOGRAFIA DE PARATIREOIDES	1	324,54

CINTILOGRAFIA DE TIREÓIDE COM OU SEM CAPTAÇÃO	2	154,56
CINTILOGRAFIA P/ ESTUDO DE TRÂNSITO GÁSTRICO	4	576,88
COLONOSCOPIA (COLOSCOPIA)	17	1915,22
COLPOSCOPIA	8	27,04
CONSULTA DE PROFISSIONAIS DE NÍVEL SUPERIOR NA ATENÇÃO ESPECIALIZADA (EXCETO MÉDICO)	3214	20248,2
CONSULTA DE PROFISSIONAIS DE NÍVEL SUPERIOR NA ATENÇÃO PRIMÁRIA (EXCETO MÉDICO)	541	0
CONSULTA MÉDICA EM ATENÇÃO ESPECIALIZADA	3533	35330
CONSULTA MÉDICA EM ATENÇÃO PRIMÁRIA	170	0
CONSULTA PRÉ-NATAL	4	0
CULTURA DE BACTÉRIAS P/ IDENTIFICAÇÃO	11	61,82
CURATIVO GRAU II C/ OU S/ DEBRIDAMENTO	23	784,46
DENSITOMETRIA ÓSSEA DUO-ENERGÉTICA DE COLUNA (VERTEBRAS LOMBARES E/OU FÊMUR)	90	4959
DETERMINAÇÃO DE CARÍOTIPO EM CULTURA DE LONGA DURAÇÃO (C/ TÉCNICA DE BANDAS)	1	180
DETERMINAÇÃO DE CARÍOTIPO EM SANGUE PERIFÉRICO (C/ TÉCNICA DE BANDAS)	3	480
DETERMINAÇÃO DE RECEPTORES TUMORAIS HORMONAIS	2	131,1
DETERMINAÇÃO DE TEMPO DE COAGULAÇÃO	3	8,19
DETERMINAÇÃO DE TEMPO DE SANGRAMENTO DE IVY	6	54
DETERMINAÇÃO DE TEMPO DE TROMBINA	2	5,7
DETERMINAÇÃO DE TEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL ATIVADA (TTP ATIVADA)	5	28,85
DETERMINAÇÃO DE TEMPO E ATIVIDADE DA PROTROMBINA (TAP)	3	8,19
DETERMINAÇÃO DIRETA E REVERSA DE GRUPO ABO	1	1,37
DOSAGEM DE 25 HIDROXIVITAMINA D	5	76,2
DOSAGEM DE ÁCIDO ÚRICO	2	3,7
DOSAGEM DE BILIRRUBINA TOTAL E FRAÇÕES	3	6,03
DOSAGEM DE CÁLCIO	1	1,85
DOSAGEM DE CÁLCIO IONIZÁVEL	8	28,08
DOSAGEM DE COLESTEROL HDL	4	14,04
DOSAGEM DE COLESTEROL LDL	4	14,04
DOSAGEM DE COLESTEROL TOTAL	3	5,55
DOSAGEM DE CREATININA	5	9,25
DOSAGEM DE CREATINOFOSFOQUINASE (CPK)	1	3,68
DOSAGEM DE CREATINOFOSFOQUINASE FRACAO MB	1	4,12
DOSAGEM DE FERRITINA	5	77,95
DOSAGEM DE FERRO SÉRICO	5	17,55
DOSAGEM DE FOLATO	8	125,2
DOSAGEM DE FOSFATASE ALCALINA	3	6,03
DOSAGEM DE GAMA-GLUTAMIL-TRANSFERASE (GAMA GT)	5	17,55

DOSAGEM DE GLICOSE	7	12,95
DOSAGEM DE HEMOGLOBINA	2	3,06
DOSAGEM DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA	4	31,44
DOSAGEM DE HORMONIO TIREOESTIMULANTE (TSH)	7	62,72
DOSAGEM DE INSULINA	1	10,17
DOSAGEM DE PEPTIDEO C	4	61,4
DOSAGEM DE POTASSIO	5	9,25
DOSAGEM DE PROTEINAS TOTAIS E FRACOES	6	11,1
DOSAGEM DE SODIO	5	9,25
DOSAGEM DE TRANSAMINASE GLUTAMICO-OXALACETICA (TGO)	8	16,08
DOSAGEM DE TRANSAMINASE GLUTAMICO-PIRUVICA (TGP)	7	14,07
DOSAGEM DE TRIGLICERIDEOS	4	14,04
DOSAGEM DE TROPONINA	4	36
DOSAGEM DE UREIA	4	7,4
DOSAGEM DE VITAMINA B12	8	121,92
DOSAGEM DE ZINCO	2	31,3
ECOCARDIOGRAFIA DE ESTRESSE	2	330
ECOCARDIOGRAFIA TRANSTORACICA	220	13615,26
ELETROCARDIOGRAMA	68	350,2
EMISSÃO DE PARECER SOBRE NEXO CAUSAL	1	7,26
ESOFAGOGASTRODUODENOSCOPIA	330	20869,44
ESPIROMETRIA OU PROVA DE FUNCAO PULMONAR COMPLETA COM BRONCODILATADOR	47	1022,16
ESTUDO RENAL DINAMICO C/ OU S/ DIURETICO	1	165,24
EXAME ANATOMO-PATOLÓGICO PARA CONGELAMENTO / PARAFINA POR PEÇA CIRURGICA OU POR BIOPSIA (EXCETO COL)	132	3168
EXAME DE CITOLOGIA (EXCETO CERVICO-VAGINAL E DE MAMA)	2	21,3
EXAMES PRE-TRANSFUSIONAIS I	61	1039,44
EXAMES PRE-TRANSFUSIONAIS II	9	153,36
FUNDOSCOPIA	2	6,74
HEMATOCRITO	2	3,06
HEMOGRAMA COMPLETO	6	24,66
IMUNOHISTOQUIMICA DE NEOPLASIAS MALIGNAS (POR MARCADOR)	12	1104
LINFOCINTILOGRAFIA	8	1130,64
MAPEAMENTO DE RETINA	19	460,56
MONITORAMENTO PELO SISTEMA HOLTER 24 HS (3 CANAIS)	5	150
MONITORIZACAO AMBULATORIAL DE PRESSAO ARTERIAL (M.A.P.A)	4	40,28
PESQUISA DE ANTICORPOS ANTI-HIV-1 + HIV-2 (ELISA)	2	20

	PESQUISA DE ANTICORPOS CONTRA ANTIGENO DE SUPERFICIE DO VIRUS DA HEPATITE B (ANTI-HBS)	6	111,3
	PESQUISA DE ANTICORPOS CONTRA O VIRUS DA HEPATITE C (ANTI-HCV)	593	11000,15
	PESQUISA DE ANTICORPOS IGG E IGM CONTRA ANTIGENO CENTRAL DO VIRUS DA HEPATITE B (ANTI-HBC-TOTAL)	6	111,3
	PESQUISA DE ANTICORPOS IGM CONTRA O VIRUS DA HEPATITE A (HAV-IGG)	2	37,1
	PESQUISA DE ANTIGENO DE SUPERFICIE DO VIRUS DA HEPATITE B (HBSAG)	6	111,3
	PESQUISA DE FATOR RH (INCLUI D FRACO)	5	6,85
	PESQUISA DE HELICOBACTER PYLORI	28	121,24
	PESQUISA DE OVOS E CISTOS DE PARASITAS	4	6,6
	PROFILAXIA / REMOÇÃO DA PLACA BACTERIANA	1	0
	PROVA DE FUNCAO PULMONAR SIMPLES	37	158,36
	RADIOGRAFIA DE COLUNA CERVICAL (AP + LATERAL + TO / FLEXAO)	1	8,19
	RADIOGRAFIA DE JOELHO (AP + LATERAL)	3	20,34
	RADIOGRAFIA DE TORAX (PA E PERFIL)	66	627
	RASPAGEM ALISAMENTO E POLIMENTO SUPRAGENGIVAI S (POR SEXTANTE)	3	0
	RESSONANCIA MAGNETICA DE ABDOMEN SUPERIOR	18	4837,5
	RESSONANCIA MAGNETICA DE ARTICULACAO TEMPORO-MANDIBULAR (BILATERAL)	1	268,75
	RESSONANCIA MAGNETICA DE BACIA / PELVE / ABDOMEN INFERIOR	5	1343,75
	RESSONANCIA MAGNETICA DE COLUNA CERVICAL/PESCOÇO	5	1343,75
	RESSONANCIA MAGNETICA DE COLUNA LOMBO-SACRA	4	1075
	RESSONANCIA MAGNETICA DE COLUNA TORACICA	2	537,5
	RESSONANCIA MAGNETICA DE CRANIO	7	1881,25
	RESSONANCIA MAGNETICA DE MEMBRO INFERIOR (UNILATERAL)	4	1075
	RETIRADA DE POLIPO DO TUBO DIGESTIVO POR ENDOSCOPIA	2	59,68
	SEDACAO	103	1560,45
	SESSÃO DE AURICULOTERAPIA	1	0
	TERAPIA INDIVIDUAL	0	0
	TESTE DE ESFORCO / TESTE ERGOMETRICO	7	210
	TESTE RÁPIDO PARA DETECÇÃO DE INFECÇÃO PELO HIV	2	2
	TESTE TREPONEMICO P/ DETECÇÃO DE SIFILIS	2	8,2
	TESTES VESTIBULARES / OTONEUROLOGICOS	1	12,12
	TOCOCARDIOGRAFIA ANTE-PARTO	4	6,76
	TOMOGRFIA COMPUTADORIZADA DE ABDOMEN SUPERIOR	27	3743,01
	TOMOGRFIA COMPUTADORIZADA DE COLUNA CERVICAL C/ OU S/ CONTRASTE	1	86,76
	TOMOGRFIA COMPUTADORIZADA DE COLUNA LOMBO-SACRA C/ OU S/ CONTRASTE	2	202,2
	TOMOGRFIA COMPUTADORIZADA DE COLUNA TORACICA C/ OU S/ CONTRASTE	1	86,76
	TOMOGRFIA COMPUTADORIZADA DE FACE / SEIOS DA FACE / ARTICULACOES TEMPORO-MANDIBULARES	1	86,75

	TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE PELVE / BACIA / ABDOMEN INFERIOR	23	3188,49
	TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE SELA TURCICA	1	97,44
	TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE TORAX	6	818,46
	TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DO CRANIO	4	389,76
	TONOMETRIA	27	90,99
	TOPOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE Córnea	1	24,24
	TRANSFUSAO DE CONCENTRADO DE HEMACIAS	5	40,45
	TRANSFUSAO DE CONCENTRADO DE PLAQUETAS	12	97,08
	TRANSFUSAO DE PLAQUETAS POR AFERESE	3	24,27
	ULTRASSONOGRRAFIA DE ABDÔMEN SUPERIOR	46	1113,2
	ULTRASSONOGRRAFIA DE ABDOMEN TOTAL	885	57255,45
	ULTRASSONOGRRAFIA DE APARELHO URINÁRIO	19	459,8
	ULTRASSONOGRRAFIA DE ARTICULACAO	5	121
	ULTRASSONOGRRAFIA DE BOLSA ESCROTAL	6	145,2
	ULTRASSONOGRRAFIA DE PRÓSTATA (VIA TRANSRETAL)	1	133,96
	ULTRASSONOGRRAFIA DE TIREOIDE	98	2371,6
	ULTRASSONOGRRAFIA DOPPLER COLORIDO DE VASOS	113	6678
	ULTRASSONOGRRAFIA MAMARIA BILATERAL	15	363
	ULTRASSONOGRRAFIA OBSTETRICA	1	24,2
	ULTRASSONOGRRAFIA PELVICA (GINECOLOGICA)	53	1297,12
	ULTRASSONOGRRAFIA TRANSVAGINAL	11	266,2
	UNIDADE DE REMUNERAÇÃO PARA DESLOCAMENTO DE ACOMPANHANTE POR TRANSPORTE TERRESTRE (CADA 50 KM DE DI	62	306,9
	UNIDADE DE REMUNERAÇÃO PARA DESLOCAMENTO DE PACIENTE POR TRANSPORTE AÉREO (CADA 200 MILHAS)	17	3085,5
	UNIDADE DE REMUNERAÇÃO PARA DESLOCAMENTO DE PACIENTE POR TRANSPORTE TERRESTRE (CADA 50 KM )	2872	14216,4