



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA APLICADA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN
DOUTORADO EM ECONOMIA

NATÁLIA CECÍLIA DE FRANÇA

TRÊS PERSPECTIVAS SOBRE A OBESIDADE NO BRASIL

FORTALEZA

2019

NATÁLIA CECÍLIA DE FRANÇA

TRÊS PERSPECTIVAS SOBRE A OBESIDADE NO BRASIL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia - CAEN da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de doutor em Economia. Área de Concentração: Economia da Saúde

Orientador: Prof. Dr. João Mário Santos de França

Coorientadora: Prof. Dr. Guaracyane Lima Campêlo

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

França, Natália Cecília de.

TRÊS PERSPECTIVAS SOBRE A OBESIDADE NO BRASIL / Natália Cecília de França. – 2019.
109 f. : il. color.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Fortaleza, 2019.

Orientação: Prof. Dr. João Mário Santos de França.

Coorientação: Profa. Dra. Guaracyane Lima Campêlo.

1. Obesidade. 2. IMC. 3. Desigualdade Social. 4. Decomposição Interquantílica. 5. Decomposição Oaxaca Blinder ampliada. I. Título.

CDD 330

NATÁLIA CECÍLIA DE FRANÇA

TRÊS PERSPECTIVAS SOBRE A OBESIDADE NO BRASIL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia - CAEN da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de doutor em Economia. Área de Concentração: Economia da Saúde

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Mário Santos de
França (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Guaracyane Lima
Campêlo (Coorientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Vitor Hugo Miro Couto Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Rafael Barros Barbosa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Thaisa França Badagnan
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A minha família, por estar sempre comigo. A todos que me apoiaram nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tantas oportunidades que eu pude aproveitar ao longo da minha vida.

A minha mãe, Dulce, por me amar incondicionalmente e se fazer presente, mesmo longe.

Obrigada por ser a melhor mãe que eu poderia ter.

Ao Jaci, por ter me instigado a estudar quando criança.

Aos meus irmãos, Luana, Diógenes, Eric e Tadeu, por serem companheiros, que mesmo estando longe estão sempre comigo.

Aos meus sobrinhos, Arthur, Pierre e Enzo, por terem trago mais alegria e leveza em nossas vidas.

Ao Tiago, por todo amor, companheirismo e todos os momentos vivenciados.

Ao meu orientador, João Mário Santos de França, por ter me orientado nessa tese e me acompanhado em toda minha trajetória na Pós.

A minha co-orientadora, Guaracyane Lima Campêlo, por ter aceitado me auxiliar nessa jornada e por todo o apoio concedido. Sem você teria sido mais difícil.

Ao Vitor Miro e Rafael Barbosa, por terem sido de grande ajuda na execução dessa tese.

A Thaisa Badagnan, pelas valiosas contribuições.

A Flávio Ataliba e Flávio Cunha, por terem sido essenciais na viabilização do meu Doutorado Sanduíche.

A Natália Cunha e Rhemanuérick, pelas importantes contribuições a esse trabalho.

A Max, Othon, Célia, Elda e Conrad, pelo apoio.

A Daniele Zaratín, pelos conselhos e contribuições.

Aos meus nenéns.

A todos que de alguma forma contribuíram com esse trabalho. Obrigada pelas energias positivas.

Aos funcionarios do CAEN, por toda a colaboração.

A Rice University, por me receber no meu Doutorado Sanduíche.

Ao apoio financeiro da CAPES.

“Não sabendo que era impossível, foi lá e fez.”

(Jean Cocteau)

RESUMO

A presente tese compreende três capítulos que analisam a obesidade e o Índice de Massa Corporal (IMC) da população adulta brasileira sob diferentes perspectivas. Para tanto, foram utilizados dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2013, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O primeiro capítulo foca na desigualdade social em obesidade, mensurada por meio da adaptação dos Índices Absolutos de Pobreza propostos por Foster *et al.* (1984). A desigualdade social foi medida pelos índice de concentração (IC) e índice de desigualdade horizontal (HI). Por fim, procedeu-se a decomposição do IC de Wagstaff *et al.* (2001). Os resultados evidenciam uma maior prevalência de obesidade entre as mulheres, sendo o fenômeno mais intenso e severo nesse grupo populacional. Além disso, as medidas de obesidade se concentram entre os homens mais ricos e as mulheres mais pobres. O segundo capítulo analisa o diferencial do IMC entre as áreas urbana e rural. Inicialmente, implementou-se o método da distribuição relativa proposto por Handcock e Morris (1998). Ademais, é utilizada a decomposição quantílica baseado em regressões de Função Influência Recentrada (RIF) apresentado por Firpo *et al.* (2007), que possibilita uma análise em diferentes pontos da distribuição de probabilidade do IMC. Os resultados mostram que as áreas urbanas sofrem mais com problemas de obesidade. De um modo geral, a decomposição revela que, entre os homens, as diferenças em termos do nível de escolaridade, das condições domiciliares e do tipo de trabalho foram fundamentais para explicar o diferencial no IMC. Já para as mulheres, destacam-se as discrepâncias sobre o tipo de trabalho, atividade física e alimentação saudável. Finalmente, no capítulo 3 é feita uma avaliação do diferencial no IMC entre homens e mulheres. Implementou-se, nas estimações, o método do Lasso proposto por Tibshirani (1996). Além disso, é empregada a decomposição Oaxaca Blinder ampliada, que, como em Ñopo (2008), incorpora um efeito não pareado decorrente daquelas covariadas inerentes a cada grupo. Educação afeta homens e mulheres de maneira diferente, sendo fator de risco entre os primeiros e fator de proteção entre as últimas. Os resultados da decomposição mostram que o efeito estrutura tem grande peso no hiato do IMC entre os dois grupos. Pobreza multidimensional, idade e prática de atividade física são as variáveis com maior influência positiva nesse efeito. Além disso, diferenças nas variáveis peculiares a cada sexo contribuem para a redução desse diferencial.

Palavras-chave: Obesidade. IMC. Desigualdade Social. Decomposição Interquantílica. Decomposição Oaxaca Blinder ampliada.

ABSTRACT

The present thesis comprises three chapters that analyze obesity and BMI of Brazilian adult population from different perspectives. For this, data from PNS 2013, made by IBGE, were used. The first chapter focuses on social inequality in obesity, measured by adapting the Absolute Poverty Indexes proposed by Foster *et al.* (1984). Social inequality was measured by concentration index (CI) and horizontal inequality index (HI). Finally, the IC was decomposed using Wagstaff *et al.* (2001) method. The results show a higher prevalence of obesity among women, being the most intense and severe phenomenon in this population group. Furthermore, obesity measures are concentrated among the richest men and the poorest women. The second chapter analyzes the BMI differential between urban and rural areas. Initially, the method of relative distribution proposed by Handcock e Morris (1998) was implemented. In addition, we use the decomposition based on regressions of RIF as presented by Firpo *et al.* (2007), which enables an analysis at different points in the distribution of probability of BMI. The results show that urban areas suffer more from obesity problems. In general, the decomposition reveals that, among men, the differences in terms of the level of schooling, and the type of work were fundamental to explain the differential in BMI. For women, there are discrepancies in the type of work, physical activity, and healthy eating. Finally, in Chapter 3, a differential assessment of BMI between men and women is made. The Lasso method proposed by Tibshirani (1996) was implemented in the estimations. In addition, the extended Oaxaca Blinder decomposition is employed, which incorporates a non-paired effect resulting from those covariates inherent in each group. Education affects men and women differently, being a risk factor among the former and a factor of protection between the latter. The decomposition results show that the structure effect has great weight in the BMI gap between the two groups. Multidimensional poverty, age and practice of physical activity are the variables with the greatest positive influence on this effect. In addition, differences in the gender-specific variables contribute to the reduction of this differential.

Keywords: Obesity. BMI. Social Inequality. Interquantilic Decomposition. Extended Oaxaca Blinder Decomposition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Curva de concentração para saúde	29
Figura 2.2 – Incidência da obesidade por faixa etária e gênero	34
Figura 2.3 – Trabalhadores em atividades manuais por quintil de renda e gênero	36
Figura 2.4 – Índices FGT da obesidade por região censitária e gênero	37
Figura 2.5 – Curva de concentração da incidência da obesidade por gênero	38
Figura 2.6 – Curva de concentração da intensidade da obesidade por gênero	38
Figura 2.7 – Curva de concentração da severidade da obesidade por gênero	39
Figura 3.1 – Distribuição de probabilidade do IMC, urbano e rural	65
Figura 3.2 – Distribuição relativa da decomposição dos efeitos estrutura e nível do IMC, urbano e rural, (a) distribuição relativa; (b) efeito nível; (c) efeito estrutura	68
Figura 3.3 – Distribuição do IMC urbano e rural por gênero	72
Figura 3.4 – Decomposição do diferencial do IMC urbano-rural por gênero	73
Figura 3.5 – Decomposição do diferencial do IMC urbano-rural - Efeito composição detalhado	74
Figura 3.6 – Decomposição do diferencial do IMC urbano-rural - Efeito estrutura detalhado	75
Figura 4.1 – Histograma do IMC por gênero	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 –Classificação antropométrica segundo IMC para população adulta	25
Tabela 2.2 –Total de observações e distribuição por gênero, Brasil, 2013	26
Tabela 2.3 –Estatísticas descritivas das variáveis independentes	28
Tabela 2.4 –Desigualdade em DCNT segundo IMC por gênero	33
Tabela 2.5 –Índices FGT para obesidade por gênero	34
Tabela 2.6 –Intensidade e severidade da obesidade por faixa etária e gênero	35
Tabela 2.7 –Índices FGT de obesidade por nível educacional e gênero	35
Tabela 2.8 –Índices FGT de obesidade por quintil de renda e gênero	36
Tabela 2.9 –Índices FGT da obesidade por região e gênero	37
Tabela 2.10–Índice de concentração para medidas de obesidade por gênero	39
Tabela 2.11–Índice de concentração para medidas de obesidade por região e gênero	40
Tabela 2.12–Índice de concentração para medidas de obesidade por área censitária e gênero	40
Tabela 2.13–Decomposição do índice de concentração das medidas de obesidade por gênero	42
Tabela 3.1 –Classificação antropométrica segundo IMC, população adulta	60
Tabela 3.2 –Distribuição das observações por área e por gênero	61
Tabela 3.3 –Estatísticas descritivas das variáveis independentes	63
Tabela 3.4 –Estatísticas descritivas do IMC, urbano e rural	64
Tabela 3.5 –Pontos de corte nos decis da distribuição do IMC, urbano e rural	66
Tabela 3.6 –Índices de polarização do IMC, urbano e rural	69
Tabela A – Coeficientes estimados das regressões RIF, homens, urbano, 2013	79
Tabela B – Coeficientes estimados das regressões RIF, homens, rural, 2013	80
Tabela C – Coeficientes estimados das regressões RIF, mulheres, urbano, 2013	81
Tabela D – Coeficientes estimados das regressões RIF, mulheres, rural, 2013	82
Tabela E – Resultados da decomposição do diferencial regional do IMC : urbano - rural, homens, 2013	83
Tabela F – Resultados da decomposição do diferencial regional do IMC : urbano - rural, mulheres, 2013	84
Tabela 4.1 –Classificação antropométrica segundo IMC, população adulta	96
Tabela 4.2 –Distribuição das observações por gênero	96
Tabela 4.3 –Estatísticas descritivas do IMC por gênero	97
Tabela 4.4 –Estatísticas descritivas das variáveis independentes	99

Tabela 4.5 –Regressão por gênero, 2013	100
Tabela 4.6 –Decomposição Oaxaca Blinder do diferencial do IMC por sexo	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definição das variáveis independentes (capítulo 2)	27
Quadro 2 – Definição das variáveis independentes (capítulo 3)	62
Quadro 3 – Dimensões, Indicadores, <i>Cutoffs</i> e Pesos	95
Quadro 4 – Definição das variáveis independentes (capítulo 4)	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Alta Dimensão
AF	Alkire-Foster
BH	Belo Horizonte
CBO Domiciliar	Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares
CHNS	Pesquisa de Nutrição e Saúde da China
DCNT	Doenças Crônicas não Transmissíveis
DESA	Divisão das Nações Unidas para a População do Departamento dos Assuntos Econômicos e Sociais
DPL	Duplo Pós-Lasso
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FGT	Foster-Greer-Thorbecke
HI	Índice de Desigualdade Horizontal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de Concentração
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMC	Índice de Massa Corporal
IRD	Índice Relativo de Desigualdade
Lasso	<i>Least Absolute Shrinkage Selector Operator</i>
MDR	Método da Distribuição Relativa
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MS	Ministério da Saúde
NHANES	Pesquisa de Avaliação Nutricional e Saúde Nutricional
OB	Oaxaca Blinder
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-americana de Saúde
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
PIB	Produto Interno Bruto
PNDS	Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
PNSN	Pesquisa Nacional de Alimentação e Nutrição
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar

RIF

Função Influência Recentrada

Vigitel

Inquérito Telefônico de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	17
2	EVIDÊNCIA EMPÍRICA DA DESIGUALDADE SOCIOECONÔMICA EM OBESIDADE NO BRASIL	19
2.1	Introdução	19
2.2	Desigualdade social em obesidade	21
2.3	Aspectos metodológicos	25
2.3.1	<i>Base de dados e descrição das variáveis</i>	<i>25</i>
2.3.2	<i>Curva de concentração e índice de concentração</i>	<i>28</i>
2.3.3	<i>Decomposição do índice de concentração</i>	<i>31</i>
2.3.4	<i>Índice de desigualdade horizontal</i>	<i>32</i>
2.4	Análise de resultados e discussões	32
2.4.1	<i>Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis</i>	<i>32</i>
2.4.2	<i>Índices FGT da obesidade</i>	<i>33</i>
2.4.3	<i>Desigualdade social em obesidade</i>	<i>37</i>
2.4.4	<i>Decomposição do índice de concentração</i>	<i>41</i>
2.5	Considerações finais	43
2.6	Referências	45
3	DECOMPOSIÇÃO DO DIFERENCIAL NO ÍNDICE DE MASSA COR- PORAL ENTRE AS ÁREAS URBANA E RURAL NO BRASIL	48
3.1	Introdução	48
3.2	Revisão de literatura	50
3.3	Aspectos metodológicos	53
3.3.1	<i>Distribuição relativa</i>	<i>53</i>
3.3.2	<i>Regressão RIF para quantis incondicionais</i>	<i>56</i>
3.3.3	<i>O método de decomposição</i>	<i>57</i>
3.3.4	<i>Dados e descrição das variáveis</i>	<i>59</i>
3.4	Análise de resultados e discussões	63
3.4.1	<i>Distribuição relativa da obesidade entre áreas urbana e rural</i>	<i>64</i>
3.4.2	<i>Regressões RIF</i>	<i>69</i>
3.4.3	<i>Decomposição do diferencial do IMC</i>	<i>71</i>

3.5	Considerações finais	75
3.6	Referências	77
3.7	Apêndice	79
4	DIFERENCIAL DO IMC ENTRE HOMENS E MULHERES NO BRASIL: UMA APLICAÇÃO DA DECOMPOSIÇÃO OAXACA BLINDER AMPLIADA	85
4.1	Introdução	85
4.2	Breve revisão de literatura	87
4.3	Aspectos metodológicos	89
4.3.1	<i>Decomposição Oaxaca-Blinder ampliada</i>	<i>89</i>
4.3.1.1	<i>Hipóteses do modelo</i>	<i>91</i>
4.3.1.2	<i>Proposição (Decomposição OB ampliada)</i>	<i>92</i>
4.3.2	<i>Identificação dos pobres multidimensionais</i>	<i>93</i>
4.3.3	<i>Dados e descrição das variáveis</i>	<i>95</i>
4.4	Análise de resultados e discussões	99
4.4.1	<i>Estimações MQO e duplo pós-Lasso</i>	<i>99</i>
4.4.2	<i>Decomposição do IMC</i>	<i>101</i>
4.5	Considerações finais	103
4.6	Referências	104
4.7	Apêndice	106
5	CONCLUSÕES GERAIS DA TESE	108

1 INTRODUÇÃO GERAL

A obesidade tem se tornado um problema de saúde pública ao longo dos últimos anos, sendo fator de risco para diversas doenças e causadora de grandes custos econômicos. Nesse sentido, esta tese analisa a questão do excesso de peso no Brasil sob diferentes perspectivas: desigualdades social, regional e de gênero. Para tanto, nos três capítulos deste trabalho foram utilizados dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) para o ano de 2013.

O primeiro capítulo avalia a desigualdade social em obesidade no Brasil, considerando a população adulta e desagregada por gênero. A mensuração da desigualdade foi feita utilizando o índice de concentração (IC) e o índice de desigualdade horizontal (HI). O diferencial metodológico está na aplicação de uma medida amplamente utilizada na literatura de pobreza no contexto da obesidade: os Índices Absolutos de Pobreza propostos por Foster *et al.* (1984). Isso possibilita uma análise mais aprofundada da condição de saúde da população brasileira, dado que além da identificação de quem é ou não obeso, pode-se verificar a intensidade e a severidade da obesidade e identificar se o fenômeno está mais concentrado na parcela mais rica ou mais pobre da população. Além disso, utilizou-se a decomposição do IC de Wagstaff *et al.* (2001), que permite a verificação dos fatores que mais contribuem para a desigualdade social nos índices de obesidade avaliados. Em seguida, computou-se o índice de desigualdade horizontal. Os resultados corroboram com a literatura econômica que destaca uma maior prevalência de obesidade entre as mulheres. Ademais, a obesidade foi mais intensa e severa nesse grupo populacional. Os índices de concentração evidenciam que as medidas de obesidade se concentram entre os homens mais ricos e as mulheres mais pobres. Os resultados da decomposição mostram que, em regra, idade, residir em área urbana, densidade morador por dormitório, ocupação manual e ensino superior têm impacto elevado nos índices de concentração em ambos os gêneros. Por fim, após controlar pelas diferenças em idade, cor e situação matrimonial, conforme os índices de desigualdade horizontal, as medidas de obesidade passam a se concentrar mais entre pessoas com menores níveis de renda.

O segundo capítulo analisa o diferencial do IMC entre a população adulta residente nas áreas urbana e rural no Brasil em 2013. Foram utilizados os dados da PNS desagregados por gênero. Inicialmente, implementou-se o método da distribuição relativa proposto por Handcock e Morris (1998), que viabiliza a comparação da distribuição de duas populações diferentes. Ademais, é empregado o método de decomposição quantílica baseado em regressões de RIF apresentado por Firpo *et al.* (2007). As áreas urbanas sofrem mais com problemas de obesidade,

sendo o problema mais acentuado entre as mulheres. De um modo geral, situação matrimonial, idade, o consumo de alimentos ricos em gordura, sal em excesso, refrigerante e mais horas assistindo TV contribuem para o aumento do IMC das pessoas situadas na cauda superior da distribuição. Renda e educação afetam homens e mulheres de maneira diferente, sendo fator de risco entre os primeiros e fator de proteção entre as últimas. Por fim, os resultados da decomposição mostram que, entre os homens, as diferenças em termos do nível de escolaridade, das condições domiciliares e do tipo de trabalho foram fundamentais para explicar o diferencial no IMC. Já para as mulheres, destacam-se as discrepâncias sobre o tipo de trabalho, atividade física e alimentação saudável.

Por fim, no capítulo 3 é feita uma avaliação do diferencial no IMC entre homens e mulheres adultos no Brasil. Para tanto, foram utilizados os dados da PNS 2013. Diante do fato de que o peso corporal é afetado por fatores diferentes conforme o gênero, implementou-se, nas estimações, o método do Lasso proposto por Tibshirani (1996), que possibilita a identificação de variáveis comuns e peculiares a cada grupo. Além disso, é empregado o método de decomposição Oaxaca Blinder ampliada, que, como em Ñopo (2008), incorpora um efeito não pareado decorrente daquelas covariadas inerentes a cada grupo. Os resultados indicam que as mulheres sofrem mais com problemas de obesidade do que os homens. Ser casado, maior idade, o consumo de carnes com gordura aparente, sal em excesso e mais horas assistindo TV contribuem para o aumento do IMC em ambos os sexos. Educação afeta homens e mulheres de maneira diferente, sendo fator de risco entre os primeiros e fator de proteção entre as últimas. O método do Lasso seleciona diferentes variáveis entre homens e mulheres para explicar a parte não explicada do modelo MQO tradicional, justificando-se o uso da decomposição OB ampliada. Por fim, os resultados da decomposição mostram que o efeito estrutura tem grande peso no hiato do IMC entre os dois grupos. Pobreza multidimensional, idade e prática de atividade física são as variáveis com maior influência positiva nesse efeito. Além disso, diferenças nas variáveis peculiares a cada sexo contribuem para a redução desse diferencial.

2 EVIDÊNCIA EMPÍRICA DA DESIGUALDADE SOCIOECONÔMICA EM OBESIDADE NO BRASIL

2.1 Introdução

Uma das preocupações mundiais mais proeminentes sobre a saúde pública é a crescente prevalência de sobrepeso e de obesidade. O aumento das taxas de obesidade em países desenvolvidos e em desenvolvimento tem sido descrito como uma epidemia global. Consortium *et al.* (2007) destacam o fenômeno da transição epidemiológica, no qual à medida que os países têm maiores níveis de renda, as principais causas de morte deixam de ser doenças infecciosas e passam a ser doenças crônicas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (Organização Mundial da Saúde (OMS)), obesidade está associada a várias doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), tais como: hipertensão, diabetes, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer. Os processos que influenciam o excesso de ganho de peso são complexos e envolvem inúmeros fatores, incluindo predisposição genética, comportamental, ambiental, social e dinâmica cultural.

O impacto econômico da obesidade se reflete tanto nos custos diretos de serviços de saúde (públicos e particulares) como nos custos indiretos ou sociais (queda da produtividade, aumento do absentismo trabalhista, menor qualidade de vida e aposentadoria precoce). Além disso, o problema pode afetar o mercado de trabalho, uma vez que as pessoas obesas têm menor probabilidade de serem contratadas. Nesse contexto, estudos econômicos sobre a dimensão da obesidade podem ajudar gestores e formuladores de políticas a implementarem estratégias para erradicar esse problema de saúde pública.

Segundo o relatório conjunto da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO)) e da Organização Pan-americana de Saúde (Organização Pan-americana de Saúde (OPAS)), a obesidade e o sobrepeso vêm aumentando no Brasil assim como em toda a América Latina e Caribe, com um impacto maior nas mulheres e uma tendência de crescimento entre as crianças (FAO, 2016). Mais da metade da população brasileira está com sobrepeso e a obesidade já atinge a 20% das pessoas adultas. O sobrepeso em adultos passou de 51,1% em 2010, para 54,1% em 2014. Em 2010, 17,8% da população era obesa; em 2014, o índice chegou aos 20%, sendo a maior prevalência entre as mulheres, 22,7%. Estima-se que 7,3% das crianças menores de cinco anos estavam acima do peso, sendo as meninas as mais afetadas, 7,7%.

Um ponto relevante no âmbito de políticas de combate à obesidade consiste em

conhecer o comportamento do fenômeno em questão. É importante, por exemplo, saber qual grupo populacional é mais afetado com vistas ao melhor direcionamento dos recursos públicos. Conforme a OMS (2018), desigualdade em saúde pode ser definida como diferenças no estado de saúde ou nos determinantes da saúde entre diferentes grupos populacionais, tendo impactos na qualidade de vida das pessoas. Nesse contexto, Neri e Soares (2002) destacam os conceitos de equidade horizontal e vertical. O primeiro diz que pessoas com necessidades iguais devem ter tratamento igual, ao passo que o segundo conceito indica que pessoas diferentes devem ser tratadas de maneira desigual, na medida das desigualdades.

Dentre os trabalhos internacionais que testaram empiricamente a desigualdade socioeconômica na obesidade, destacam-se os de Bilger *et al.* (2017), Kelishadi *et al.* (2018), Aizawa e Helble (2017) e Zhang e Wang (2004), dentre outros. No âmbito nacional, a literatura da economia da saúde sobre os determinantes e a desigualdade econômica da obesidade ainda é muito escassa, tendo como destaque os trabalhos de Monteiro *et al.* (2000), Monteiro *et al.* (2001), Gigante *et al.* (2009), Correia *et al.* (2011) e Barboza (2013).

Constata-se, portanto, a relevância do presente estudo no sentido de contribuir para a literatura da economia da saúde ao analisar a desigualdade socioeconômica da obesidade na população brasileira a partir dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) para o ano de 2013, considerando a população adulta e desagregada por gênero. O diferencial metodológico está na combinação de duas medidas amplamente utilizadas na literatura de desigualdade e pobreza aplicadas no contexto da obesidade: os Índices Absolutos de Pobreza propostos por Foster *et al.* (1984) e o Índice de Concentração (IC). Isso possibilita uma análise mais aprofundada da condição de saúde da população brasileira, dado que além da identificação de quem é ou não obeso, pode-se verificar a intensidade e a severidade da obesidade e identificar se a obesidade está mais concentrada na parcela mais rica ou mais pobre da população. Por fim, a decomposição do Índice de Concentração (IC) de Wagstaff *et al.* (2001) permite a verificação dos fatores que mais contribuem para a desigualdade socioeconômica nos índices de obesidade avaliados.

O restante do trabalho está organizado em quatro seções. Na seção 2, faz-se uma revisão da literatura sobre a desigualdade social e econômica em obesidade. A terceira seção apresenta a metodologia e a base de dados. Na quarta seção são apresentadas as análises de resultados e discussões. Na quinta seção são realizadas as considerações finais.

2.2 Desigualdade social em obesidade

Ao longo das últimas décadas, diversos estudos foram realizados com o objetivo de explicar os fatores determinantes da obesidade ao redor do mundo. A identificação desses fatores visa promover políticas para a redução dos altos índices de sobrepeso, em que esse problema é algo visto não somente em países desenvolvidos, mas presente também em países em desenvolvimento.

Brunello *et al.* (2009) fazem uma análise do crescimento da obesidade na Europa e investigam as razões econômicas para a intervenção pública no controle do problema. Utilizando revisão bibliográfica e algumas análises descritivas e a metodologia econométrica do Probit, apresentam novas evidências para o cenário europeu mostrando que a obesidade traz resultados negativos em termos de desempenho educacional e o background familiar está relacionado à obesidade entre jovens adultos europeus, de acordo com os estudos revisados ao longo da última década.

Por sua vez, Tchicaya e Lorentz (2012) examinam a prevalência de sobrepeso e obesidade em Luxemburgo e sua associação com diferentes fatores demográficos, socioeconômicos e comportamentais. Os autores utilizam dados retirados de duas pesquisas feitas na referida cidade em 1995 e 2007, em que foram considerados os residentes com mais de 16 anos para o estudo e apresentam índice de massa corporal autodeclarado. Uma regressão logística multivariada foi conduzida para medir a relação entre as variáveis. A relação entre nível educacional e obesidade não foi estatisticamente significativa entre os homens, mas o foi entre as mulheres (relação inversa). Nesse sentido, os autores sugerem que a luta contra obesidade deveria focar também em educação.

Em relação aos países em desenvolvimento, Monteiro *et al.* (2004) fazem uma revisão bibliográfica acerca do status socioeconômico e obesidade em populações adultas. Utilizando estudos publicados entre 1989 e 2003, a revisão mostrou que a obesidade nos países em desenvolvimento não pode ser considerada somente uma doença de grupos com alto status socioeconômico. Nesses países, o ônus da obesidade tende a mudar em direção aos grupos com menor status socioeconômico à medida que o PIB aumenta. A mudança em direção à obesidade em mulheres com baixo status socioeconômico, aparentemente, ocorre em um estágio anterior ao desenvolvimento econômico em comparação com os homens.

Em uma revisão bibliográfica feita por Dinsa *et al.* (2012), utilizando artigos publicados entre 2004 e 2010 e que fizeram associação entre status socioeconômico e obesidade em

homens, mulheres e crianças, os autores obtiveram que em países de baixa renda ou em países com baixo índice de desenvolvimento humano (Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)), a associação entre status socioeconômico e obesidade parece ser positiva tanto para homens quanto para mulheres: os que possuem maiores rendas e/ou aqueles com maior nível educacional tem uma maior probabilidade em ser obeso. Entretanto, em países de renda média ou em países com IDH médio, a associação torna-se amplamente mista para homens e principalmente negativa para mulheres. Essa mudança específica parece ocorrer em um nível ainda mais baixo de renda per capita do que o sugerido por análises anteriores. Por outro lado, a obesidade em crianças parece ser predominantemente um problema dos ricos em países de baixa e média renda.

Pampel *et al.* (2012) testaram sistematicamente a hipótese de reversão (em que o status socioeconômico e o peso estão associados positivamente em países de baixa renda, mas negativamente em países de renda mais alta) usando dados de nível individual e agregado para 67 nações representando todas as regiões do mundo, entre 2002 e 2003. Utilizando modelos multiníveis para o seu estudo, os autores destacam que, embora desenvolvimento econômico e social possa melhorar a saúde, pode também levar a um aumento da obesidade e ampliar as desigualdades sociais no fenômeno em voga.

Em relação a obesidade no Brasil, Monteiro *et al.* (2000) estudaram a tendência da obesidade em várias configurações socioeconômicas em grupos de adultos da população brasileira (com mais de 20 anos e índice de massa corporal maior que $30\text{kg}/\text{m}^2$ durante os anos de 1975, 1989 e 1997). Como resultado, teve-se que a tendência à obesidade é maior em homens que em mulheres, em regiões rurais que em regiões urbanas e em famílias mais pobres do que em famílias mais ricas.

Em outro estudo, Monteiro *et al.* (2001) verificaram os efeitos da renda e da educação sobre o risco de obesidade, utilizando a regressão logística para suas análises. O estudo foi feito com a região menos desenvolvida (região Nordeste) e com a mais desenvolvida (região Sudeste) do Brasil, durante os anos de 1996/1997, com adultos maiores de 20 anos e índice de massa corporal maior que $30\text{kg}/\text{m}^2$. O risco de obesidade entre os homens aumenta com a renda em ambas as regiões, ao passo que o impacto da educação foi negativo, mas pequeno, apenas no Sudeste. Por sua vez, entre a população feminina do Nordeste, obesidade tem uma forte relação com a renda (associação direta) e com a educação (associação negativa).

Gigante *et al.* (2009) estimaram a prevalência de excesso de peso, obesidade e os fatores associados no Brasil em 2006. Os resultados mostram que variáveis socioeconômicas

e demográficas, bem como morbidades referidas, foram associadas com excesso de peso e obesidade. Em âmbito cearense, Correia *et al.* (2011) analisaram os determinantes da obesidade entre as mulheres em idade reprodutiva, utilizando dados coletados em oito mil domicílios no ano de 2007 no estado do Ceará. Por meio da utilização de análise multivariada, os autores salientam que fatores como ter idade acima de trinta anos, ser casada ou utilizar contraceptivos tiveram impacto positivo na obesidade.

No que se refere à desigualdade socioeconômica em obesidade, Zhang e Wang (2004) fizeram uso do índice de concentração para avaliar o fenômeno entre adultos americanos entre 18 e 60 anos de idade, no período de 1988 a 1994. O IC fornece uma medida resumida da desigualdade socioeconômica e permite comparações entre gênero, idade e etnia. Os resultados revelam que a desigualdade social em obesidade varia consideravelmente entre gênero, idade e grupos étnicos. Por exemplo, entre as mulheres, observa-se uma relação forte e negativa entre a obesidade e o status socioeconômico quando comparadas aos homens.

Nikolaou e Nikolaou (2008) concentraram seus estudos sob a questão da desigualdade relacionada à renda na obesidade para o caso da União Europeia entre os anos de 1998 a 2001, utilizando o índice de concentração e um método alternativo chamado “método da padronização indireta”. Seus resultados mostram que a obesidade se concentra na população mais pobre, especialmente entre as mulheres.

Singh-Manoux *et al.* (2009) avaliaram a desigualdade em obesidade por meio do índice relativo de desigualdade (Índice Relativo de Desigualdade (IRD)) para a França entre 1970 e 2003, com a população ranqueada pelo nível educacional. Os resultados sugerem que as taxas de obesidade são semelhantes entre homens e mulheres; no entanto, há uma maior desigualdade entre a população feminina. Ademais, os autores mostram que a obesidade aumentou mais nos grupos com menores níveis educacionais.

Em um estudo na Indonésia sobre a transição da disparidade de excesso de peso com o status socioeconômico, incluindo sobrepeso e obesidade, no período de 1993 a 2014, Aizawa e Helble (2017) mostram o crescimento da obesidade naquele país e depois calculam o índice de concentração, indicando que a concentração do sobrepeso e obesidade cresceu na população pobre. Por fim, ao decompor o IC para excesso de peso em 2000 e 2014 para ambos os gêneros, os resultados sugerem que a maior parte do IC pode ser explicada pela distribuição desigual dos padrões de vida, posse de veículos e eletrodomésticos.

Ainda em relação à desigualdade socioeconômica em obesidade, Kelishadi *et al.*

(2018) avaliaram o fenômeno entre crianças e adolescentes em nível nacional e subnacional no Irã. O estudo foi conduzido entre 2011 e 2012 com alunos com idade entre 6 e 18 anos. Os determinantes de desigualdade foram obtidos pela decomposição de Oaxaca-Blinder. Os autores constatam uma desigualdade em favor dos grupos de baixo status socioeconômico. Além disso, área de residência, histórico familiar de obesidade e idade foram os fatores que mais contribuíram para a desigualdade social em obesidade.

Por sua vez, Bilger *et al.* (2017) combinaram dois dos métodos mais utilizados na literatura em desigualdade e pobreza, o Índice de Concentração e a medida de Foster-Greer-Thorbecke (Foster-Greer-Thorbecke (FGT)), para a análise da desigualdade socioeconômica em obesidade, permitindo descrever o fenômeno não somente em prevalência da obesidade, mas também em sua profundidade e severidade. Os autores constataram que a desigualdade social na prevalência da obesidade praticamente desapareceu no EUA entre 1971 e 2012, não sendo o caso quando se considera a profundidade e a severidade. Ademais, salientam o grande impacto da renda na desigualdade social em saúde ao decompor os ICs, em que os índices de obesidade considerados são mais proeminentes na população pobre.

Em âmbito nacional, Barboza (2013) avaliou a desigualdade social em obesidade entre as mulheres em idade fértil (20 a 49 anos de idade) no Brasil e suas regiões utilizando dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS)) de 2006. Os resultados indicam uma maior concentração da obesidade nas camadas mais baixas da distribuição de renda e de escolaridade. Ou seja, a autora também encontra uma relação negativa entre bem-estar e obesidade. Seus resultados mostram que a desigualdade é mais acentuada quando se considera a escolaridade, de tal forma que sejam importantes políticas de incentivo à escolarização.

Por sua vez, Morais *et al.* (2018) avaliou a desigualdade social no status nutricional e no consumo alimentar de adolescentes brasileiros entre 13 e 17 anos brasileiros, fazendo uso da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE)), realizada em 2015. Por meio do cômputo do IC e de outras medidas de desigualdade, a autora constatou que os mais ricos eram mais afetados pela obesidade e também por um consumo mais elevado de alimentos saudáveis e não saudáveis em comparação com os mais pobres.

2.3 Aspectos metodológicos

2.3.1 Base de dados e descrição das variáveis

As informações utilizadas neste estudo são provenientes da Pesquisa Nacional de Saúde – Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2013, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em convênio com o Ministério da Saúde. A Pesquisa de base domiciliar abrange todo o território nacional e tem como objetivo gerar informações relevantes sobre as condições de saúde da população brasileira. Pelo fato da PNS 2013 ser uma pesquisa amostral, consideraram-se os devidos pesos para expansão da amostra, de tal forma que as análises sejam representativas da população brasileira¹.

No âmbito da pesquisa supracitada, as aferições de peso, altura, circunferência da cintura e pressão arterial, bem como a realização de exames laboratoriais foram feitas em adultos com idade superior a 18 anos selecionados aleatoriamente em cada domicílio com entrevista realizada. Ou seja, foi selecionado um adulto com mais de 18 anos de idade em cada domicílio. Assim sendo, foram consideradas, neste estudo, apenas as pessoas com informações antropométricas disponíveis.

Com base no peso e na altura dos indivíduos, o índice de massa corporal (IMC), amplamente utilizado na classificação antropométrica, foi obtido da seguinte forma:

$$IMC = \frac{\text{peso em quilogramas}}{(\text{altura em metros})^2} \quad (2.1)$$

A partir disso, procedeu-se a classificação antropométrica proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para a população adulta (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 – Classificação antropométrica segundo IMC para população adulta

Classificação	IMC (kg/m^2)
Baixo peso	<18,5
Eutrofia	18,5 - 24,9
Sobrepeso	25 - 29,9
Obesidade	≥ 30

Fonte: OMS.

¹ Para maiores detalhes sobre a amostragem da PNS, ver Szwarcwald *et al.* (2014) ou www.pns.fiocruz.br.

Em relação ao tratamento da base de dados, realizou-se o seguinte: (i) excluiu-se pessoas com mais de 60 anos de idade; (ii) desconsiderou-se pessoas cuja condição no domicílio fosse pensionista, empregado doméstico ou parente de empregado doméstico; (iii) excluiu-se as observações que tinham alguma informação faltante nas variáveis utilizadas nas análises. O número final de observações e sua distribuição por gênero são apresentados na Tabela 2.2.

Tabela 2.2 – Total de observações e distribuição por gênero, Brasil, 2013

Gênero	Observações	Percentual
Masculino	49.427.988	56,38
Feminino	38.236.325	43,62
Total	87.664.313	100

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

As avaliações sobre a desigualdade social em obesidade não se limitarão à simples classificação da obesidade, isto é, a distinção entre obesos e não obesos. Assim como Bilger *et al.* (2017), a análise vai além ao considerar a distribuição do IMC acima da linha de corte da obesidade. Para tal, faz-se uso de uma variável construída com base nos índices absolutos de pobreza de Foster *et al.* (1984) – FGT. Algebricamente:

$$Y_i^a = \begin{cases} \left(\frac{IMC_i - c}{c}\right)^a & \text{se } IMC_i \geq c \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (2.2)$$

Em que IMC_i corresponde ao índice de massa corporal do indivíduo i ; c é a linha de obesidade, que separa os obesos dos não obesos (no caso $c = 30$); e a (grau de aversão à obesidade) é um parâmetro que define a sensibilidade em relação a desvios acima da linha de obesidade. Quando $a = 0$, a variável Y_i^0 indica se o indivíduo é ou não obeso e sua média gera a incidência da obesidade em determinada população. No caso em que $a = 1$, Y_i^1 mostra a distância do IMC dos obesos em relação à linha de obesidade e sua média se constitui na intensidade da obesidade. Por sua vez, quando $a = 2$, Y_i^2 representa a distância quadrática do IMC dos obesos em relação à linha de obesidade e dá origem à severidade da obesidade. Em suma, à medida que se passa de Y_i^0 para Y_i^2 , atribui-se maior peso aos indivíduos mais obesos, sendo que em Y_i^0 todos os indivíduos obesos têm pesos idênticos. Conforme Bilger *et al.* (2017), a construção

dos índices de concentração em obesidade se baseia nas variáveis Y_i^a e não em suas respectivas médias (que correspondem aos índices FGT).

Para a decomposição de (WAGSTAFF *et al.*, 2001) dos índices de concentração, serão utilizados os fatores apresentados no Quadro 1. Há informações referentes ao indivíduo, ao domicílio de residência e à área de moradia. A variável renda relativa corresponde à renda domiciliar per capita de determinado domicílio em relação à de uma família com renda domiciliar per capita similar à linha de pobreza. Sobre a inclusão dessa variável na decomposição do IC, Bilger *et al.* (2017) salientam que ela é um determinante legítimo da saúde sendo também um importante controle na regressão da variável de obesidade para a determinação das elasticidades dos demais fatores.

Quadro 1 – Definição das variáveis independentes (capítulo 2)

Variável	Definição
Idade	Idade em anos
Casado	1, se casado(a); 0, caso contrário
Branco	1, se branco(a); 0, caso contrário
Manual ⁽ⁱ⁾	1, se ocupação é classificada como “trabalhadores qualificados, operários e artesãos da construção, das artes mecânicas e outros ofícios”, “operadores de instalações e máquinas e montadores” ou “membros das forças armadas, policiais e bombeiros militares”; 0, caso contrário
Educação ⁽ⁱⁱ⁾	
Fundamental	1, se tem ensino fundamental completo ou médio incompleto; 0, caso contrário
Médio	1, se tem ensino médio completo ou superior incompleto; 0, caso contrário
Superior	1, se tem ensino superior completo; 0, caso contrário
Densidade	Número de moradores por dormitório no domicílio
Urbano	1, se reside na zona urbana; 0, caso contrário
Renda relativa	Quociente entre a renda domiciliar per capita e a linha de pobreza (R\$ 140) ⁽ⁱⁱⁱ⁾
Banheiro	1, se reside em domicílio sem acesso a banheiro; 0, caso contrário
Lixo	1, se reside em domicílio sem acesso a coleta de lixo; 0, caso contrário
Água	1, se reside em domicílio sem acesso a água encanada; 0, caso contrário
Região ^(iv)	
Norte	1, se reside na região Norte; 0, caso contrário
Centro Oeste	1, se reside na região Centro Oeste; 0, caso contrário
Sudeste	1, se reside na região Sudeste; 0, caso contrário
Sul	1, se reside na região Sul; 0, caso contrário

Fonte: Elaboração própria.

⁽ⁱ⁾ Variável criada conforme a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares – CBO Domiciliar.

⁽ⁱⁱ⁾ Categoria base corresponde aos indivíduos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ Linha de pobreza utilizada na seleção de beneficiários do Programa Bolsa Família.

^(iv) Categoria base corresponde aos indivíduos residentes no Nordeste.

Na Tabela 2.3 são apresentadas a média e o desvio padrão das variáveis independentes. Em ambos os gêneros, a média da idade ficou perto dos 36 anos. O percentual de homens

ocupados em trabalhos denominados manuais foi maior do que o observado entre as mulheres, sendo, 55% e 32%, respectivamente. Em relação à educação, o percentual de mulheres com nível médio completo e ensino superior foi mais alto do que entre os homens. Quanto as condições domiciliares, a participação relativa de homens vivendo em domicílios sem banheiro, sem coleta de lixo e sem acesso à água encanada foi maior do que aquela verificada entre as mulheres. Os dados mostram um alto grau de urbanização, com taxas superiores a 80% em ambos os sexos, e uma concentração populacional na região Sudeste.

Tabela 2.3 – Estatísticas descritivas das variáveis independentes

Variável	Masculino		Feminino	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Idade	36,87	11,69	36,89	11,27
Casado	0,4424	0,4967	0,4042	0,4907
Branco	0,4651	0,4988	0,4844	0,4998
Sem instrução	0,3232	0,4677	0,2326	0,4225
Fundamental	0,1776	0,3822	0,1518	0,3588
Médio	0,3743	0,4839	0,4128	0,4923
Superior	0,1249	0,3306	0,2029	0,4021
Manual	0,5480	0,4977	0,3221	0,4673
Renda relativa	8,88	15,92	8,83	12,86
Densidade	1,8350	0,8375	1,8355	0,8088
Banheiro	0,0296	0,1695	0,0171	0,1295
Lixo	0,1110	0,3142	0,0690	0,2534
Água	0,0618	0,2408	0,0417	0,1999
Urbano	0,8619	0,3450	0,9037	0,2950
Norte	0,0787	0,2693	0,0668	0,2496
Nordeste	0,2584	0,4377	0,2450	0,4301
Centro Oeste	0,0781	0,2683	0,0785	0,2690
Sudeste	0,4290	0,4949	0,4495	0,4974
Sul	0,1558	0,3627	0,1603	0,3668

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

2.3.2 Curva de concentração e índice de concentração

Para a avaliação da desigualdade social em obesidade neste trabalho, fez-se uso da curva de concentração, do índice de concentração e do índice de desigualdade horizontal. A curva de concentração é um instrumento gráfico que auxilia na avaliação do grau de desigualdade em uma distribuição. Essa curva se refere à distribuição de uma variável em uma população classificada segundo outra. Nesse caso, há o percentual cumulativo da medida de obesidade (eixo y) versus o percentual cumulativo da população ordenada de forma crescente pela renda domiciliar *per capita* (eixo x).

Conforme Kakwani (1977), x representa a renda e $F(x)$, a função de distribuição

acumulada, representando a proporção de renda dos indivíduos com renda menor ou igual a x . Caso a média da distribuição exista, então a proporção da renda total recebida pelos indivíduos com renda menor ou igual a x também existe, denominada $F_1[x]$.

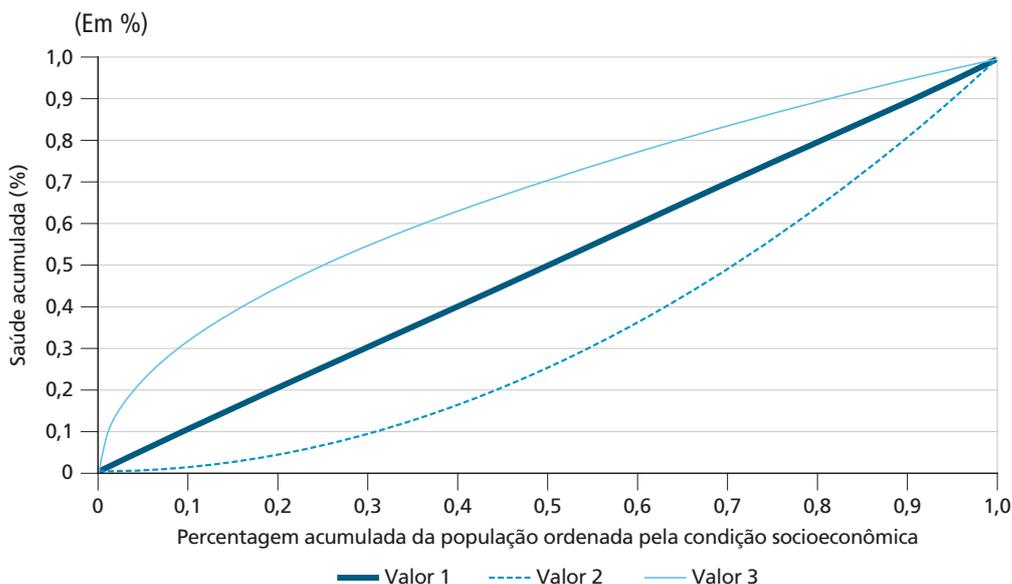
Seja $g(x)$ uma função contínua de x tal que a primeira derivada existe e $g(x) >> 0$. Se a média $E[g(x)]$ existe, então pode-se definir:

$$F_1[g(x)] = \frac{1}{E[g(x)]} \int_0^x g(x)f(x)dx \quad (2.3)$$

Em que $f(x)$ é a função de densidade de probabilidade de x , de modo que $E[g(x)]$ é monotônica crescente e $F_1[g(0)] = 0$ e $F_1[g(\infty)] = 1$. A ordenada da curva é dada por $F_1[g(x)]$, a abscissa por $F(x)$ e a relação entre elas corresponde à curva de concentração.

A curva de Lorenz é um caso especial da curva de concentração, em que a variável de análise também é a de ordenação da população. Ao contrário das curvas de Lorenz, que se situam apenas abaixo da linha de igualdade, as curvas de concentração podem ocupar qualquer posição no gráfico. Caso a curva esteja abaixo da linha de igualdade, como mostra o exemplo na Figura 2.1, há uma concentração da variável de interesse na parcela mais rica da população. Quando a curva está acima da linha de 45, a concentração está entre os mais pobres. Além disso, quanto mais distante a curva de concentração estiver da linha de igualdade, maior o grau de desigualdade na variável analisada.

Figura 2.1 – Curva de concentração para saúde



Fonte: Cambota (2015).

Por sua vez, o índice de concentração (IC) está relacionado à curva de concentração e fornece uma medida da extensão da desigualdade na variável de interesse, sendo definido como 1 menos o dobro da área sob a curva de concentração de $g(x)$. Sua formalização algébrica consiste nas áreas acima e abaixo da linha de igualdade delimitadas pela curva de concentração. Conforme Kakwani (1977), o índice de concentração é expresso da seguinte forma:

$$IC = 1 - 2 \int_0^{\infty} F_1[g(x)]f(x)dx \quad (2.4)$$

Tal medida pode assumir valores no intervalo de -1 a 1. O índice de concentração será negativo quando a curva de concentração se situar acima da linha de igualdade, indicando que, por exemplo, a obesidade se concentra entre os mais pobres. Assumirá valores positivos quando a curva de concentração situar-se abaixo da linha de igualdade, de tal forma que haja uma concentração da obesidade entre a parcela mais rica da população. Se a curva de concentração coincidir com a diagonal, o índice de concentração será zero, isto é, quanto mais próxima da linha de igualdade a curva de concentração estiver, menor será o índice. No entanto, índices de concentração próximos de zero devem ser interpretados com cautela. No que se refere a isso, NORONHA (2001) destaca que:

“(...) um menor índice de concentração não necessariamente indica uma situação de menor desigualdade social em saúde. Uma limitação dessa medida de desigualdade reside na possibilidade da curva de concentração em saúde cruzar a diagonal. Quando isso ocorre, um índice de concentração igual ou próximo de zero é erroneamente interpretado como uma situação de igualdade na distribuição de saúde. Esse resultado pode refletir uma desigualdade favorável às classes sociais mais pobres compensada pela desigualdade social em saúde favorável aos ricos e desfavorável à classe média. Para minimizar esse problema, é importante analisar os resultados do índice de concentração juntamente com as respectivas curvas de concentração.” (NORONHA, 2001)

Nos casos em que a variável de interesse é uma variável binária, o índice de concentração convencional assume valores no intervalo entre $\mu - 1$ e $1 - \mu$, em que μ é a média da variável de interesse. Nesse sentido, Wagstaff (2005) sugeriu uma normalização para que a medida assumira valores no intervalo de -1 a 1. O índice normalizado, \overline{IC} , proposto pelo referido autor pode ser obtido da seguinte forma:

$$\overline{IC} = \frac{1}{1 - \mu} IC \quad (2.5)$$

Conforme Bilger *et al.* (2017), calcular o IC para a incidência, intensidade e severidade da obesidade permite comparar a desigualdade social nesses três aspectos da obesidade. No que concerne a essas medidas, os autores ressaltam:

“Note que o IC da incidência da obesidade é afetado somente pelo rank da distribuição de renda daqueles indivíduos que excedem a linha de obesidade, mas não pela extensão na qual a linha é excedida. Os IC da intensidade e da severidade são sensíveis tanto ao rank da distribuição de renda quanto ao excesso de IMC acima da linha de obesidade. A diferença entre os dois ICs pode ser ilustrada considerando dois indivíduos igualmente pobres em uma dada amostra. O IC para a intensidade deve ser idêntico nos dois casos seguintes: (i) os dois indivíduos são obesos, e ambos estão 1 unidade de IMC acima da linha de obesidade; e (ii) um deles não é obeso, e o outro excede a linha de obesidade em 2 unidades de IMC. O IC para a severidade deve mostrar uma maior carga de obesidade para os pobres no segundo caso dado que o indivíduo pobre se situa mais distante da linha de obesidade” (BILGER *et al.*, 2017)

Os desvios padrões dos ICs foram obtidos por meio de *bootstrap*. A próxima seção apresenta a decomposição de Wagstaff *et al.* (2001) para o IC.

2.3.3 Decomposição do índice de concentração

A análise dos determinantes da desigualdade social em saúde é de suma importância para a formulação de políticas públicas na área. Nesse sentido, realizou-se a decomposição do IC nas contribuições feitas por fatores correlacionados com a obesidade e a renda. Tal decomposição não visa revelar efeitos causais entre as variáveis, mas sim gerar informações relevantes sobre os fatores que são simultaneamente correlacionados com renda e obesidade (BILGER *et al.*, 2017). De um modo geral, busca-se investigar em que medida a desigualdade em determinado fator afeta a desigualdade em obesidade. Wagstaff *et al.* (2001) mostram que essa decomposição pode ser obtida quando a variável de interesse é expressa como uma função linear de seus fatores determinantes, como mostra a expressão a seguir:

$$h_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i \quad (2.6)$$

Em que x_{ki} são os determinantes da variável de interesse h_i . A metodologia de decomposição proposta por Wagstaff *et al.* (2001) pode ser expressa como:

$$IC = \sum_{k=1}^K \beta_k \frac{\bar{x}_k}{\mu} IC_k + \frac{CG_\varepsilon}{\mu} \quad (2.7)$$

Conforme a equação (2.7), o IC pode ser decomposto em duas partes. A primeira parte se refere aos componentes determinísticos, correspondendo à soma ponderada dos índices de concentração das variáveis explicativas x_k , estes que indicam o grau de desigualdade social nos fatores determinantes. O peso é a elasticidade da variável de interesse em relação à respectiva variável independente, definido como $\eta = \beta_k \frac{\bar{x}_k}{\mu}$. Uma elasticidade positiva mostra, no presente estudo, uma relação direta entre a medida de obesidade e a variável explicativa. O produto entre tal elasticidade e IC_k indica a contribuição do fator x_k para o índice de concentração em obesidade. A segunda parte, por sua vez, é o componente residual e captura a parte da desigualdade não explicada pelas variáveis independentes.

2.3.4 Índice de desigualdade horizontal

O Índice de Desigualdade Horizontal (HI) foi utilizado para verificar se indivíduos com características demográficas similares têm o mesmo nível da medida de obesidade, independente do status socioeconômico². Conforme O'Donnell *et al.* (2007), a metodologia de decomposição do IC permite que o índice de desigualdade horizontal seja mensurado e explicado de uma forma bem conveniente. O HI é obtido pela diferença entre o IC e a contribuição dos fatores demográficos (idade, cor e situação matrimonial) para o IC. Algebricamente:

$$HI = IC - \sum_{k=1}^K \beta_k \frac{\bar{x}_k}{\mu} IC_k \quad (2.8)$$

Um HI positivo indica que as medidas de obesidade se concentram na população mais rica, ao passo que valores negativos significam concentração entre os mais pobres.

2.4 Análise de resultados e discussões

2.4.1 Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis

Com o intuito de verificar se a obesidade constitui um fator agravante para DCNT, foram calculados os índices de concentração apresentados na Tabela 2.4, com a população ranqueada de forma crescente segundo o IMC. Assim, ICs positivos revelam uma concentração das doenças entre a parcela da população de maior IMC, corroborando a hipótese supracitada.

² Para mais detalhes ver Wagstaff *et al.* (1991).

Por sua vez, índices negativos indicam a concentração na parcela inferior da distribuição do índice de massa corporal.

Tabela 2.4 – Desigualdade em DCNT segundo IMC por gênero

Índice de concentração	Masculino	Feminino
Pressão alta	0,3740* (0,0127)	0,3662* (0,0113)
Diabetes	0,3006* (0,0255)	0,3459* (0,0227)
Colesterol alto	0,2924* (0,0158)	0,2080* (0,0143)
Reumatismo	0,1637* (0,0302)	0,1699* (0,0191)
Depressão	0,0841* (0,0244)	0,1322* (0,0147)

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Desvios padrões entre parênteses.

*Significativo a 1%; **Significativo a 5%;

***Significativo a 10%.

Consoante a Tabela 2.4, constata-se que todos os ICs foram positivos e estatisticamente significativos, o diagnóstico das DCNT consideradas se concentra na parcela da população de maior IMC em ambos os gêneros. Esses resultados indicam que obesidade é um fator de risco para a ocorrência dessas doenças, de modo que seja relevante a adoção de políticas de combate ao referido problema de saúde pública.

2.4.2 Índices FGT da obesidade

A utilização dos índices FGT no contexto da obesidade possibilita uma análise mais aprofundada das condições de saúde da população brasileira. Os resultados apresentados na Tabela 2.5 indicam que a obesidade se mostrou superior entre as mulheres em comparação aos homens, sendo o percentual de obesos entre os grupos 23% e 17%, respectivamente. Em relação aos outros índices FGT de obesidade, intensidade e severidade, as mulheres também apresentaram resultado pior quando comparadas com os homens. Ou seja, além de haver mais mulheres obesas no Brasil, elas têm IMC mais distante da linha de obesidade, indicando que a situação é ainda mais grave entre a população feminina.

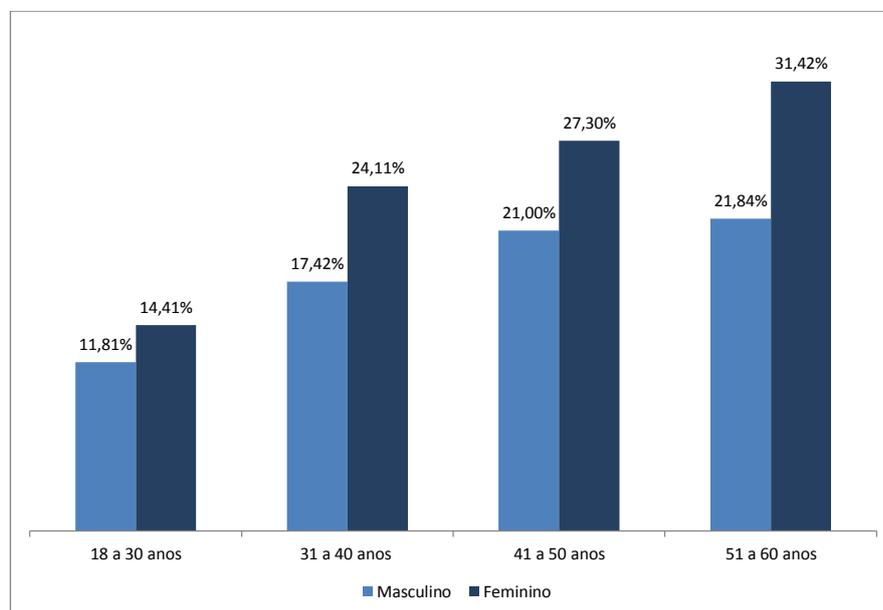
Tabela 2.5 – Índices FGT para obesidade por gênero

Índice FGT	Masculino		Feminino	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Incidência	0,1698	0,3754	0,2275	0,4192
Intensidade	0,0194	0,0624	0,0326	0,0875
Severidade	0,0043	0,0240	0,0087	0,0381

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Quando se avalia os índices FGT de obesidade por faixa etária, a situação fica mais complicada com o passar dos anos. Conforme dados da Figura 2.2, o percentual de mulheres obesas passa de 14% entre as jovens adultas para 31% entre aquelas com mais de 50 anos de idade. Entre os homens, tais rubricas representam, respectivamente, 12% e 22%. De um modo geral, também se observa um agravamento da intensidade e da severidade da obesidade entre a população com mais de 50 anos de idade (Tabela 2.6). Ou seja, além de ocorrer uma expansão no contingente da população obesa com o avanço da idade, tais pessoas ficam cada vez mais distantes da linha de corte da obesidade. Fatores como queda no metabolismo e redução nos níveis de atividade física podem ajudar a explicar esse fenômeno.

Figura 2.2 – Incidência da obesidade por faixa etária e gênero



Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Tabela 2.6 – Intensidade e severidade da obesidade por faixa etária e gênero

Faixa etária	Intensidade		Severidade	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
18 a 30 anos	0,0151	0,0196	0,0036	0,0050
31 a 40 anos	0,0196	0,0378	0,0044	0,0108
41 a 50 anos	0,0232	0,0397	0,0048	0,0107
51 a 60 anos	0,0229	0,0398	0,0050	0,0097

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

A Tabela 2.7 mostra os índices FGT de obesidade por nível educacional para homens e mulheres. Para o gênero feminino, a incidência da obesidade se reduz conforme a escolaridade aumenta. O percentual de mulheres sem instrução ou com fundamental incompleto em situação de obesidade corresponde a 27,86%, ao passo que representa 19,20% entre as aquelas com ensino superior completo. Dessa forma, a educação se mostra como fator de proteção para a população feminina, resultado corroborado pelos índices de intensidade e severidade. Por sua vez, maiores níveis educacionais são fatores de risco para problemas com obesidade entre os homens. Isso porque todos os índices FGT de obesidade tiveram resultado pior entre aqueles com ensino superior completo.

Tabela 2.7 – Índices FGT de obesidade por nível educacional e gênero

Nível educacional	Incidência		Intensidade		Severidade	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Sem instrução	0,1393	0,2786	0,0138	0,0407	0,0026	0,0109
Fundamental	0,1681	0,2352	0,0213	0,0345	0,0054	0,0090
Médio	0,1759	0,2134	0,0214	0,0315	0,0051	0,0090
Superior	0,2326	0,1920	0,0247	0,0241	0,0044	0,0054

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Entre os homens, maior nível de renda também foi fator de risco para obesidade. A incidência da obesidade mais que dobra quando se compara os homens do quintil mais rico (23,27%) com aqueles do mais pobre (10,15%). Resultado similar se observa para intensidade e severidade. Por sua vez, os índices FGT de obesidade se distribuem de maneira relativamente constante ao longo da distribuição de renda entre as mulheres.

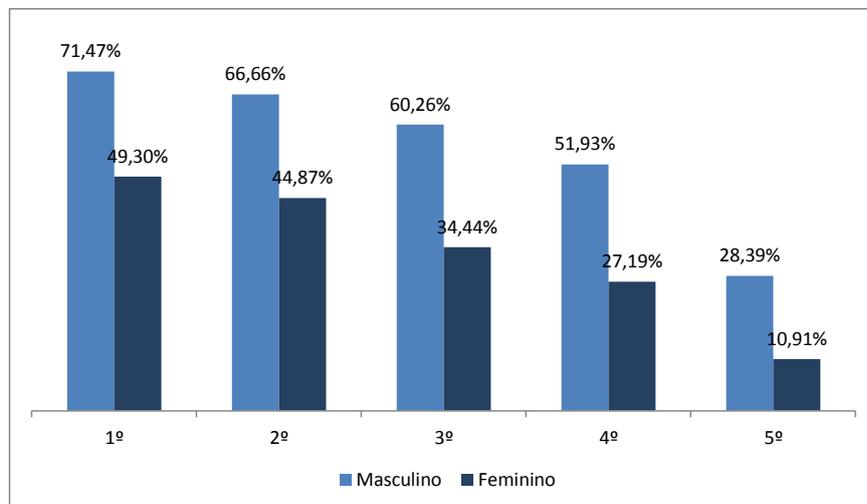
Tabela 2.8 – Índices FGT de obesidade por quintil de renda e gênero

Quintil de renda	Incidência		Intensidade		Severidade	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
1	0,1015	0,2186	0,0104	0,0326	0,0022	0,0096
2	0,1398	0,2330	0,0154	0,0355	0,0034	0,0105
3	0,1762	0,2515	0,0202	0,0334	0,0047	0,0081
4	0,1855	0,2370	0,0205	0,0334	0,0041	0,0087
5	0,2327	0,1991	0,0286	0,0285	0,0067	0,0070

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Os resultados piores da obesidade entre os homens mais ricos pode estar associado ao perfil de trabalho da população. Conforme mostra a Figura 2.3, entre o quintil mais pobre, aproximadamente 70% dos homens trabalham em atividades manuais, sendo que esse percentual representa 28% entre os mais ricos. Ou seja, é provável que os homens mais pobres exerçam mais atividade física no ambiente de trabalho, contribuindo para um menor IMC em comparação aos mais ricos.

Figura 2.3 – Trabalhadores em atividades manuais por quintil de renda e gênero



Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

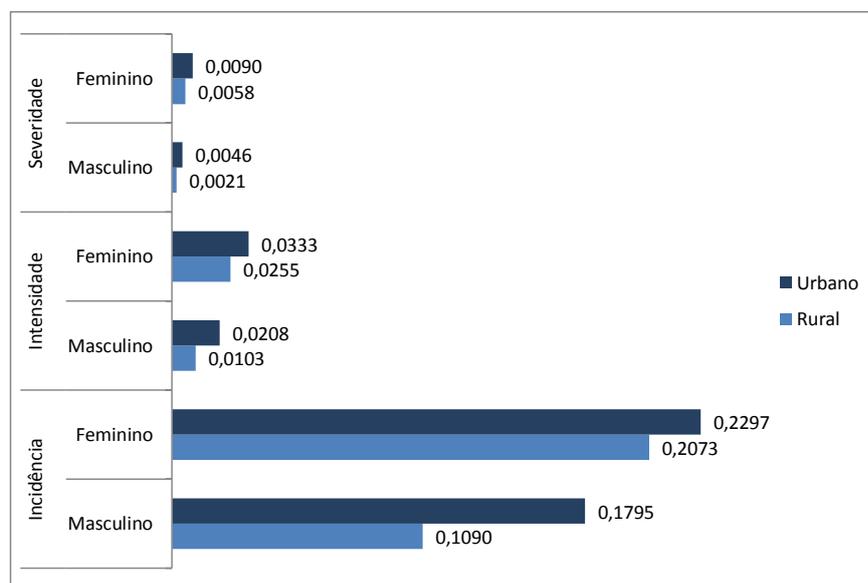
Em relação às regiões brasileiras, Norte e Nordeste apresentaram as menores incidências de obesidade em ambos os sexos (Tabela 2.9). Resultado similar é observado para intensidade e severidade da obesidade, ou seja, nessas regiões o IMC dos obesos se encontra mais próximo da linha de corte. Quando se avaliam os respectivos índices por área censitária, a Figura 2.4 revela que os setores urbanos apresentaram piores resultados. Esse resultado pode estar relacionado ao estilo de vida nas cidades, com mais sedentarismo e maior consumo de alimentos processados, por exemplo.

Tabela 2.9 – Índices FGT da obesidade por região e gênero

Região	Incidência		Intensidade		Severidade	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Norte	0,1544	0,1828	0,0165	0,0234	0,0034	0,0054
Nordeste	0,1479	0,2103	0,0164	0,0272	0,0035	0,0068
Centro Oeste	0,1911	0,2245	0,0226	0,0323	0,0057	0,0083
Sudeste	0,1738	0,2422	0,0202	0,0365	0,0045	0,0104
Sul	0,1922	0,2327	0,0219	0,0340	0,0046	0,0085

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Figura 2.4 – Índices FGT da obesidade por região censitária e gênero

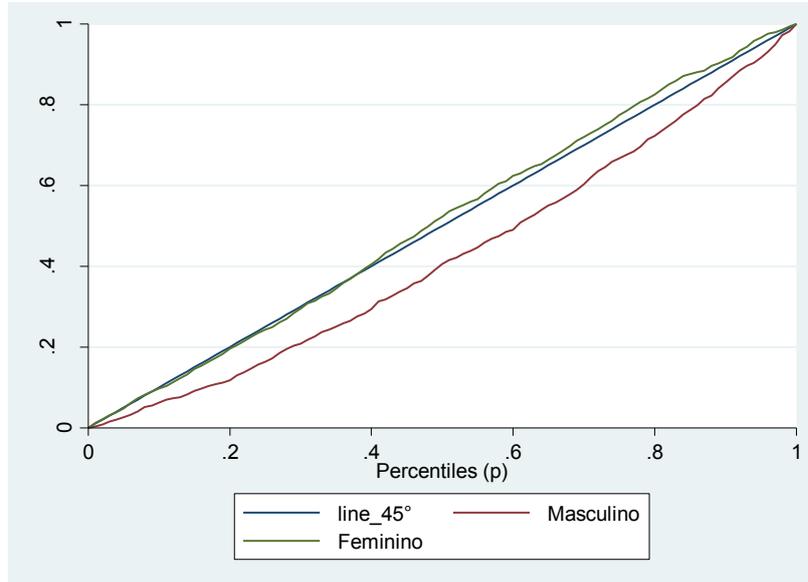


Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

2.4.3 Desigualdade social em obesidade

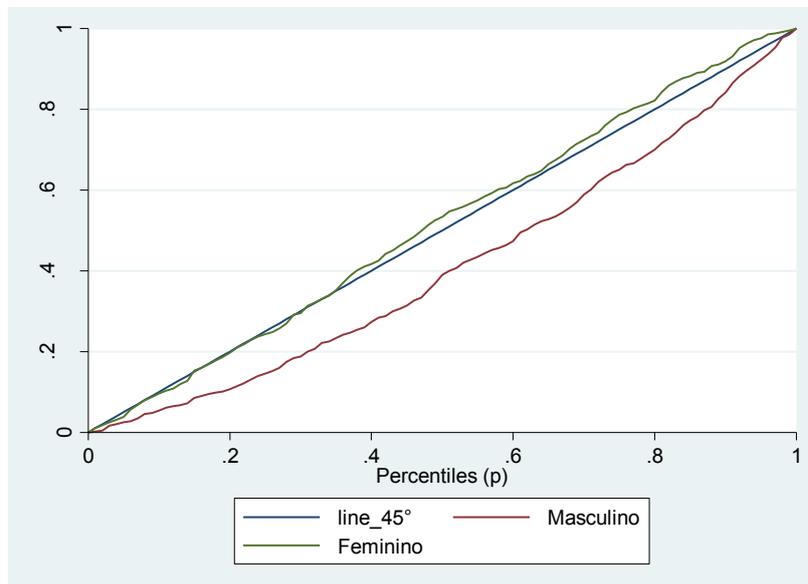
A Figura 2.5 mostra a curva de concentração (CC) da incidência da obesidade estimada para homens e mulheres brasileiras. Há uma concentração contingente de obesos entre os homens mais ricos, tendo em vista que a CC se situa abaixo da linha de igualdade. Por sua vez, aparentemente existe uma pequena concentração da obesidade entre as mulheres mais pobres, dado que a CC encontra-se acima, mas bem próxima da linha de 45°. As Figuras 2.6 e 2.7 revelam que a intensidade e a severidade da obesidade, respectivamente, apresentam resultados similares.

Figura 2.5 – Curva de concentração da incidência da obesidade por gênero



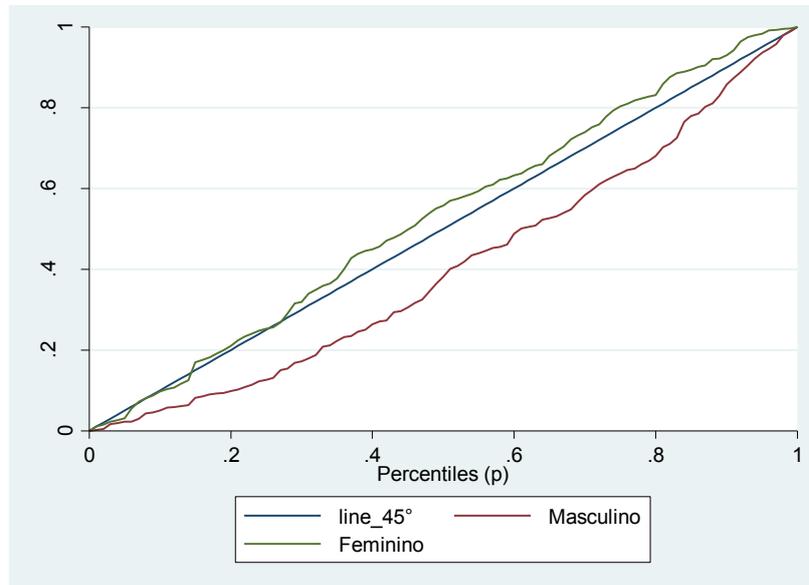
Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Figura 2.6 – Curva de concentração da intensidade da obesidade por gênero



Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Figura 2.7 – Curva de concentração da severidade da obesidade por gênero



Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Como complemento da análise das curvas de concentração, a Tabela 2.10 apresenta os índices de concentração masculino e feminino estimados para o Brasil. Conforme previsto, os ICs entre os homens foram positivos, indicando concentração de todas as medidas de obesidade entre a população mais rica. Já entre as mulheres, há uma pequena concentração nas mais pobres, tendo em vista os ICs negativos e próximos de zero.

Tabela 2.10 – Índice de concentração para medidas de obesidade por gênero

Índice de concentração	Masculino	Feminino
Incidência	0,1792* (0,0113)	-0,0251** (0,0107)
Intensidade	0,1801* (0,0139)	-0,0288** (0,0123)
Severidade	0,1887* (0,0240)	-0,0588* (0,0197)

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Desvios padrões entre parênteses.

*Significativo a 1%; **Significativo a 5%;

***Significativo a 10%.

No que se refere à desigualdade social em obesidade nas regiões brasileiras, a Tabela 2.11 mostra os ICs desagregados por gênero. Entre os homens, a concentração das medidas de obesidade se mostra bem mais elevada no Norte e no Nordeste, dados que os ICs foram mais

elevados. Ou seja, nessas regiões há uma grande concentração da obesidade entre os homens mais ricos. Por outro lado, nessas regiões não se observa desigualdade entre as mulheres (ICs não foram estatisticamente significativos). Já no Centro Oeste, Sudeste e Sul, observa-se as maiores concentrações de obesidade entre as mulheres pobres, embora a concentração ainda seja relativamente baixa.

Tabela 2.11 – Índice de concentração para medidas de obesidade por região e gênero

Região	Incidência		Intensidade		Severidade	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Norte	0,2463*	-0,0102	0,2591*	-0,0486	0,3336*	-0,0698
	0,0250	0,0259	0,0314	0,0303	0,0517	0,0512
Nordeste	0,2662*	-0,0169	0,2399*	-0,0132	0,2314*	-0,0441
	0,0218	0,0206	0,0273	0,0246	0,0462	0,0387
Centro Oeste	0,0357	-0,0554***	0,0342	-0,0637***	0,0028	-0,0951***
	0,0298	0,0290	0,0378	0,0329	0,0631	0,0531
Sudeste	0,1575*	-0,0473**	0,1545*	-0,0614**	0,1465*	-0,1059*
	0,0233	0,0209	0,0287	0,0241	0,0499	0,0390
Sul	0,0910*	-0,0878*	0,1488*	-0,0843*	0,2226*	-0,1189*
	0,0301	0,0291	0,0355	0,0321	0,0624	0,0455

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Desvios padrões entre parênteses.

*Significativo a 1%; **Significativo a 5%; ***Significativo a 10%.

A concentração da obesidade entre os homens mais ricos é bem mais acentuada na zona rural quando comparada à zona urbana. Esse resultado se inverte para a população feminina. Ou seja, há uma pequena concentração da obesidade entre as mulheres mais pobres na área urbana, ao passo que não se observa desigualdade social em obesidade na área rural.

Tabela 2.12 – Índice de concentração para medidas de obesidade por área censitária e gênero

Região	Incidência		Intensidade		Severidade	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Rural	0,2966*	-0,0021	0,2700*	0,0282	0,2953*	0,0325
	0,0304	(0,0319)	(0,0415)	(0,0373)	(0,0819)	(0,0694)
Urbano	0,1423*	-0,0326*	0,1461*	-0,0435*	0,1530*	-0,0802*
	0,0123	(0,0113)	(0,0150)	(0,0131)	(0,0256)	(0,0206)

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Desvios padrões entre parênteses.

*Significativo a 1%; **Significativo a 5%; ***Significativo a 10%.

2.4.4 Decomposição do índice de concentração

A Tabela 2.13 mostra os resultados da decomposição do IC, bem como o índice de desigualdade horizontal. Grande parte das desigualdades são explicadas por fatores socioeconômicos. Em geral, idade, residir em área urbana, densidade morador por dormitório, ocupação manual e ensino superior têm impacto elevado nos índices de concentração. Por sua vez, residir na região Sudeste e renda relativa se destacaram entre a população feminina.

Os índices de desigualdade horizontal mostram que depois de controlar por diferenças nas variáveis demográficas (idade, cor e situação matrimonial), as medidas de obesidade passam a se concentrar mais entre pessoas com menores níveis de renda. Entre os homens, os IHS ainda foram positivos, mas menores que os ICs, indicando menor concentração entre a população mais abastada. Já entre as mulheres, observa-se uma concentração mais elevada entre as mais pobres.

Tabela 2.13 – Decomposição do índice de concentração das medidas de obesidade por gênero

Variável	Incidência				Intensidade				Severidade			
	Masculino		Feminino		Masculino		Feminino		Masculino		Feminino	
	CCI ^a	% ^b	CCI	%	CCI	%	CCI	%	CCI	%	CCI	%
Idade	0,0589	32,8456	0,0657	-261,8953	0,0468	26,0099	0,0597	-207,5223	0,0423	22,3994	0,0611	-103,8669
Casado	0,0033	1,8639	0,0128	-51,0527	0,0030	1,6418	0,0107	-37,1622	0,0015	0,7724	0,0061	-10,4580
Branco	0,0144	8,0349	-0,0043	17,0645	0,0287	15,9079	-0,0088	30,5745	0,0356	18,8580	-0,0215	36,5343
(1) Total fatores demográficos	0,0766	42,744	0,0743	-295,884	0,0784	43,559	0,0616	-214,11	0,0792	42,0298	0,0457	-77,7907
Fundamental	-0,0066	-3,7070	0,0008	-3,2099	-0,0116	-6,4501	0,0030	-10,4361	-0,0181	-9,5913	0,0057	-9,6930
Médio	0,0148	8,2670	-0,0003	1,2788	0,0227	12,6119	-0,0012	4,3132	0,0304	16,0914	-0,0011	1,8936
Superior	0,0256	14,3097	-0,0142	56,4520	0,0206	11,4592	-0,0312	108,5459	-0,0021	-1,0968	-0,0450	76,5628
Manual	0,0289	16,1306	-0,0206	82,1001	0,0289	16,0709	-0,0128	44,3940	0,0550	29,1389	-0,0018	2,9822
Renda relativa	0,0120	6,7172	-0,0106	42,1619	0,0138	7,6734	-0,0215	74,7515	0,0150	7,9762	-0,0354	60,1328
Densidade	0,0204	11,3785	-0,0346	137,9667	0,0354	19,6680	-0,0230	79,8569	0,0447	23,7157	-0,0156	26,4791
Banheiro	0,0033	1,8384	0,0032	-12,7852	0,0052	2,8847	0,0030	-10,4719	0,0073	3,8641	0,0029	-4,8797
Lixo	0,0052	2,9074	-0,0014	5,4604	0,0022	1,2382	-0,0009	2,9909	0,0017	0,8778	-0,0016	2,7559
Água	0,0023	1,2796	-0,0039	15,5300	-0,0056	-3,0938	-0,0015	5,1907	-0,0090	-4,7788	0,0015	-2,5126
Urbano	0,0728	40,6233	0,0917	-365,2953	0,1372	76,1545	0,1343	-466,5276	0,1361	72,1632	0,1685	-286,5471
Norte	-0,0016	-0,8811	0,0016	-6,4475	-0,0011	-0,5962	0,0015	-5,1046	-0,0009	-0,4944	0,0022	-3,7139
Centro Oeste	0,0012	0,6843	0,0005	-2,1793	0,0018	0,9920	0,0012	-4,2808	0,0037	1,9546	0,0014	-2,4199
Sudeste	-0,0022	-1,2508	0,0119	-47,3305	-0,0011	-0,6001	0,0255	-88,5065	0,0030	1,6033	0,0382	-64,8913
Sul	0,0028	1,5691	0,0035	-14,0708	0,0020	1,1258	0,0075	-25,9178	0,0009	0,4819	0,0087	-14,8483
(2) Total status socioeconômico	0,1790	99,866	0,0277	-110,368	0,2506	139,1384	0,0838	-291,202	0,2677	141,9058	0,1285	-218,699
Resíduo	-0,0763	-42,6107	-0,1270	506,252	-0,1489	-82,698	-0,1742	605,3123	-0,1583	-83,9357	-0,2331	396,4901
(3) IC	0,1792	100	-0,0251	100	0,1801	100	-0,0287	100	0,1886	100	-0,0588	100
(4) IH (3)-(1)	0,1026		-0,0993		0,1017		-0,0904		0,1094		-0,1045	

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

^aCCI: Contribuição para o índice de concentração.

^b Percentual do IC explicado pela variável.

2.5 Considerações finais

A obesidade representa fator de risco para as doenças crônicas não transmissíveis e gera outros efeitos perversos na qualidade de vida das pessoas, tendo se tornado um problema de saúde pública ao longo dos últimos anos. Nesse sentido, o presente estudo, ao incorporar os índices FGT no âmbito da obesidade, representa um avanço na literatura sobre o tema no Brasil. Isso viabiliza uma avaliação mais aprofundada da situação em saúde no que se refere aos problemas com excesso de peso. É possível verificar, além da classificação entre obesos e não obesos, a intensidade e a severidade da obesidade vivenciada pelas pessoas, o que impacta diretamente nas políticas de combate ao problema.

Com o intuito de avaliar a desigualdade social em obesidade, foram calculados os índices de concentração para as respectivas medidas FGT conforme Bilger *et al.* (2017) e os índices de desigualdade horizontal. Essa avaliação permite observar se o respectivo índice de obesidade está mais concentrado na parcela mais rica ou mais pobre da população, impactando no direcionamento das políticas públicas. Além disso, realizou-se a decomposição dos índices de concentração proposta por Wagstaff *et al.* (2001) com o objetivo de gerar informações relevantes sobre os fatores determinantes.

A classificação antropométrica, feita com base no IMC, seguiu a proposição da OMS para a população adulta. Ademais, o estudo focalizou as análises desagregadas por gênero, tendo em vista as peculiaridades entre homens e mulheres. Os resultados corroboram com a literatura econômica que destaca uma maior prevalência de obesidade entre as mulheres. Ademais, a obesidade foi mais intensa e severa nesse grupo populacional, tendo em vista que se situam mais distantes da linha de obesidade. Dessa forma, as mulheres devem merecer atenção especial nas políticas de combate à obesidade.

Os índices de concentração mostram que as medidas de obesidade se concentram entre os homens mais ricos e as mulheres mais pobres. Os resultados da decomposição mostram que, em regra, as variáveis idade, residir em área urbana, densidade morador por dormitório, ocupação manual e ensino superior têm impacto elevado nos índices de concentração em ambos os gêneros. Em suma, após controlar pelas diferenças em idade, cor e situação matrimonial, conforme os índices de desigualdade horizontal, as medidas de obesidade passam a se concentrar mais entre pessoas com menores níveis de renda.

Nesse contexto, ressalta-se a necessidade de políticas públicas de promoção da saúde, prevenção e tratamento da obesidade e de doenças crônicas não transmissíveis que envolvam

múltiplos direcionamentos como o incentivo à prática de atividades físicas regulares, ações educativas alimentares, barateamento de alimentos, a regularidade de pesquisas de consumo alimentar e apoio a agricultura alimentar.

Vale destacar que uma limitação das análises realizadas no presente estudo se refere ao uso de dados transversais, focando apenas um ponto do tempo, isso porque a PNS está disponível apenas para o ano de 2013. Desse modo, a avaliação da desigualdade social nos índices FGT de obesidade ao longo do tempo fica como sugestão para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- AIZAWA, T.; HELBLE, M. Socioeconomic inequality in excessive body weight in indonesia. **Economics & Human Biology**, Elsevier, v. 27, p. 315–327, 2017.
- BARBOZA, I. O. **Dois ensaios sobre a obesidade feminina no Brasil**. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2013.
- BILGER, M.; KRUGER, E. J.; FINKELSTEIN, E. A. Measuring socioeconomic inequality in obesity: Looking beyond the obesity threshold. **Health economics**, Wiley Online Library, v. 26, n. 8, p. 1052–1066, 2017.
- BRUNELLO, G.; MICHAUD, P.-C.; GALDEANO, A. Sanz-de. The rise of obesity in europe: an economic perspective. **Economic Policy**, Oxford University Press, v. 24, n. 59, p. 551–596, 2009.
- CAMBOTA, J. Evolução das desigualdades sociais na utilização de serviços de saúde: análise para as regiões e as unidades da federação do brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 46, 2015.
- CONSORTIUM, D. of H. P. H. R.; LAW, C.; POWER, C.; GRAHAM, H.; MERRICK, D. Obesity and health inequalities. **Obesity reviews**, Wiley Online Library, v. 8, p. 19–22, 2007.
- CORREIA, L. L.; SILVEIRA, D. M. I. d.; SILVA, A. C.; CAMPOS, J. S.; MACHADO, M. M. T.; ROCHA, H. A. L.; CUNHA, A. J. L. A. d.; LINDSAY, A. C. Prevalência e determinantes de obesidade e sobrepeso em mulheres em idade reprodutiva residentes na região semiárida do brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, SciELO Public Health, v. 16, p. 133–145, 2011.
- DINSA, G. D.; GORYAKIN, Y.; FUMAGALLI, E.; SUHRCKE, M. Obesity and socioeconomic status in developing countries: a systematic review. **Obesity reviews**, Wiley Online Library, v. 13, n. 11, p. 1067–1079, 2012.
- FAO. Retos y perspectivas para la seguridad alimentaria y nutricional en américa latina y el caribe: de los objetivos de desarrollo del milenio a los objetivos de desarrollo sostenible. In: **CONFERENCIA REGIONAL DE LA FAO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**. [S.l.]: ., 2016. p. .
- FOSTER, J.; GREER, J.; THORBECKE, E. A class of decomposable poverty measures. **Econometrica: journal of the econometric society**, JSTOR, p. 761–766, 1984.
- GIGANTE, D. P.; MOURA, E. C. d.; SARDINHA, L. M. V. Prevalência de excesso de peso e obesidade e fatores associados, brasil, 2006. **Revista de Saúde Pública**, SciELO Public Health, v. 43, p. 83–89, 2009.
- KAKWANI, N. C. Applications of lorenz curves in economic analysis. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, JSTOR, p. 719–727, 1977.
- KELISHADI, R.; QORBANI, M.; HESHMAT, R.; DJALALINIA, S.; SHEIDAEI, A.; SAFIRI, S.; HAJIZADEH, N.; MOTLAGH, M. E.; ARDALAN, G.; ASAYESH, H. *et al.* Socioeconomic inequality in childhood obesity and its determinants: a blinder-oaxaca decomposition. **Jornal de pediatria**, SciELO Brasil, v. 94, n. 2, p. 131–139, 2018.

MONTEIRO, C. A.; BENICIO, M. D.; CONDE, W.; POPKIN, B. Shifting obesity trends in brazil. **European Journal of Clinical Nutrition**, Nature Publishing Group, v. 54, n. 4, p. 342, 2000.

MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L.; POPKIN, B. M. Independent effects of income and education on the risk of obesity in the brazilian adult population. **The Journal of nutrition**, Oxford University Press, v. 131, n. 3, p. 881S–886S, 2001.

MONTEIRO, C. A.; MOURA, E. C.; CONDE, W. L.; POPKIN, B. M. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. **Bulletin of the World Health Organization**, SciELO Public Health, v. 82, p. 940–946, 2004.

MORAIS, M. S. N. d. *et al.* Desigualdades sociais no estado nutricional e consumo alimentar de escolares brasileiros. Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

NERI, M.; SOARES, W. Social inequality and health in brazil. **Cadernos de saúde pública**, SciELO Brasil, v. 18, p. S77–S87, 2002.

NIKOLAOU, A.; NIKOLAOU, D. Income-related inequality in the distribution of obesity among europeans. **Journal of Public Health**, Springer, v. 16, n. 6, p. 403–411, 2008.

NORONHA, K. **Dois ensaios sobre desigualdade social em saúde. 2001.** Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado em Economia)—Centro de Desenvolvimento e Planejamento . . . , 2001.

O'DONNELL, O.; DOORSLAER, E. V.; WAGSTAFF, A.; LINDELOW, M. **Analyzing health equity using household survey data: a guide to techniques and their implementation.** [S.l.]: The World Bank, 2007.

OMS. **Glossary of terms used.** 2018. Disponível em: <<http://www.who.int/hia/about/glos/en/index1.html>>. Acesso em: 31 dez. 2018.

PAMPEL, F. C.; DENNEY, J. T.; KRUEGER, P. M. Obesity, ses, and economic development: a test of the reversal hypothesis. **Social science & medicine**, Elsevier, v. 74, n. 7, p. 1073–1081, 2012.

SINGH-MANOUX, A.; GOURMELEN, J.; LAJNEF, M.; SABIA, S.; SITTA, R.; MENVIELLE, G.; MELCHIOR, M.; NABI, H.; LANOE, J.-L.; GUÉGUEN, A. *et al.* Prevalence of educational inequalities in obesity between 1970 and 2003 in france. **Obesity Reviews**, Wiley Online Library, v. 10, n. 5, p. 511–518, 2009.

SZWARCWALD, C. L.; MALTA, D. C.; PEREIRA, C. A.; VIEIRA, M. L. F. P.; CONDE, W. L.; JUNIOR, P. R. B. d. S.; DAMACENA, G. N.; AZEVEDO, L. O.; SILVA, G. Azevedo e; FILHA, M. M. T. *et al.* Pesquisa nacional de saúde no brasil: concepção e metodologia de aplicação. **Ciência & Saúde Coletiva**, SciELO Public Health, v. 19, p. 333–342, 2014.

TCHICAYA, A.; LORENTZ, N. Socioeconomic inequality and obesity prevalence trends in luxembourg, 1995–2007. **BMC research notes**, BioMed Central, v. 5, n. 1, p. 467, 2012.

WAGSTAFF, A. The bounds of the concentration index when the variable of interest is binary, with an application to immunization inequality. **Health economics**, Wiley Online Library, v. 14, n. 4, p. 429–432, 2005.

WAGSTAFF, A.; DOORSLAER, v. E.; WATANABE, N. **On decomposing the causes of health sector inequalities with an application to malnutrition inequalities in Vietnam.** [S.l.]: The World Bank, 2001.

WAGSTAFF, A.; PACI, P.; DOORSLAER, E. V. On the measurement of inequalities in health. **Social science & medicine**, Elsevier, v. 33, n. 5, p. 545–557, 1991.

ZHANG, Q.; WANG, Y. Socioeconomic inequality of obesity in the united states: do gender, age, and ethnicity matter? **Social science & medicine**, Elsevier, v. 58, n. 6, p. 1171–1180, 2004.

3 DECOMPOSIÇÃO DO DIFERENCIAL NO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ENTRE AS ÁREAS URBANA E RURAL NO BRASIL

3.1 Introdução

A urbanização tem crescido de maneira substancial ao redor do mundo nos últimos anos. Dados do relatório “Perspectivas da Urbanização Mundial” (*World Urbanization Prospects*) de 2018 produzido pela revela que, em 2018, 55% da população mundial residia em áreas urbanas (DESA, 2018). Ainda de acordo com o mesmo relatório, tal rubrica representava 30% em 1950, sendo projetada para alcançar 68% em 2050. Em termos absolutos, a população urbana passou de 751 milhões de pessoas em 1950 para 4,2 bilhões em 2018. Acompanhando essa mesma tendência, o Brasil passou por um forte processo de urbanização na segunda metade do século XX. De acordo com dados do censos demográficos levados a campo pelo IBGE, em 1960, quase 55% da população brasileira residia em áreas rurais. Em 2010 (ano do último censo), esse percentual era de aproximadamente 15,5%, com mais de 84% da população residindo em áreas urbanas (IBGE, 2010).

Reconhecidamente, áreas urbanas dispõem de melhores condições de infraestrutura, saneamento básico e maior acesso a serviços de saúde. No entanto, nas áreas urbanas é possível evidenciar problemas como maior desigualdade de renda, poluição e a adoção de estilos de vida não saudáveis (MIAO; WU, 2016). Diversos autores destacam o impacto positivo da urbanização e da globalização na obesidade¹. Em geral, o estilo de vida adotado nas cidades tende a ser mais sedentário. Este estilo de vida foi bastante afetado por avanços tecnológicos que permitiram reduzir o nível de atividade física desempenhado no trabalho, no transporte, nas atividades domésticas e até mesmo no lazer. Ademais, em áreas urbanas observa-se uma maior pré-disposição à adoção de hábitos alimentares menos saudáveis, caracterizados por menor consumo de alimentos *in natura* e maior consumo de alimentos processados, ricos em gorduras e açúcares. Nesse sentido, o estilo de vida sedentário aliado à alimentação menos saudável tende a contribuir para o aumento da obesidade. Fatores como normas culturais também afetam o nível de peso corporal desejado, podendo impactar na perpetuação de ambientes obesogênicos (WHO, 2016).

De fato, a obesidade global tem crescido de maneira alarmante ao longo dos últimos

¹ Lopez (2004), Christensen *et al.* (2008), Pelegrini *et al.* (2010), Malik *et al.* (2013), WHO (2016), Miao e Wu (2016).

anos, tendo praticamente triplicado desde 1975². Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), problemas com excesso de peso constituem fatores de risco para as doenças crônicas não transmissíveis, que incluem hipertensão, diabetes, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer. Dados da Organização supracitada indicam que esse grupo de doenças mata, todos os anos, 41 milhões de pessoas no mundo, o que representa 71% de todas as mortes em nível global. Além disso, anualmente, 15 milhões de pessoas na faixa etária entre 30 e 69 anos, morrem vitimadas por alguma . Dentro deste grupo de mortalidade precoce, mais de 85% ocorrem em países de baixa ou média renda³, com consequências perversas para a economia, tais como aumento nos custos com saúde e queda na produtividade.

Problemas relacionados às DCNT e a obesidade são os grandes desafios de saúde pública enfrentados pelas cidades ao redor do mundo. Dessa forma, torna-se importante a adoção de medidas que priorizem a saúde da população, sendo imprescindível melhorar as condições habitacionais. Exige, portanto, interação de muitos atores: comunidades, empresários, governos, financiadores, mídia e o setor saúde. (RIBEIRO; VARGAS, 2015). A situação se agrava na medida em que conforme os países se tornam cada vez mais urbanizados, subnutrição e obesidade podem coexistir, o que é um desafio para os sistemas de saúde com recursos limitados (MALIK *et al.*, 2013).

Nesse contexto, o presente estudo contribui para a literatura sobre a desigualdade em saúde entre as regiões urbana e rural no Brasil ao viabilizar a análise do diferencial do IMC ao longo de toda a distribuição de probabilidade, e não apenas na média. Para isso, é implementado o método de decomposição baseado nas regressões RIF apresentado por Firpo *et al.* (2007). Mas inicialmente, aplica-se o método da distribuição relativa, proposto por Handcock e Morris (1998), que permite a comparação da distribuição de probabilidade de duas populações diferentes. Os resultados são apresentados para a população desagregada por gênero, utilizando-se os dados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Nesse sentido, ao se realizar análises ao longo de diferentes quantis, são geradas informações relevantes para a formulação de políticas que tenham como objetivo reduzir o diferencial do IMC entre as áreas analisadas.

Dentre os estudos internacionais que implementaram a mesma metodologia de decomposição destacam-se Aizawa (2018) e Paolo *et al.* (2018). No contexto nacional, Cardoso (2015) utiliza o método supracitado na análise do impacto do preço dos alimentos no IMC da população ao longo do tempo. Importante frisar que ainda são escassos os estudos que

² <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em 25 de maio de 2019.

³ <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>. Acesso em 25 de maio de 2019.

implementam a decomposição ao longo da distribuição de probabilidade do IMC.

O restante do trabalho está organizado em quatro seções. Na seção 2, faz-se uma breve revisão da literatura sobre a desigualdade regional em obesidade. A terceira seção apresenta a metodologia e a base de dados. Na quarta seção são apresentadas as análises de resultados e discussões. As considerações finais na quinta seção encerram o trabalho.

3.2 Revisão de literatura

As peculiaridades da região de moradia podem refletir na condição de saúde da população. Dessa forma, é interessante, por exemplo, estudar os diferenciais em medidas de saúde nas áreas urbana e rural com vistas ao melhor direcionamento de políticas públicas.

Em um estudo para Nova Zelândia, Shackleton *et al.* (2019) aplicaram a decomposição de Oaxaca-Blinder para determinar em que magnitude as diferenças étnicas nos escores z do IMC e nas taxas de obesidade poderiam ser explicadas pelas diferenças nas distribuições dos dados familiares, parental, área de privação e característica de nascimentos. Utilizaram dados de crianças de 4 anos de idade nascidas no país que compareceram ao Teste Escolar B4 nos anos 2010/2011 e 2015/2016, e pertencentes aos seguintes grupos étnicos analisados: indígenas (Maori), europeias e do Pacífico. Dentre as principais conclusões obtidas, verificaram que a distribuição diferencial das características socio-demográficas entre os grupos étnicos explicavam um considerável percentual das diferenças étnicas na obesidade, especialmente para Maori em comparação com as crianças europeias. Contudo, diferenças substanciais nas taxas de obesidade e IMC permaneceram, especialmente para as crianças do Pacífico.

O trabalho de Aizawa (2018) consiste em um grande avanço no que se refere à decomposição dos determinantes do diferencial do IMC entre as áreas urbana e rural. Ao implementar o método da decomposição baseado nas regressões RIF proposto por Firpo *et al.* (2007), o autor avalia os determinantes do hiato no IMC entre as áreas urbana e rural na Indonésia em 2014 ao longo dos diferentes pontos da distribuição de probabilidade (não se restringindo apenas à média). Os resultados apontam que atividade física explica as diferenças no IMC entre homens e mulheres, com a contribuição relativa sendo maior nos quantis superiores, ou seja, pessoas com excesso de peso. O efeito estrutura dos gastos com alimentação foi significativo entre as mulheres nos quintis intermediários e superiores da distribuição.

Adotando a mesma metodologia, Paolo *et al.* (2018) fizeram a decomposição do IMC entre o Norte e o Sul da Espanha em 2014. Os resultados indicam que as diferenças

entre as regiões consideradas somente foram significativas entre as mulheres. Além disso, uma grande parcela desse hiato, 64%, é explicada por diferenças nas dotações (basicamente anos de escolaridade) em detrimento das mulheres vivendo no Sul. Os autores também destacam que a parcela explicada do hiato cresce ao longo da distribuição do IMC, indicando que medidas com o objetivo de mitigar problemas com sobrepeso e obesidade entre as mulheres deve focar nas discrepâncias regionais das dotações, principalmente capital humano.

Em um estudo para China, Liu *et al.* (2013) utilizaram as técnicas de decomposição Blinder-Oaxaca e as análises de regressões multivariadas para explicar as disparidades nutricionais e de saúde nos setores urbano e rural para crianças. Os dados utilizados foram extraídos da no período de 1986 a 2006. Os resultados evidenciam que, em média, as crianças urbanas têm 0,29 maiores escores z de altura por idade e 0,19 maiores escores-z de peso por idade do que as crianças rurais. As crianças urbanas apresentam aproximadamente 40 % menos probabilidade de atrofia ou baixo peso durante o período analisado. Concluíram que as crianças do setor urbano apresentaram um melhor estado nutricional e de saúde do que as crianças no setor rural, embora as diferenças tenham diminuído significativamente de 1989 a 2006.

Befort *et al.* (2012) analisaram a prevalência de obesidade em adultos rurais e urbanos usando a classificação do IMC com medidas de altura e peso para os Estados Unidos. Os dados utilizados foram obtidos da no período de 2005 a 2008. Controlando as variáveis demográficas, dieta e atividade física, aplicaram a regressão logística múltipla para examinar a residência rural-urbana como determinante da obesidade. A principal conclusão do estudo é o aumento significativo da prevalência de obesidade no meio rural em comparação com adultos urbanos americanos.

Peytremann-Bridevaux *et al.* (2007) investigaram as diferenças na prevalência de sobrepeso e obesidade entre as áreas rurais e urbanas de 10 países europeus para determinar se o índice de massa corporal varia com o produto interno bruto desses países. Empregaram as regressões logísticas para examinar a associação entre residência rural e o índice de massa corporal, ajustando por idade, sexo, renda familiar e escolaridade. Adicionalmente, usaram a correlação de Spearman para verificar a relação entre o índice de massa corporal e o produto interno bruto. Os dados utilizados foram os indivíduos entre 50 e 79 anos de países participantes do Estudo de Saúde, Envelhecimento e Aposentadoria na Europa do ano de 2004. Dentre as principais conclusões obtidas, não observaram diferenças na prevalência de sobrepeso e obesidade entre as áreas rurais e urbanas. Análises separadas por gênero, idade, escolaridade ou

nível de renda não revelaram variações adicionais nas áreas rurais e urbanas. O índice de massa corporal foi levemente maior quando o produto interno bruto foi menor.

Em âmbito nacional, Cardoso (2015) aplicou a decomposição baseada nas regressões RIF com vistas a verificar o impacto do preço dos alimentos no IMC da população brasileira entre os anos 2003 e 2009. De um modo geral, os resultados da autora revelam que o preço dos alimentos afetou de maneira mais significativa os últimos decis da distribuição do IMC, o que sugere que políticas baseadas neste critério pode ser uma alternativa para a contenção ou redução da obesidade.

POZZAMAI (2007) verificou a prevalência do sobrepeso e da obesidade em escolares de 6 a 16 anos da zona urbana e rural do município de Estrela do Rio Grande do Sul nos anos de 2000 e 2004, de ambos os gêneros. Utilizando a metodologia da estatística descritiva, verificou a prevalência de sobrepeso e obesidade na zona rural no ano de 2000 para o gênero masculino, invertendo-se no ano de 2004, prevalecendo percentuais maiores na zona urbana. Para o gênero feminino, a prevalência de sobrepeso e obesidade foram na zona urbana no período analisado.

Com a finalidade de identificar a importância relativa e o padrão intra-familiar da desnutrição e da obesidade em diferentes estratos econômicos e regionais da população brasileira, Mondini (1996) extraiu dados antropométricos para adultos (IMC) e crianças (peso/idade e peso/altura) e da de 1989. Aplicou a a técnica econométrica dos modelos log-lineares para testar as hipóteses de independência ou de associação entre o estado nutricional dos membros de uma mesma família. Os referidos autores constataram que a obesidade das mulheres e a desnutrição das crianças foram os problemas mais predominantes entre a população residente nas áreas urbanas da região Norte, Nordeste e Centro-Oeste e nas áreas rurais das regiões Sudeste e Centro-Oeste, sendo a ordem inversa. Porém, a obesidade foi suprema em adultos e crianças das áreas urbanas das regiões Sudeste e Sul e do Sul rural.

Em síntese, a literatura tem evidenciado a importância de se avaliar os determinantes ao longo da distribuição do IMC com o intuito de gerar informações relevantes para os formuladores de políticas. Nesse sentido, o presente estudo visa contribuir com informações sobre a distribuição regional da obesidade, que são necessárias para adequar as intervenções de saúde pública direcionadas ao manejo e prevenção dessa epidemia.

3.3 Aspectos metodológicos

O objetivo do presente estudo consiste na análise das diferenças nas distribuições do IMC urbano e rural no Brasil como um todo e desagregado por gênero em 2013. Para tanto, utilizam-se os instrumentais do método da distribuição relativa proposto por Handcock e Morris (1998) e da decomposição com base em regressões RIF apresentada por Firpo *et al.* (2007). Esta seção descreve as ferramentas metodológicas empregadas no estudo.

3.3.1 Distribuição relativa

Inicialmente, utiliza-se o proposto por Handcock e Morris (1998), que consiste em uma maneira não paramétrica de comparar a distribuição de probabilidade de duas populações diferentes, tendo como base a construção de cenários contrafactuais⁴. De um modo geral, o referido método “é uma transformação dos dados de duas distribuições (referência e comparação) em uma única distribuição contendo toda a informação necessária para comparações entre elas” (CARDOSO, 2015). No presente estudo, a população rural é a distribuição de referência ao passo que a urbana, de comparação. O MDR tem como importante propriedade o fato de ser invariável a transformações monotônicas na variável de interesse.

Nesse sentido, seja a população de referência denotada por t e a de comparação, por s . Considere uma variável aleatória Y (no presente estudo, o IMC) medida nas duas populações, Y_t e Y_s . Sejam $f_i(y_i)$, $i = t, s$, a densidade de probabilidade da variável Y_i e $F_i(y_i)$, a respectiva função de distribuição acumulada (assume-se F_i absolutamente contínua com suporte comum em s e t).

A distribuição relativa do IMC pode ser definida como a distribuição de uma variável aleatória contínua R tal que:

$$R = F_t(y_s) \tag{3.1}$$

Seja r , denominada dado relativo, a realização de R , assumindo valores no intervalo $[0,1]$. “A medida r pode ser entendida como o percentil que o valor de comparação teria no grupo de referência, ou seja, ela identifica qual a posição, em termos de percentil, que o IMC de

⁴ Autores como Contoyannis e Wildman (2007), Houle (2011) e Cardoso (2015) aplicaram o método da distribuição relativa (MDR) proposto por Handcock e Morris (1998) no contexto da obesidade.

um indivíduo medido em s teria na distribuição desta variável no ano t ” (CARDOSO, 2015)⁵.

Um ponto na distribuição acumulada de R é dado pela proporção da distribuição de comparação que se situa abaixo do r -ésimo percentil na distribuição de referência consistente com um dado valor de Y_s . Logo, a distribuição acumulada de R , $G(r)$, é dada por:

$$G(r) = F(F_t^{-1}(r)) \quad 0 \leq r \leq 1 \quad (3.2)$$

Em que $F_t^{-1}(r)$ é a função quantílica de F_t . A função densidade de probabilidade de R , a densidade relativa, é a derivada de $G(r)$ em relação a r :

$$g(r) = \frac{f_s(F_t^{-1}(r))}{f_t(F_t^{-1}(r))} \quad 0 \leq r \leq 1 \quad (3.3)$$

A equação (3.3), utilizando a medida original do IMC, pode ser reescrita como:

$$g(r) = \frac{f_s(y_r)}{f_t(y_r)} \quad y_r \geq 0 \quad (3.4)$$

Em que y_r é o quantil de R medido em (Kg/m^2) .

Se as duas distribuições forem idênticas, então a função densidade de probabilidade da distribuição relativa é uma linha de 45° e a distribuição acumulada, corresponde à de uma distribuição uniforme. Importante mencionar que a distribuição relativa sintetiza as diferenças das duas distribuições (comparação e referência) em uma só, $g(r)$.

Handcock e Morris (1998) destacam que o MDR também é útil para decompor os fatores que geram as diferenças entre as distribuições: mudanças na mediana (efeito nível) e mudanças na estrutura (efeito distribuição). Acerca do efeito nível, Cardoso (2015) destaca que “este efeito indicaria que o IMC da população é maior (ou menor) mantendo-se constante a proporção de indivíduos em cada ponto da distribuição”. As diferenças remanescentes após ajustadas por alterações na mediana, devem-se a mudanças na estrutura, que são importantes para avaliar a existência de polarização. Ou seja, se as caudas da distribuição de comparação (no presente estudo: trechos de subnutrição e obesidade) estão ficando mais densas em comparação com a distribuição de referência (CONTOYANNIS; WILDMAN, 2007).

⁵ Cardoso (2015) fez a comparação da distribuição do IMC em dois pontos do tempo. No presente estudo, por sua vez, considera-se as áreas urbana e rural.

Algebricamente, a decomposição da densidade relativa nos efeitos nível e estrutura pode ser expressa como:

$$\frac{f_s(y_r)}{f_t(y_r)} = \frac{f_A(y_r) f_s(y_r)}{f_t(y_r) f_A(y_r)} \quad (3.5)$$

O lado esquerdo de (3.5) indica a densidade relativa total, ao passo que o primeiro termo do lado direito corresponde ao efeito nível e o segundo, ao efeito distribuição. Além disso, f_A é a distribuição de probabilidade de uma variável aleatória hipotética dada por $Y_A = Y_t + p$, com p representando a mediana da variável de interesse no grupo de comparação. Isto é, “ Y_A representa um grupo hipotético que tem a mediana do grupo de comparação, porém mantém a estrutura do grupo de referência” (CARDOSO, 2015).

Conforme Handcock e Morris (1998) destacam, além da análise gráfica, os resultados do MDR podem ser compreendidos por meio do uso de medidas como os índices de entropia e polarização. Três medidas de entropia podem ser calculadas: a entropia global, $D(F_s; F_t)$, que mensura a diferença total entre as distribuições de Y_s e Y_t ; $D(F_A; F_t)$, que capta a diferença decorrente do efeito nível; e $D(F_s; F_A)$, que corresponde à diferença atribuída ao efeito distribuição. Se $D(F_A; F_t)$ é zero, há um indicativo de que a diferença global das distribuições é devido a mudanças na estrutura. Por sua vez, se $D(F_s; F_A)$ é nulo, então a mudança global é consequência na mudança da mediana. Todas essas medidas de entropia são baseadas na medida de divergência Kullback–Leibler:

$$D(F_s; F_t) = \int_{-\infty}^{\infty} \log \left(\frac{f_s(y_r)}{f_t(y_r)} \right) dF(y) = \int_0^1 \log(g(r))g(r)dr \quad (3.6)$$

Pela decomposição nos efeitos nível e distribuição, (3.6) pode ser escrita como:

$$D(F_s; F_t) = D(F_A; F_t) + D(F_s; F_A) \quad (3.7)$$

A existência de mudanças na estrutura das distribuições sugere a presença de polarização. Segundo Handcock e Morris (1998), o índice de polarização relativa da mediana, MRP^6 , pode ser expresso por:

$$MRP(F_s; F_t) = 4 \int_0^1 \left| r - \frac{1}{2} \right| g_A^s(r) dr - 1 \quad (3.8)$$

⁶ Do inglês: *median-relative polarization*.

Tal medida assume valores no intervalo $[-1, 1]$, sendo que valores negativos indicam que as densidades convergem para o centro da distribuição relativa; valores positivos, para as caudas; e zero, ausência de mudança na estrutura das distribuições. O índice *MRP* é simétrico, invariante a transformações monotônicas nas distribuições e passível de ser decomposto nos índices de polarização inferior (*LRP*)⁷ e superior (*URP*)⁸, possibilitando verificar se a polarização ocorre em direção à cauda inferior (no caso, subnutrição) ou superior (obesidade). Essas medidas são dadas por:

$$LRP(F_s; F_t) = 8 \int_0^{1/2} \left| r - \frac{1}{2} \right| g_A^s(r) dr - 1 \quad (3.9)$$

$$URP(F_s; F_t) = 8 \int_{1/2}^1 \left| r - \frac{1}{2} \right| g_A^s(r) dr - 1 \quad (3.10)$$

Esses dois índices também assumem valores no intervalo $[-1, 1]$ e têm interpretação similar ao *MRP*. Vale lembrar que os índices de polarização não buscam dizer se a mediana da distribuição aumentou ou diminuiu. Na verdade, essas medidas mostram se as mudanças na polarização ocorrem abaixo ou acima da mediana (CONTOYANNIS; WILDMAN, 2007). Os métodos de calcular o desvio padrão dessas medidas é apresentado por Handcock e Morris (1998), o que viabiliza a inferência estatística.

3.3.2 Regressão RIF para quantis incondicionais

Baseado em funções de influência recentrada (*recentered influence function* - RIF), o método de regressões quantílicas incondicionais (*unconditional quantile regressions* - UQR) introduzido por Firpo *et al.* (2009) permite avaliar os efeitos marginais de covariadas nos quantis incondicionais de uma variável de resultado.

Dada uma variável de interesse y e sua função de distribuição F_y , a função de influência de uma estatística qualquer $v(F_y)$, denotada por $IF(y; v, F_y)$, é essencialmente a sua derivada (direcional) de primeira ordem. A função de influência recentrada, por sua vez, é definida por: $RIF(y; v, F_y) = v(F_y) + IF(y; v, F_y)$

⁷ Do inglês: *lower-relative polarization*.

⁸ Do inglês: *upper-relative polarization*.

Considerando o τ -ésimo quantil da distribuição F_y (com $\tau \in (0, 1)$), definido como o funcional $q(F_y, \tau) = \inf\{y | F_y \geq \tau\}$, a RIF do τ -ésimo quantil é dada por:

$$\begin{aligned} RIF(y; q_\tau, F_y) &= q_\tau + IF(y; q_\tau, F_y) \\ &= q_\tau + \frac{\tau - \mathbb{I}\{y \leq q_\tau(F_y)\}}{f_y(q_\tau(F_y))} \\ &= c_{1\tau} \mathbb{I}\{y > q_\tau(F_y)\} + c_{2\tau} \end{aligned} \quad (3.11)$$

onde $c_{1\tau} = \frac{1}{f_y(q_\tau)}$ e $c_{2\tau} = q_\tau - c_{1\tau}(1 - \tau)$.

Dado que, por definição, o valor esperado da função de influência de qualquer estatística da distribuição é zero, o valor esperado da RIF para o τ -ésimo quantil corresponde ao próprio quantil.

Conforme Firpo *et al.* (2007), Firpo *et al.* (2009), é possível modelar a expectativa condicional da RIF para o τ -ésimo quantil em função de um conjunto de variáveis explicativas (X). Aplicando a lei de expectativas iteradas e assumindo que a RIF pode ser aproximada por uma função linear em termos de X , tem-se:

$$E[RIF(y; q_\tau, F_y)] = E_X[E[RIF(y; q_\tau, F_y)]] = E[X]\beta_\tau \quad (3.12)$$

Esta é uma expectativa incondicional, e permite a interpretação dos coeficiente β_τ como o efeito marginal de um aumento no valor médio de X sobre o τ -ésimo quantil incondicional.

$$RIF(y; q_\tau) = X\beta_\tau + \varepsilon_\tau \quad (3.13)$$

Neste contexto, os valores de β_τ podem ser estimados por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), em que a variável dependente é substituída pela RIF estimada. O procedimento de estimação da RIF inicia-se com o cálculos dos quantis amostrais \hat{q}_τ e funções de densidade empíricas $F(y; \hat{q}_\tau)$, por métodos de kernel. Com estas estimações os valores são utilizados na equação (1).

3.3.3 O método de decomposição

A presente subseção apresenta o método de decomposição das diferenças no IMC entre as áreas urbana e rural. Firpo *et al.* (2007) combina a estimação de regressões RIF

com métodos de decomposição inspirados na tradicional decomposição de Oaxaca-Blinder, é apresenta uma forma de dividir a mudança geral em qualquer estatística da distribuição em um efeito estrutura (devido às mudanças nos retornos das covariadas) e um efeito composição (devido às mudanças na distribuição das covariadas).

Definidas as áreas urbana (A) e rural (B), o diferencial do IMC é dado por:

$$\begin{aligned}\Delta^{q\tau} &= E[RIF(y_A; q_\tau | X_A)] - E[RIF(y_B; q_\tau | X_B)] \\ &= \bar{X}_A \beta_{A\tau} - \bar{X}_B \beta_{B\tau}\end{aligned}\quad (3.14)$$

Tradicionalmente, pelo método de decomposição de Oaxaca-Blinder, o diferencial Δ_τ é decomposto em dois componentes: o efeito composição (efeito explicado) e o efeito estrutura (não-explicado).

$$\Delta^{q\tau} = (\bar{X}_A - \bar{X}_B) \beta_{A\tau} + \bar{X}_B (\beta_{A\tau} - \beta_{B\tau}) \quad (3.15)$$

Em que o primeiro termo da soma corresponde ao efeito composição e o segundo ao efeito estrutura.

No entanto, conforme apontado por Firpo *et al.* (2007), adotando a forma clássica da decomposição, e sob a suposição de linearidade, a diferença nos coeficientes entre as duas áreas pode estar contaminada pela diferença na distribuição de X entre as populações urbana e rural.

Como forma de minimizar este problema, adota-se então um procedimento de reponderação, inspirado no método proposto por DiNardo *et al.* (1996). O fator de reponderação pode ser definido por:

$$\Psi(X) = \frac{Pr[R = B|X]}{Pr[R = A|X]} \cdot \frac{Pr[R = A]}{Pr[R = B]} \quad (3.16)$$

Em que $Pr[R = r|X]$ é a probabilidade de um indivíduo pertencer a área r dados as suas características X e $Pr[R = r]$ denota a proporção de indivíduos naquela área r .

O fator de reponderação é calculado com base na estimação das probabilidades $Pr[R = r|X]$ por um modelo de probabilidade, obtendo $\Psi(\hat{X})$. Com o fator estimado é possível a construção do seguinte contrafactuais:

$$\hat{\beta}_{B\tau}^C = \left(\sum_{i \in B} \hat{\Psi}(X_i) X_i X_i' \right)^{-1} \sum_{i \in B} \hat{\Psi}(X_i) Y_i B X_i \quad (3.17)$$

$$\bar{X}_B^C = \sum_{i \in B} \hat{\Psi}(X_i) X_i \quad (3.18)$$

Adotando a abordagem de reponderação, a decomposição do diferencial de Y passa a ser dada por:

$$\hat{\Delta}^{q\tau} = (\bar{X}_A \hat{\beta}_{A\tau} - \bar{X}_B^C \hat{\beta}_{B\tau}^C) + (\bar{X}_B^C \hat{\beta}_{B\tau}^C - \bar{X}_B \hat{\beta}_{B\tau}) \quad (3.19)$$

$$\hat{\Delta}^{q\tau} = \hat{\Delta}_S^{q\tau} + \hat{\Delta}_X^{q\tau} \quad (3.20)$$

em que $\hat{\Delta}_S^{q\tau}$ representa o efeito estrutura e $\hat{\Delta}_X^{q\tau}$ representa o efeito composição.

O efeito estrutura pode ser dividido em efeito estrutura puro e um componente de erro de reponderação, da seguinte forma:

$$\hat{\Delta}_S^{q\tau} = \bar{X}_A (\hat{\beta}_{A\tau} - \hat{\beta}_{B\tau}^C) + (\bar{X}_A - \bar{X}_B^C) \hat{\beta}_{B\tau}^C \quad (3.21)$$

$$= \hat{\Delta}_{S,p}^{q\tau} + \hat{\Delta}_{S,e}^{q\tau} \quad (3.22)$$

O erro de reponderação tende a zero com $plim(\bar{X}_B^C) = plim(\bar{X}_A)$. O efeito composição, por sua vez, pode ser dividido em um efeito composição puro e um termo que representa o erro de especificação, conforme a seguir:

$$\hat{\Delta}_X^{q\tau} = (\bar{X}_B^C - \bar{X}_B) \hat{\beta}_{B\tau}^C + \bar{X}_B (\hat{\beta}_{B\tau}^C - \hat{\beta}_{B\tau}) \quad (3.23)$$

$$= \hat{\Delta}_{X,p}^{q\tau} + \hat{\Delta}_{X,e}^{q\tau} \quad (3.24)$$

3.3.4 Dados e descrição das variáveis

As informações utilizadas neste estudo são provenientes da Pesquisa Nacional de Saúde – PNS 2013, realizada pelo IBGE em convênio com o Ministério da Saúde. A Pesquisa de base domiciliar abrange todo o território nacional e tem como objetivo gerar informações relevantes sobre as condições de saúde da população brasileira. Pelo fato da referida pesquisa

ser amostral, consideraram-se os devidos pesos para expansão da amostra, de tal forma que as análises sejam representativas da população brasileira⁹.

No âmbito da pesquisa supracitada, as aferições de peso, altura, circunferência da cintura e pressão arterial, bem como a realização de exames laboratoriais foram feitas em adultos com idade superior a 18 anos selecionados aleatoriamente em cada domicílio com entrevista realizada. Ou seja, foi selecionado um adulto com mais de 18 anos de idade em cada domicílio. Assim sendo, foram consideradas neste estudo, apenas as pessoas com informações antropométricas disponíveis.

Com base no peso e na altura dos indivíduos, o índice de massa corporal (IMC), amplamente utilizado na classificação antropométrica, é obtido da seguinte forma:

$$IMC = \frac{\text{peso em quilogramas}}{(\text{altura em metros})^2} \quad (3.25)$$

A partir disso, procedeu-se a classificação antropométrica proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para a população adulta (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação antropométrica segundo IMC, população adulta

Classificação	IMC (kg/m^2)
Baixo peso	<18,5
Eutrofia	18,5 - 24,9
Sobrepeso	25 - 29,9
Obesidade	≥ 30

Fonte: OMS.

Em relação ao tratamento da base de dados, realizou-se o seguinte: (i) excluíram-se pessoas com mais de 60 anos de idade; (ii) desconsideraram-se pessoas cuja condição no domicílio fosse pensionista, empregado doméstico ou parente de empregado doméstico; (iii) excluíram-se as observações que tinham alguma informação faltante nas variáveis utilizadas nas análises. O número final de observações e sua distribuição por área e gênero são apresentados na Tabela 2.

⁹ Para maiores detalhes sobre a amostragem da PNS, ver Szwarcwald *et al.* (2014) ou www.pns.fiocruz.br.

Tabela 2 – Distribuição das observações por área e por gênero

Gênero	Área		Total
	Urbano	Rural	
Masculino	42.604.192	6.823.796	49.427.988
Feminino	34.554.758	3.681.567	38.236.325
Total	77.158.950	10.505.363	87.664.313

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

As variáveis a serem utilizadas na decomposição do IMC segundo metodologia apresentada por Firpo *et al.* (2007) constam no Quadro 1. De um modo geral, são incluídas informações sociodemográficas, bem como referentes às condições domiciliares e aos hábitos alimentares e comportamentais.

Quadro 1 – Definição das variáveis independentes (capítulo 3)

Variável	Definição
Idade	Idade em anos
Casado	1, se casado(a); 0, caso contrário
Educação ⁽ⁱ⁾	
Fundamental	1, se tem ensino fundamental completo ou médio incompleto; 0, caso contrário
Médio	1, se tem ensino médio completo ou superior incompleto; 0, caso contrário
Superior	1, se tem ensino superior completo; 0, caso contrário
Log renda	Logarítmo da renda domiciliar <i>per capita</i>
Trabalho ⁽ⁱⁱ⁾	1, se ocupação é classificada como “trabalhadores qualificados, operários e artesãos da construção, das artes mecânicas e outros ofícios”, “operadores de instalações e máquinas e montadores” ou “membros das forças armadas, policiais e bombeiros militares”; 0, caso contrário
Condições domiciliares	
Densidade	Número de moradores por dormitório no domicílio
Água	1, se reside em domicílio sem acesso a água encanada; 0, caso contrário
Banheiro	1, se reside em domicílio sem acesso a banheiro; 0, caso contrário
Carro	1, se reside em domicílio no qual ao menos um morador possua automóvel; 0, caso contrário
Alimentação 1	
Feijão	1, se consome feijão em pelo menos 5 dias da semana; 0, caso contrário
Fruta	1, se consome fruta ou suco natural em pelo menos 5 dias da semana; 0, caso contrário
Peixe	1, se consome peixe em pelo menos 4 dias da semana; 0, caso contrário
Alimentação 2	
Gordura	1, se consome carne com gordura aparente ou frango com pele; 0, caso contrário
Refrigerante	1, se consome refrigerante em pelo menos 5 dias da semana; 0, caso contrário
Sal	1, se tem consumo de sal alto ou muito alto; 0, caso contrário
Hábitos	
Fuma	1, se fuma na época atual; 0, caso contrário
Fumou	1, se é ex-fumante; 0, caso contrário
Atividade física	1, se praticou alguma atividade física nos 3 meses anteriores à pesquisa; 0, caso contrário
TV	1, se assiste mais de 4 horas de televisão por dia; 0, caso contrário
Região ⁽ⁱⁱⁱ⁾	
Norte	1, se reside na região Norte; 0, caso contrário
Centro Oeste	1, se reside na região Centro Oeste; 0, caso contrário
Sudeste	1, se reside na região Sudeste; 0, caso contrário
Sul	1, se reside na região Sul; 0, caso contrário

Fonte: Elaboração própria.

⁽ⁱ⁾ Categoria base corresponde aos indivíduos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto.

⁽ⁱⁱ⁾ Variável criada conforme a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares – CBO Domiciliar.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ Categoria base corresponde aos indivíduos residentes no Nordeste.

Na Tabela 3 são apresentadas a média e o desvio padrão das variáveis independentes utilizadas no modelo. A área rural é marcada por um maior contingente de pessoas sem instrução ou com ensino fundamental incompleto em ambos os gêneros. Ainda em relação à educação, as mulheres apresentam níveis melhores em comparação com os homens. Acerca das condições domiciliares, o setor urbano mais uma vez encontra-se à frente do rural, possuindo maior rendimento domiciliar *per capita* e mais acesso à água encanada e banheiro nas residências, bem

como menor densidade morador por dormitório. O consumo regular de feijão e de peixe foi maior na área rural do que na urbana, o mesmo sendo observado para o consumo de carnes com gordura aparente. No que se refere ao consumo regular de refrigerante, frutas e sucos de frutas e o consumo excessivo de sal, o percentual foi mais acentuado no setor urbano. Por sua vez, a participação relativa de pessoas que tanto passam mais de 4 horas por dia assistindo televisão quanto praticam atividade física também foi maior entre a população urbana. Por fim, nesta localidade, tem-se uma concentração maior de moradores no Sudeste, ao passo que na rural, no Nordeste.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas das variáveis independentes

Variável	Masculino				Feminino			
	Urbano		Rural		Urbano		Rural	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
idade	36,78	11,70	37,42	11,63	36,82	11,28	37,47	11,17
casado	0,4451	0,4970	0,4258	0,4945	0,3996	0,4898	0,4469	0,4972
sem instrução fundamental	0,2767	0,4473	0,6134	0,4869	0,2030	0,4022	0,5100	0,4998
médio superior	0,4044	0,4908	0,1864	0,3894	0,4295	0,4950	0,2558	0,4363
rdpc	0,1410	0,3481	0,0241	0,1534	0,2174	0,4125	0,0666	0,2492
trabalho	1.353,12	2.344,40	572,80	1.047,50	1.301,54	1.862,31	622,96	827,19
membro	0,5383	0,4985	0,8869	0,3167	0,3658	0,4817	0,6601	0,4737
água	3,5590	1,5535	3,8752	1,8146	3,5807	1,5355	3,8985	1,6031
banheiro	0,9728	0,1628	0,7223	0,4479	0,9802	0,1394	0,7528	0,4314
carro	0,9908	0,0956	0,8430	0,3638	0,9932	0,0820	0,8864	0,3174
feijão	0,5555	0,4969	0,3490	0,4766	0,5168	0,4997	0,3929	0,4884
fruta	0,7729	0,4189	0,7846	0,4111	0,6390	0,4803	0,7302	0,4439
peixe	0,4732	0,4993	0,3934	0,4885	0,5663	0,4956	0,5042	0,5000
gordura	0,0447	0,2068	0,0933	0,2908	0,0351	0,1841	0,0847	0,2785
refrigerante	0,4817	0,4997	0,6063	0,4886	0,3098	0,4624	0,3594	0,4798
sal	0,3218	0,4672	0,1627	0,3691	0,2559	0,4364	0,1471	0,3542
fuma	0,1857	0,3889	0,1235	0,3290	0,1505	0,3575	0,1159	0,3201
fumou	0,1841	0,3876	0,2203	0,4145	0,1098	0,3126	0,1005	0,3006
atividade	0,1636	0,3699	0,1770	0,3816	0,1244	0,3300	0,1083	0,3108
tv	0,4167	0,4930	0,3054	0,4606	0,3244	0,4682	0,1803	0,3845
norte	0,2503	0,4332	0,1491	0,3562	0,2563	0,4366	0,2192	0,4137
nordeste	0,0701	0,2554	0,1324	0,3389	0,0628	0,2425	0,1046	0,3060
centro oeste	0,2323	0,4223	0,4213	0,4938	0,2267	0,4187	0,4165	0,4930
sudeste	0,0824	0,2749	0,0513	0,2207	0,0826	0,2753	0,0399	0,1956
sul	0,4621	0,4986	0,2218	0,4155	0,4737	0,4993	0,2222	0,4157
	0,1531	0,3600	0,1732	0,3784	0,1542	0,3612	0,2168	0,4121

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

3.4 Análise de resultados e discussões

Nesta seção são apresentados os resultados da análise da diferença do IMC entre as áreas urbana e rural no Brasil ao longo da respectiva distribuição de probabilidade. Para isso,

inicialmente são apresentados os resultados da distribuição relativa. Por fim, o diferencial do IMC é decomposto para se verificar os principais fatores determinantes.

3.4.1 Distribuição relativa da obesidade entre áreas urbana e rural

As estatísticas descritivas do IMC são apresentadas na Tabela 4. Os resultados indicam uma maior incidência de obesidade nas áreas urbanas quando comparadas com as rurais, sendo a discrepância bem mais acentuada entre os homens (resultado similar na comparação do IMC médio entre as referidas regiões). Os homens que residem em áreas urbanas tem, aproximadamente, 7% a mais de chance de serem obesos em comparação com aqueles residentes em áreas rurais. Esse resultado pode estar associado ao diferente perfil de trabalho em ambas as regiões. Conforme dados da Tabela 3, cerca de 50% dos homens residentes no setor urbano trabalha em atividades manuais, sendo que esse percentual sobe para aproximadamente 90% no rural. De acordo com a Tabela 4, sobre o diferencial de gênero, a população feminina é mais afetada por problemas de obesidade do que a masculina (principalmente no setor rural), de tal forma que elas possuem um IMC médio relativamente maior.

Tabela 4 – Estatísticas descritivas do IMC, urbano e rural

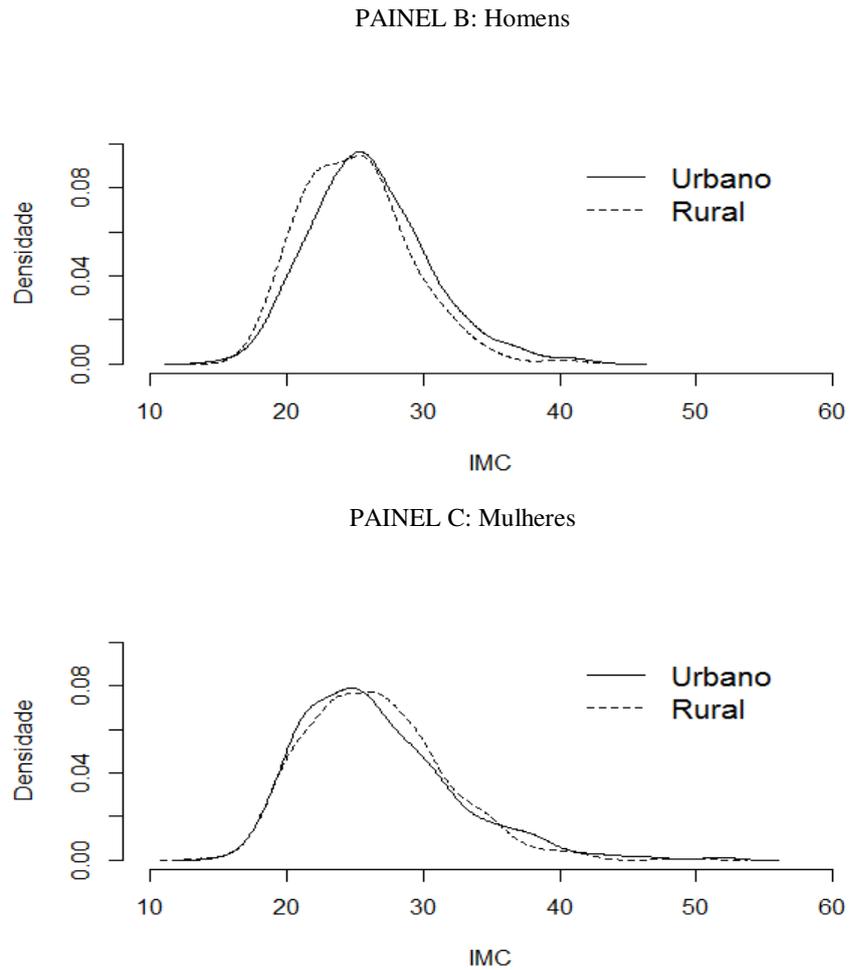
		Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	% Obesos
Homens	Urbano	42.604.192	26,28	4,54	13,69	54,50	17,95
	Rural	6.823.796	25,03	4,04	14,56	50,92	10,89
Mulheres	Urbano	34.554.758	26,51	5,47	13,19	60,22	22,96
	Rural	3.681.567	26,41	4,94	14,48	60,39	20,72

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

As densidades de probabilidade kernel do IMC nas áreas urbana e rural para homens e mulheres são apresentadas nos painéis B e C da Figura 1, respectivamente. Os resultados apontam que todas as distribuições são assimétricas à direita, refletindo um maior adensamento nas caudas superiores. Em relação à população masculina, a densidade de probabilidade da área urbana é mais situada à direita do que a da rural. Ou seja, há indícios de que o IMC mediano é mais elevado entre as pessoas residentes em áreas urbanas. De fato, conforme mostrado na Tabela 5, o IMC mediano é superior na área urbana em comparação à rural ($25,81\text{kg}/\text{m}^2$ e $24,64\text{kg}/\text{m}^2$, respectivamente), sendo superior ao limite de sobrepeso naquela. Ademais, a cauda superior da densidade na região urbana é mais densa, indicando um maior número de homens com sobrepeso e obesidade.

Já entre as mulheres a situação é diferente. O IMC mediano, superior ao limite de sobrepeso em ambas as regiões, é mais elevado em áreas rurais (Tabela 5), sendo a respectiva densidade de probabilidade mais situada à direita (Figura 1). Por sua vez, a cauda superior da densidade de probabilidade do setor urbano é mais densa, indicando uma maior quantidade de mulheres obesas.

Figura 1 – Distribuição de probabilidade do IMC, urbano e rural



Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Tabela 5 – Pontos de corte nos decis da distribuição do IMC, urbano e rural

Decil	Homem		Mulher	
	Rural	Urbano	Rural	Urbano
1º	20,31	20,88	20,44	20,31
2º	21,49	22,54	22,23	21,90
3º	22,54	23,70	23,54	23,24
4º	23,60	24,85	24,79	24,44
5º	24,68	25,81	26,05	25,64
6º	25,71	26,88	27,02	26,96
7º	26,82	28,12	28,55	28,68
8º	28,13	29,61	30,15	30,75
9º	30,34	32,10	32,95	33,64

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Conforme destacado por Cardoso (2015), a simples análise da diferença entre as densidades de probabilidade não fornece respostas em relação aos seguintes aspectos: a quantidade da diferença capturada por um deslocamento da distribuição, a existência da evidência de polarização e a possível similaridade das mudanças da distribuição nas caudas inferiores e superiores. Nesse sentido, assim como a autora supracitada, fez-se uso, no presente estudo, da metodologia da distribuição relativa de Handcock e Morris (1998) - MDR - como forma de buscar responder essas questões. De um modo geral, o MDR possibilita analisar como o IMC urbano se comportaria na escala do IMC rural.

A Figura 2 é a representação gráfica da distribuição relativa do IMC entre as áreas urbana e rural desagregada por gênero. O gráfico (a) na Figura 2 indica a densidade relativa, mostrando a densidade do grupo de comparação na escala do grupo de referência. Nesse sentido, conforme Painel B da Figura 2, para os homens, no primeiro decil houve, na área urbana, aproximadamente 30% a menos de pessoas com IMC compatível com o verificado no primeiro decil da área rural (densidade relativa $g(r) \approx 0,70$). Ou seja, na área urbana há 30% a menos de pessoas com IMC $< 20,31 \text{ kg/m}^2$ (Tabela 5). Em geral, esse resultado se repete até o quinto decil da distribuição. A partir daí, observa-se uma maior densidade de pessoas nesses decis residentes na área urbana em relação à população rural ($g(r) > 1$). Por exemplo, no último decil da distribuição há, na população urbana, um contingente adicional de mais de 50% de homens com IMC maior que $34,34 \text{ kg/m}^2$ (Tabela 5), isso porque $g(r) > 1,5$. Por sua vez, o número de mulheres nos extremos da distribuição do IMC urbano é relativamente superior em relação ao IMC rural, isso porque $g(r) > 1$ (Painel C da Figura 2).

A decomposição da diferença na distribuição relativa entre os efeitos nível e distri-

buição (gráficos (b) e (c) na Figura 2, respectivamente) possibilita verificar qual deles tem maior importância para explicar a diferença entre o IMC urbano e rural. Acerca dessa decomposição, Contoyannis e Wildman (2007) salientam que caso a diferença nas distribuições apareça porque todas as observações do IMC aumentaram no mesmo montante, então se espera que toda a diferença entre os dois grupos seja explicada por uma mudança na mediana para a direita e uma inclinação ascendente da densidade de probabilidade ajustada para mudanças na mediana da distribuição, representada pelo gráfico (b) na Figura 2. E é exatamente isso que se observa para a população masculina, mostrando a importância do efeito nível para esse grupo.

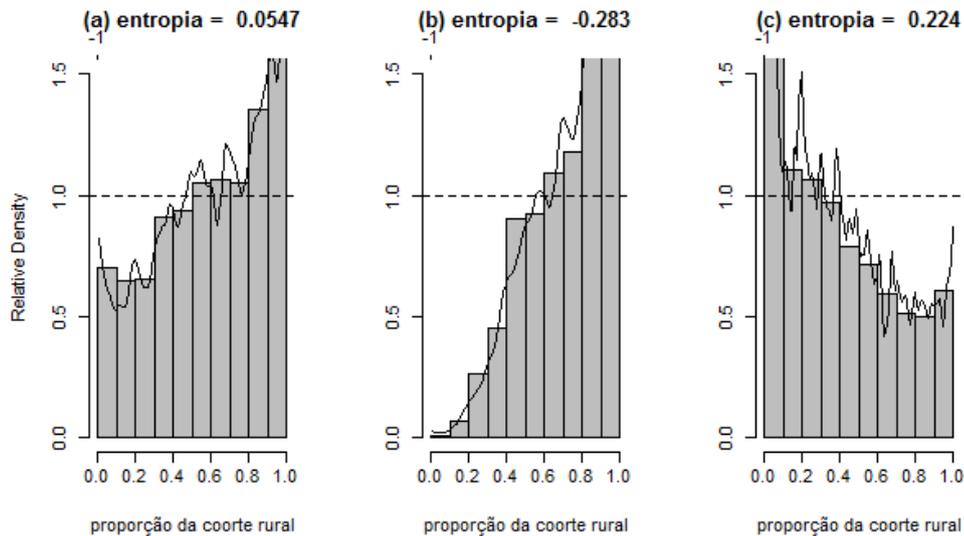
Por outro lado, Contoyannis e Wildman (2007) destacam que se não há mudança na mediana, a densidade mostrada no gráfico (b) deveria ser a representação de uma distribuição uniforme com densidade relativa, $g(r) = 1$, para todo r . Assim sendo, conforme Painel C da Figura 2, o efeito nível não é importante para explicar as diferenças entre as densidades do IMC rural e urbano para as mulheres.

Por fim, o gráfico (c) na Figura 2 destaca a densidade relativa que representa as mudanças na estrutura da distribuição. Qualquer mudança na distribuição relativa após ajustada pelas mudanças na mediana é, por definição, resultado de mudanças na estrutura (CONTOYANNIS; WILDMAN, 2007). Entre os homens, os resultados do efeito distribuição indicam uma polarização positiva na cauda inferior ($g(r) > 1$) e negativa na cauda superior ($g(r) < 1$) da distribuição (Figura 2 e Tabela 6).

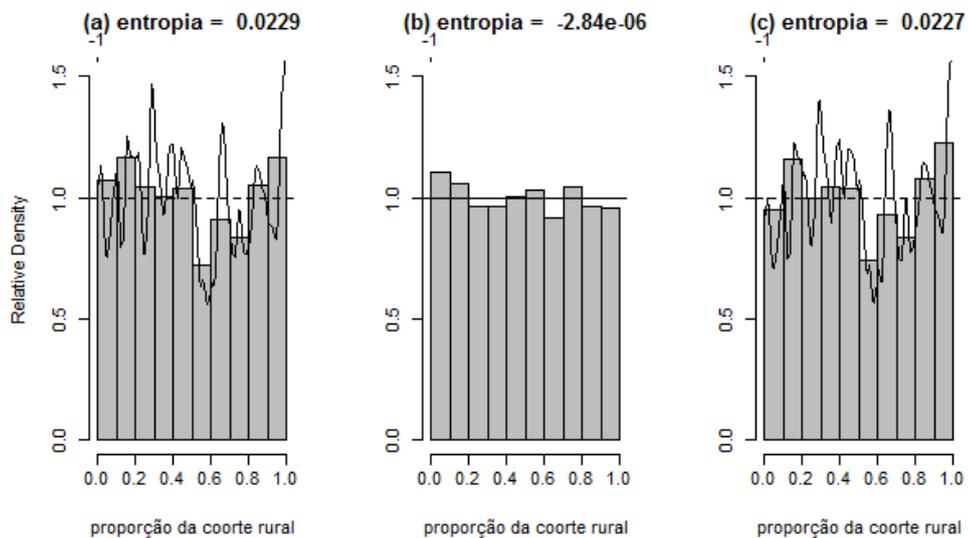
Os índices de entropia apresentados na Figura 2 fornecem uma medida da dispersão entre as distribuições do IMC urbano e rural e revelam qual efeito é mais importante para explicar as diferenças na distribuição relativa. Nesse sentido, no que se refere à população feminina, o efeito distribuição é o principal fator explicativo da diferença na distribuição relativa (entropia = 0,0227).

Figura 2 – Distribuição relativa da decomposição dos efeitos estrutura e nível do IMC, urbano e rural, (a) distribuição relativa; (b) efeito nível; (c) efeito estrutura

PAINEL B: Homens



PAINEL C: Mulheres



Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Outra medida utilizada na análise da distribuição relativa consiste no índice de polarização, que dá uma ideia da extensão das divergências entre as distribuições consideradas. Os resultados do índice de polarização mediana apontados na Tabela 6 indicam uma polarização positiva, sendo bem mais expressiva entre os homens. Ou seja, há uma dispersão dos dados do centro para as caudas da distribuição. Para a população feminina observa-se uma polarização na cauda superior, contrário ao que se verifica entre os homens.

Tabela 6 – Índices de polarização do IMC, urbano e rural

Índice de polarização	Homens	Mulheres
Mediana	0,1854 (0,0000)	0,0181 (0,0004)
Cauda inferior	0,2763 (0,0000)	-0,0593 (0,4280)
Cauda superior	-0,0846 (0,0188)	0,0464 (0,0001)

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Nota: p-valor entre parênteses.

De um modo geral, os resultados do MDR indicam um maior contingente de pessoas obesas em áreas urbanas para ambos os gêneros. Isso corrobora os resultados dos autores que constatarem que o estilo de vida nas cidades é fator de risco para problemas com excesso de peso¹⁰. Uma vez feita a análise da distribuição relativa da obesidade urbana e rural, nas próximas subseções são apresentados os resultados das regressões RIF e da decomposição do diferencial no IMC entre as duas regiões. Tal análise gera informações úteis na formulação de políticas que visem reduzir a desigualdade geográfica na referida medida de saúde.

3.4.2 Regressões RIF

Esta subseção apresenta os resultados das regressões RIF estimadas para o IMC ao longo dos decis da distribuição de probabilidade. Os coeficientes estimados para as áreas urbana e rural, desagregados por gênero, estão nas Tabelas A a D no Apêndice. Algumas estimativas divergem ao longo dos quantis da distribuição de probabilidade, justificando a necessidade de estimações quantílicas. Ademais, os efeitos de algumas covariadas diferem entre região, bem como entre gênero. Essas evidências revelam especificidades que devem ser levadas em conta para a formulação de políticas públicas mais efetivas.

Entre os homens, o avanço da idade e o fato de ser casado contribui positivamente para o aumento do IMC ao longo de toda a distribuição de probabilidade em ambas as regiões (Tabelas A e B). A educação se mostra como fator de risco para o aumento de peso tanto no setor urbano quanto no rural. Comparados aos homens sem instrução ou com ensino fundamental completo, aqueles com maiores níveis de escolaridade tendem a ter um maior IMC ao longo de todos os quintis da distribuição. Cumpre destacar que ensino fundamental tem efeito, de

¹⁰ Lopez (2004), Christensen *et al.* (2008), Pelegrini *et al.* (2010), Malik *et al.* (2013), WHO (2016), Miao e Wu (2016).

um modo geral, negativo entre os residentes do setor rural. Acompanhando a tendência da escolaridade, a renda também contribui para o aumento do IMC consistentemente ao longo de todos os quintis na área urbana. Já no setor rural, isso é observado a partir do quarto quintil. Esses resultados podem estar refletindo pensamentos que associam obesidade a “sucesso econômico, força política e condição social” (BROWN; KONNER, 1987).

Em relação ao perfil de ocupação, homens alocados naquelas atividades classificadas como manuais têm menores IMC em ambas as regiões analisadas, muito em virtude do maior esforço físico desempenhado. A posse de automóvel também tem impacto positivo ao longo de toda a distribuição do IMC nas áreas analisadas, refletindo uma consequência de menores níveis de atividade física.

Ainda em relação à população masculina, o consumo regular de feijão e de peixe teve efeito negativo sobre o IMC ao longo da distribuição, salvo consumo regular de peixe no segundo decil entre aqueles residentes na área rural. A ingestão de refrigerante e o consumo excessivo de sal têm impacto positivo na parte superior da distribuição do IMC, justamente a área que representa a população com problemas de excesso de peso. Ser fumante tem efeito consistentemente negativo no IMC em ambas as localidades e ex-fumante tem efeito positivo, este último resultado sendo verdade, no caso do setor urbano, apenas na cauda superior da distribuição.

A prática de atividade física, como era de se esperar, desempenha impacto negativo no IMC dos homens na área urbana. A influência de tal variável entre os residentes no setor rural é positivo dos quintis inferiores e negativo nos superiores, trecho correspondente aos homens com excesso de peso. Por fim, o consumo regular de frutas e sucos naturais, carnes com gordura aparente e tempo assistindo TV têm efeito discrepante entre as áreas urbana e rural, sendo, em geral, positivo naquela e negativo nesta (salvo o consumo de carnes com gordura, que tem impacto positivo nos quintis superiores na área rural).

Os resultados estimados para as mulheres nas áreas urbana e rural estão nas Tabelas C e D, respectivamente. Idade e ser casada tiveram impacto positivo no IMC ao longo de toda a distribuição de probabilidade, o mesmo observado entre os homens. Já educação e renda desempenham impacto negativo no IMC entre elas, salvo ensino fundamental e médio na área rural. Esse resultado evidencia o fato de que quanto melhor o nível educacional e de renda, há uma tendência de aumento no consumo de serviços estéticos e adoção de hábitos mais saudáveis (BOLTANSKI, 1989).

Por sua vez, trabalhar nas atividades classificadas como manuais tem impacto positivo no IMC das mulheres residentes na área urbana. Tal resultado pode estar sendo influenciado pelo nível educacional das mulheres alocadas nessas funções, que tende a ser mais baixo. Já entre as que moram no setor rural, o desempenho dessas atividades impacta negativamente o IMC.

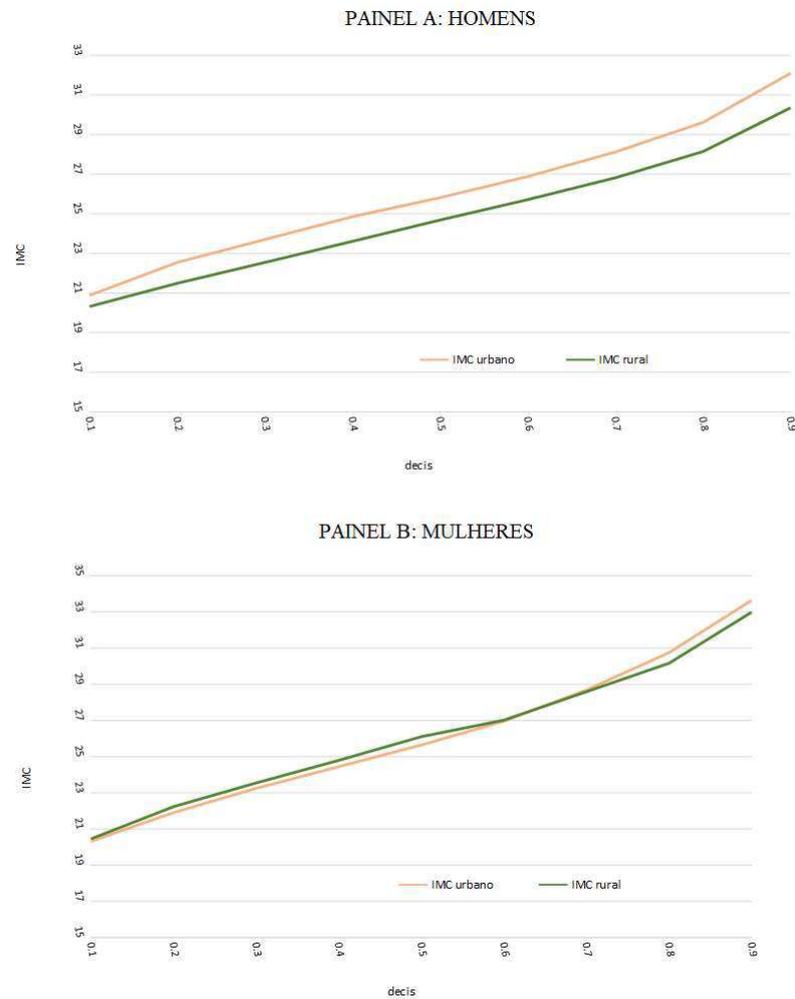
Mais uma vez, consumo regular de feijão tem impacto negativo no IMC, principalmente entre as mulheres com excesso de peso. Consumir peixe regularmente, reduz o IMC nos quintis superiores na área urbana, sendo que não se observa um padrão claro na rural. Já o consumo de carne com gordura, refrigerante e consumo excessivo de sal, bem como passar mais de 4 horas diárias assistindo TV contribuem para o agravamento dos problemas com excesso de peso. O hábito de fumar tem impacto negativo no IMC em ambas as regiões e já entre as ex-fumantes, o efeito é positivo.

3.4.3 Decomposição do diferencial do IMC

A presente subseção apresenta os resultados do método de decomposição com base em regressões RIF e na construção de uma distribuição contrafactual pelo método de ponderação aplicado no contexto do diferencial do IMC entre as áreas urbana e rural. Consoante Silva (2015), essa decomposição permite que se avalie o quanto do diferencial do IMC pode ser atribuído ao efeito composição, que capta as diferenças na distribuição de atributos dos indivíduos, e o quanto pode ser explicado pelo efeito estrutura, que se refere a diferenças nos impactos dos atributos sobre o IMC entre as duas regiões. Por fim, é verificada a contribuição de cada covariada sobre ambos os efeitos. Esses resultados anteriormente citados serão apresentados nas Figuras 3 a 6, bem como nas Tabelas E e F, no Apêndice do trabalho.

A Figura 3 apresenta o diferencial do IMC dos adultos residentes nas áreas urbana e rural do Brasil em 2013, desagregado por gênero. Entre os homens, o IMC urbano foi maior do que o rural ao longo de toda a distribuição, sendo essa diferença mais elevada nos decis superiores. Por sua vez, para as mulheres, o IMC rural é mais elevado que o urbano até o sexto decil. A partir daí, as mulheres residentes em áreas urbanas têm IMC mais elevado.

Figura 3 – Distribuição do IMC urbano e rural por gênero



Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

A decomposição do diferencial do IMC entre efeito composição e efeito estrutura¹¹ é mostrada na Figura 4. Na população masculina, o efeito composição é positivo, ao passo que o estrutura é negativo, de forma que as diferenças no IMC entre as duas regiões são determinadas pelo efeito composição (explicado). Dessa forma, as diferenças nas características dos indivíduos contribuem substancialmente para o diferencial do IMC entre os homens. Por sua vez, no grupo das mulheres, o efeito composição (explicado) domina o efeito estrutura (não explicado) nos extremos da distribuição, ou seja, nesses trechos as diferenças no IMC são melhor explicadas por diferenças nas características das mulheres.

¹¹ Apesar da mesma nomenclatura, o efeito estrutura aqui apresentado tem significado diferente daquele no MDR.

Figura 4 – Decomposição do diferencial do IMC urbano-rural por gênero



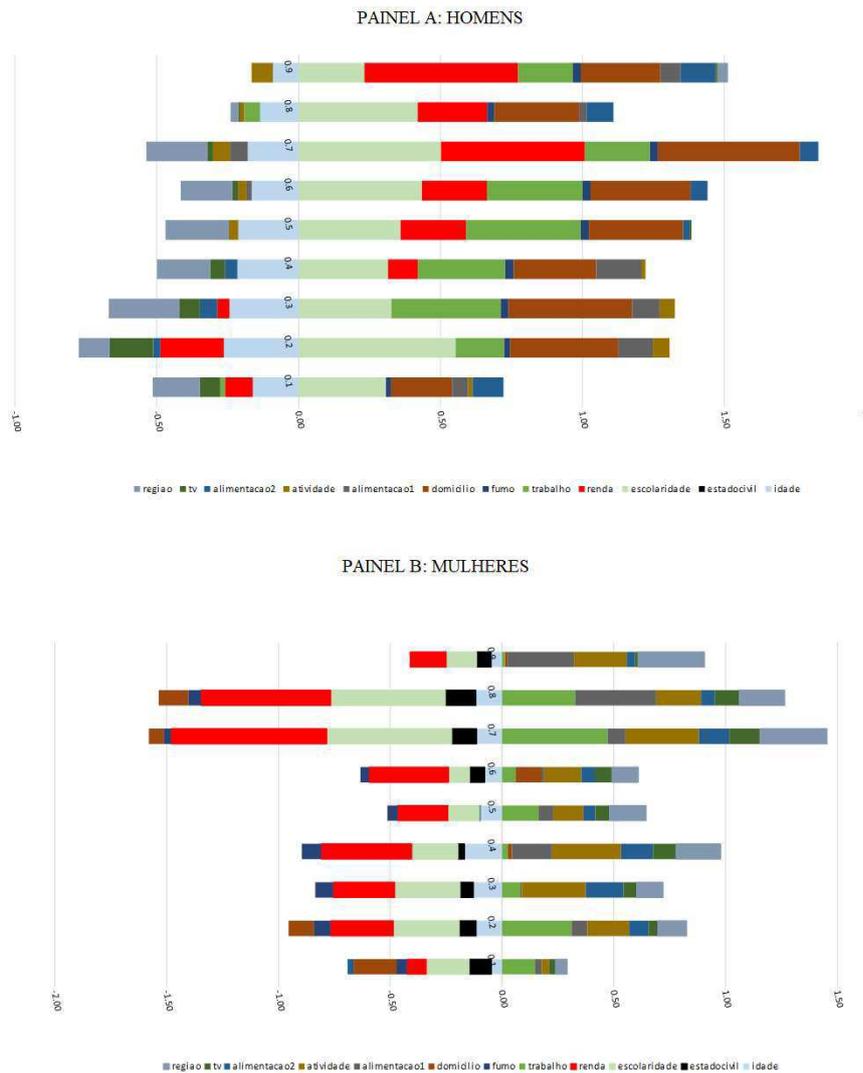
Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

O detalhamento do efeito composição é apresentado na Figura 5. Entre os homens, as diferenças em termos do nível de escolaridade, das condições domiciliares e do tipo de trabalho foram fundamentais para explicar os diferenciais do IMC entre as populações urbana e rural. Nos decis inferiores da distribuição, os diferenciais na renda contribuem para a redução no hiato do IMC. A partir do quarto decil, o impacto da renda torna-se positivo, sendo maior na parte da distribuição que representa as pessoas com excesso de peso. No grupo dos homens, as diferenças nos hábitos alimentares tiveram impacto ínfimo sobre o diferencial do IMC.

Já para a população feminina, conforme resultados na Figura 5, os diferenciais de renda e nível de escolaridade têm impacto negativo no diferencial do IMC entre as duas regiões analisadas, sendo que a magnitude desses efeitos varia ao longo dos decis. Por sua vez, as discrepâncias em termos do tipo de trabalho e atividade física contribuem para o aumento do

hiato do IMC, mais uma vez com magnitude variante ao longo da distribuição. Acerca dos hábitos alimentares, entre as mulheres as diferenças em alimentação saudável tem impacto positivo, principalmente na cauda superior da distribuição, ao passo que alimentação não saudável tem efeito irrisório.

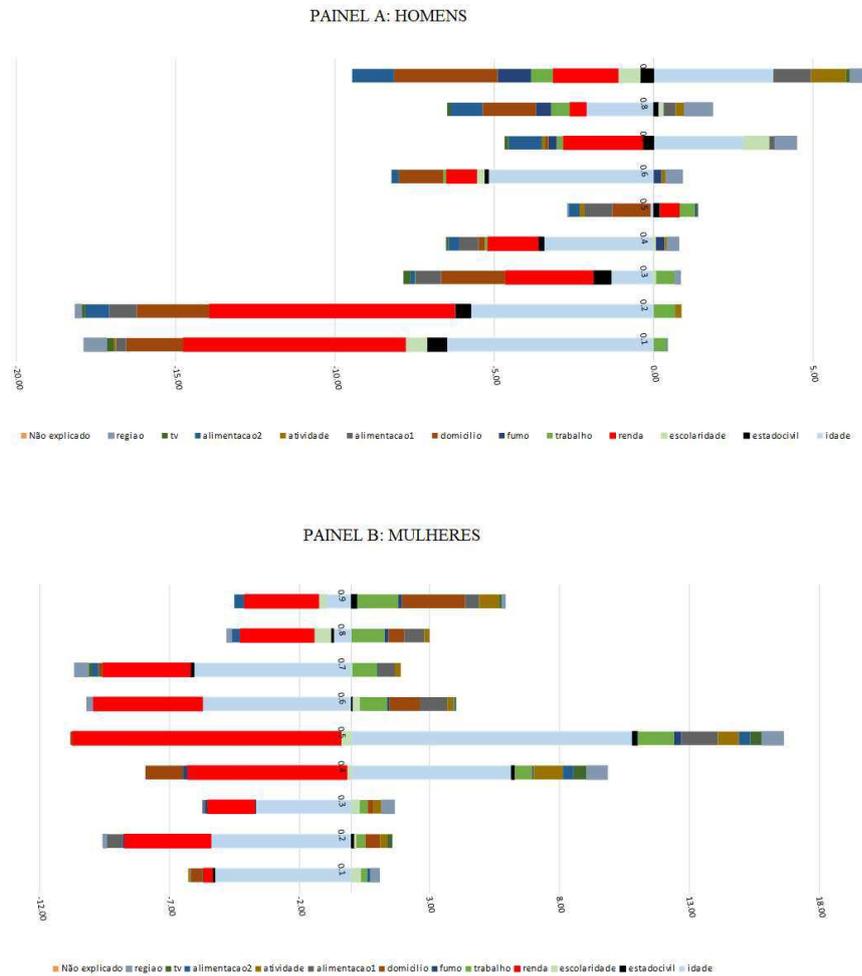
Figura 5 – Decomposição do diferencial do IMC urbano-rural - Efeito composição detalhado



Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

O efeito estrutura detalhado é mostrado na Figura 6. Tanto entre os homens quanto entre as mulheres, os diferenciais no impacto da renda e da escolaridade foram os fatores mais importantes para explicar os diferenciais do IMC, sendo que a magnitude se altera ao longo dos decis da distribuição.

Figura 6 – Decomposição do diferencial do IMC urbano-rural - Efeito estrutura detalhado



Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

3.5 Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo analisar o diferencial do IMC entre a população adulta residente nas áreas urbana e rural no Brasil em 2013, utilizando dados da PNS desagregados por gênero. Inicialmente, empregou-se o método da distribuição relativa proposto por Handcock e Morris (1998), que, conforme salientado anteriormente, consiste em uma técnica não paramétrica de comparar a distribuição de probabilidade de duas populações diferentes. Posteriormente, com vistas a verificar os fatores que explicam o diferencial no IMC, foi aplicada a decomposição com base em regressões RIF apresentada por Firpo *et al.* (2007). Essa metodologia possibilita que sejam verificados os efeitos das covariadas ao longo de diferentes decis, e não apenas na média.

Os resultados indicam que, no Brasil, o setor urbano sofre mais com problemas de obesidade. De fato, o MDR indica uma polarização nos dados no sentido de haver maior concentração de pessoas acima do peso na área urbana. Entre os homens, verifica-se uma maior mediana do IMC no setor urbano em relação ao rural. As regressões RIF estimadas mostram disparidades nos efeitos das covariadas entre as regiões, gênero e decis, justificando a necessidade de uma abordagem quantílica. Hábitos não saudáveis, como consumo de refrigerante, sal em excesso e muitas horas assistindo TV, contribuem para o aumento do IMC, principalmente das pessoas já acometidas por problemas de excesso de peso. Por sua vez, alimentação saudável, mensurada pelo consumo regular de feijão e de peixe, atua no sentido contrário. Cabe destacar que educação e renda afetam homens e mulheres de maneira diferente, sendo fator de risco entre eles e fator de proteção entre elas.

Finalmente, a análise da decomposição mostra a importância do efeito composição para explicar o diferencial do IMC entre as duas regiões. Ou seja, políticas que tenham como objetivo mitigar o hiato no IMC entre as áreas urbana e rural deve atuar no sentido de diminuir as diferenças nos atributos dos indivíduos. Entre os homens, as diferenças em termos do nível de escolaridade, das condições domiciliares e do tipo de trabalho foram fundamentais para explicar os diferenciais do IMC. Já entre as mulheres, os principais fatores contribuindo para o aumento do diferencial do IMC foram a discrepância sobre o tipo de trabalho, atividade física e alimentação saudável.

Este trabalho possui o diferencial de efetuar as análises ao longo da distribuição de probabilidade. No entanto, devido a limitações nos dados, não se pode avaliar a trajetória temporal do comportamento do IMC, nem tampouco foi possível a inclusão de outros fatores, que impactam essa medida antropométrica, como, por exemplo, genética e diário alimentar com porções mais exatas de consumo.

REFERÊNCIAS

- AIZAWA, T. Regional disparity in the body mass index distribution of indonesians: New evidence beyond the mean. **Bulletin of Indonesian Economic Studies**, Taylor & Francis, v. 54, n. 1, p. 85–112, 2018.
- BEFORT, C. A.; NAZIR, N.; PERRI, M. G. Prevalence of obesity among adults from rural and urban areas of the united states: findings from nhanes (2005-2008). **The Journal of Rural Health**, Wiley Online Library, v. 28, n. 4, p. 392–397, 2012.
- BOLTANSKI, L. As classes sociais e o corpo. In: **As classes sociais e o corpo**. [S.l.: s.n.], 1989.
- BROWN, P. J.; KONNER, M. An anthropological perspective on obesity. **Annals of the New York Academy of Sciences**, Wiley Online Library, v. 499, n. 1, p. 29–46, 1987.
- CARDOSO, L. B. **Essays on economics of obesity and food prices: theory and evidences for Brazil**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- CHRISTENSEN, D. L.; EIS, J.; HANSEN, A. W.; LARSSON, M. W.; MWANIKI, D. L.; KILONZO, B.; TETENS, I.; BOIT, M. K.; KADUKA, L.; BORCH-JOHNSEN, K. *et al.* Obesity and regional fat distribution in kenyan populations: impact of ethnicity and urbanization. **Annals of human biology**, Taylor & Francis, v. 35, n. 2, p. 232–249, 2008.
- CONTOYANNIS, P.; WILDMAN, J. Using relative distributions to investigate the body mass index in england and canada. **Health economics**, Wiley Online Library, v. 16, n. 9, p. 929–944, 2007.
- DESA, U. **Revision of world urbanization prospects**. [S.l.]: UN Department of Economic and Social Affairs, 2018.
- DINARDO, J.; FORTIN, N. M.; LEMIEUX, T. Labor market institutions and the distribution of wages, 1973-1992: A semiparametric approach. **Econometrica**, v. 64, 1996.
- FIRPO, S.; FORTIN, N.; LEMIEUX, T. Decomposing wage distributions using recentered influence function regressions. **University of British Columbia (June)**, 2007.
- FIRPO, S.; FORTIN, N. M.; LEMIEUX, T. Unconditional quantile regressions. **Econometrica**, Wiley Online Library, v. 77, n. 3, p. 953–973, 2009.
- HANDCOCK, M. S.; MORRIS, M. Relative distribution methods. **Sociological Methodology**, Wiley Online Library, v. 28, n. 1, p. 53–97, 1998.
- HOULE, B. C. Measuring distributional inequality: Relative body mass index distributions by gender, race/ethnicity, and education, united states (1999–2006). **Journal of obesity**, Hindawi Publishing Corporation, v. 2010, 2011.
- IBGE. Censo demográfico 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.
- LIU, H.; FANG, H.; ZHAO, Z. Urban–rural disparities of child health and nutritional status in china from 1989 to 2006. **Economics & Human Biology**, Elsevier, v. 11, n. 3, p. 294–309, 2013.

- LOPEZ, R. Urban sprawl and risk for being overweight or obese. **American journal of public health**, American Public Health Association, v. 94, n. 9, p. 1574–1579, 2004.
- MALIK, V. S.; WILLETT, W. C.; HU, F. B. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. **Nature Reviews Endocrinology**, Nature Publishing Group, v. 9, n. 1, p. 13, 2013.
- MIAO, J.; WU, X. Urbanization, socioeconomic status and health disparity in china. **Health & place**, Elsevier, v. 42, p. 87–95, 2016.
- MONDINI, L. **Desnutrição e obesidade no Brasil: relevância epidemiológica e padrões de distribuição intra-familiar em diferentes extratos econômicos e regionais**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 1996.
- PAOLO, A. D.; GIL, J. G. T.; RAFTOPOULOU, A. What drives regional differences in bmi? evidence from spain. **AQR–Working Papers, 2018, AQR18/05**, Universitat de Barcelona. Facultat d’Economia i Empresa, 2018.
- PELEGRINI, A.; SILVA, D. A. S.; PETROSKI, E. L.; GLANER, M. F. Estado nutricional e fatores associados em escolares domiciliados na área rural e urbana. **Revista de Nutrição**, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2010.
- PEYTREMANN-BRIDEVAUX, I.; FAEH, D.; SANTOS-EGGIMANN, B. Prevalence of overweight and obesity in rural and urban settings of 10 european countries. **Preventive medicine**, Elsevier, v. 44, n. 5, p. 442–446, 2007.
- POZZAMAI, C. Utilização do índice de massa corporal como indicador de sobrepeso e obesidade de escolares de 6 a 16 anos da zona urbana e rural do município de estrela, rs, brasil nos anos 2000 e 2004. **Lecturas, Educación Física y Deportes, a**, v. 12, 2007.
- RIBEIRO, H.; VARGAS, H. C. Urbanização, globalização e saúde. **Revista USP**, n. 107, p. 13–26, 2015.
- SHACKLETON, N.; DERRAIK, J. G.; AUDAS, R.; TAYLOR, R. W.; GLOVER, M.; MORTON, S. M.; TAUTOLO, E.-S.; KOKAUA, J.; TAYLOR, B.; CUTFIELD, W. S. *et al.* Decomposing ethnic differences in body mass index and obesity rates among new zealand pre-schoolers. **International Journal of Obesity**, Nature Publishing Group, p. 1, 2019.
- SILVA, V. H. M. C. **Ensaio sobre desigualdade e diferenciais de rendimentos do trabalho no Brasil**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- SZWARCWALD, C. L.; MALTA, D. C.; PEREIRA, C. A.; VIEIRA, M. L. F. P.; CONDE, W. L.; JUNIOR, P. R. B. d. S.; DAMACENA, G. N.; AZEVEDO, L. O.; SILVA, G. Azevedo e; FILHA, M. M. T. *et al.* Pesquisa nacional de saúde no brasil: concepção e metodologia de aplicação. **Ciência & Saúde Coletiva**, SciELO Public Health, v. 19, p. 333–342, 2014.
- WHO. Consideration of the evidence on childhood obesity for the commission on ending childhood obesity: report of the ad hoc working group on science and evidence for ending childhood obesity, geneva, switzerland. World Health Organization, 2016.

APÊNDICE

Tabela A – Coeficientes estimados das regressões RIF, homens, urbano, 2013

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
idade	0,0621***	0,0599***	0,0683***	0,0717***	0,0707***	0,0711***	0,0765***	0,0687***	0,0455***
casado	0,4705***	0,8663***	0,7984***	0,6700***	0,5050***	0,5099***	0,4363***	0,0854***	0,1435***
fundamental	0,3970***	0,2641***	-0,0463***	0,0959***	0,3957***	0,7059***	0,8348***	0,7720***	1,2436***
medio	0,5075***	0,5046***	0,2719***	0,2774***	0,5224***	0,6368***	0,5872***	0,4924***	0,8455***
superior	0,3536***	0,5393***	0,1784***	0,0737***	0,6282***	0,5507***	0,5615***	0,4078***	0,9500***
lrdpc	0,2669***	0,3344***	0,4130***	0,2936***	0,2877***	0,2706***	0,2458***	0,1982***	0,5291***
trabalho	-0,3062***	-0,4948***	-0,6109***	-0,6289***	-0,3958***	-0,4562***	-0,3605***	-0,4558***	-0,2099***
densidade	-0,0139***	-0,0648***	-0,0926***	-0,0776***	0,0003	0,0104***	0,0060***	-0,0460***	0,0383***
agua	0,5392	0,3112***	0,3875***	0,1539***	0,1096***	0,1299***	0,1565***	-0,4551***	-1,8896***
banheiro	1,1710***	0,7728***	0,9278***	0,2656***	0,7960***	1,3030***	1,0221***	1,6367***	2,3089***
carro	0,1817***	0,4792***	0,5249***	0,6831***	0,6876***	0,6698***	0,7074***	1,1425***	0,8040***
feijao	-0,0186***	0,0105***	-0,2162***	-0,3812***	-0,2748***	-0,3971***	-0,5496***	-0,7892***	-1,2500***
fruta	0,2530***	0,1227***	0,1076***	0,2402***	0,1775***	0,2353***	0,3673***	0,3543***	0,4587***
peixe	-0,0078*	-0,0043	-0,2875***	-0,2342***	-0,2341***	-0,3477***	-0,4487***	-0,3190***	-0,2370***
gordura	0,0338***	0,2655***	0,0960***	0,1412***	0,0607***	0,1487***	0,2744***	0,5148***	0,2354***
refri	-0,2110***	-0,0802***	-0,1888***	-0,0992***	-0,1379***	0,0195***	0,0321***	0,0980***	0,3379***
sal	0,0187***	0,4275***	0,3640***	0,4466***	0,4951***	0,7061***	0,8899***	0,7505***	0,7045***
fuma	-1,0789***	-1,0948***	-1,1914***	-1,2877***	-1,1419***	-1,2450***	-1,0469***	-0,8063***	-0,9207***
fumou	-0,0877***	-0,1244***	-0,2172***	-0,2133***	-0,0506***	0,0580***	0,3229***	0,6702***	1,4770***
atividade	-0,2727***	-0,3647***	-0,3173***	-0,2131***	-0,3926***	-0,4375***	-0,4729***	-0,5311***	-0,9109***
tv	0,0790***	0,0177***	0,2121***	0,1496***	0,1400***	0,0463***	0,1603***	0,2714***	0,4100***
norte	0,5669***	0,3748***	0,2851***	0,2532***	0,0270***	0,1566***	0,3650***	0,1569***	-0,3978***
centro_oeste	-0,0088***	-0,3995***	-0,5475***	-0,3953***	-0,3528***	-0,1488***	-0,0082***	-0,1994***	-0,3788***
sudeste	0,0828***	-0,3539***	-0,4765***	-0,3411***	-0,5465***	-0,4716***	-0,3064***	-0,4152***	-0,5084***
sul	0,1422***	-0,3059***	-0,5056***	-0,4123***	-0,4455***	-0,3001***	-0,1325***	-0,3055***	-0,2361***
constante	14,8379***	16,8649***	17,7188***	20,2489***	20,3687***	20,8263***	21,9980***	24,3844***	26,1110***

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

*p<0,5; **p<0,1; ***p<0,01.

Tabela B – Coeficientes estimados das regressões RIF, homens, rural, 2013

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
idade	0.0526***	0.0669***	0.0677***	0.0716***	0.0632***	0.0577***	0.0490***	0.0557***	0.0512***
casado	-0.0527***	0.3130***	0.4116***	0.4084***	0.3948***	0.1917***	0.0800***	0.4962***	-0.0683***
fundamental	-0.1734***	0.0617***	-0.2743***	-0.0630***	-0.2363***	-0.5605***	-0.4170***	0.0105	0.2891***
medio	0.8188***	1.3963***	1.0506***	0.9664***	0.9746***	1.1495***	0.8994***	1.2268***	1.2143***
superior	1.0171***	0.8617***	0.2242***	0.9993***	0.9877***	1.4879***	2.0144***	1.9217***	0.0637***
lrdpc	-0.1844***	-0.3039***	-0.1449***	0.0165***	0.1371***	0.1887***	0.4134***	0.2655***	0.8576***
trabalho	-0.0433***	-0.4780***	-0.9915***	-0.9683***	-1.1182***	-0.9995***	-0.5971***	0.0898***	-0.7699***
densidade	-0.0278***	-0.0796***	-0.0722***	0.0054***	0.0795***	0.0543***	0.0279***	-0.1593***	-0.0715***
agua	0.3236***	0.5000***	0.5471***	0.5620***	0.7715***	0.8869***	0.6215***	0.7464***	0.9029***
banheiro	-0.0888***	0.6706***	0.3550***	0.4356***	0.4781***	0.5139***	0.6922***	0.0164*	-0.8611***
carro	0.7981***	0.4947***	0.9876***	0.7487***	0.6393***	0.5965***	1.0064***	0.6709***	1.3010***
feijao	-0.4313***	-0.6085***	-0.7083***	-0.5975***	-0.3400***	-0.0864***	-0.2836***	-0.7401***	-0.9839***
fruta	-0.2569***	-0.1888***	-0.3244***	-0.0664***	-0.3916***	-0.4120***	-0.7725***	-0.2841***	-0.0045
peixe	-0.1157***	0.0982***	-0.4362***	-0.6637***	-0.4830***	-0.1459***	-0.2177***	-0.2009***	-0.0517***
gordura	-0.2862***	-0.3635***	-0.2746***	-0.2399***	-0.2369***	-0.2057***	-0.4299***	0.0668***	0.3108***
refrigerante	0.1809***	-0.4055***	-0.5592***	-0.5097***	-0.1254***	-0.0254***	-0.2826***	0.2047***	0.6449***
sal	0.1060***	0.3045***	0.5800***	0.4912***	-0.0222***	0.3933***	1.0696***	0.6775***	0.2954***
fuma	-0.9006***	-0.7576***	-1.1752***	-1.4718***	-1.4065***	-1.5558***	-1.2602***	-1.5476***	-1.8309***
fumou	0.2335***	0.1349***	0.3045***	0.2458***	0.4994***	0.7031***	0.4924***	0.1500***	-0.4761***
atividade	0.0743***	0.2847***	0.2786***	0.0484***	-0.2971***	-0.2678***	-0.4267***	-0.1678***	-0.7912***
tv	-0.4521***	-0.7754***	-0.4140***	-0.3568***	0.0021	-0.1615***	-0.1309***	-0.0708***	0.0654***
norte	0.7077***	0.9713***	0.8928***	0.7884***	0.7634***	0.7157***	0.7682***	0.1973***	0.7785***
centro_oeste	0.2785***	0.5786***	0.0673***	0.0438***	0.0254***	0.2853***	0.2714***	1.0760***	2.3691***
sudeste	-0.4470***	-0.0480***	-0.4411***	-0.3069***	-0.4829***	-0.4475***	-0.4109***	-0.1238***	0.0604***
sul	-0.2290***	0.2557***	0.3038***	0.6771***	0.6093***	0.7652***	0.7219***	0.7145***	0.3309***
constante	19.8463***	20.7711***	21.6750***	21.1585***	21.5142***	22.1004***	22.2975***	24.4952***	24.5433***

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

*p<0,5; **p<0,1; ***p<0,01.

Tabela C – Coeficientes estimados das regressões RIF, mulheres, urbano, 2013

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
idade	0.0805***	0.1109***	0.1205***	0.1326***	0.1352***	0.1375***	0.1353***	0.1127***	0.0936***
casado	0.6826***	0.8703***	0.7631***	0.6118***	0.6418***	0.6867***	0.7014***	0.9554***	0.3474***
fundamental	0.1999***	-0.2238***	-0.3929***	-0.2799***	-0.0389***	0.0676***	-0.0213***	-0.4969***	-0.3999***
medio	-0.5750***	-0.6186***	-0.5733***	-0.5017***	-0.3706***	-0.2739***	-0.2849***	-0.4706***	-1.5078***
superior	-0.9627***	-0.9864***	-1.3636***	-1.3210***	-1.2407***	-1.1374***	-0.9178***	-0.7501***	-2.8235***
lrdpc	-0.0256***	-0.1461***	-0.1524***	-0.1296***	-0.2564***	-0.3961***	-0.3179***	-0.1406***	-0.0692***
trabalho	0.2754***	0.1956***	0.3296***	0.4300***	0.3255***	0.5241***	0.7005***	0.8426***	-0.0938***
densidade	-0.1812***	-0.0985***	0.0309***	0.0577***	0.1165***	0.1610***	0.2028***	0.1417***	0.1652***
agua	-0.5424***	-0.6636***	-0.7959***	-0.9349***	-0.7885***	-0.4684***	-1.1360***	-1.1983***	-0.6859***
banheiro	0.9676***	0.5491***	0.2888***	0.7737***	0.3083***	-0.4444***	1.0949***	0.7639***	0.3606***
carro	0.1972***	-0.0015	-0.1123***	-0.0920***	0.0568***	-0.0472***	-0.1205***	-0.0402***	0.3879***
feijao	-0.0894***	-0.2973***	-0.4942***	-0.6993***	-0.6963***	-0.5668***	-0.5173***	-0.6736***	-1.2461***
fruta	-0.0958***	0.0922***	0.0802***	-0.1181***	-0.1106***	0.1063***	-0.0480***	-0.2029***	-0.0401***
peixe	0.4285***	0.2476***	0.2985***	0.0646***	0.0096**	-0.3022***	-0.8717***	-0.9783***	-0.3715***
gordura	0.1621***	0.5925***	0.7004***	0.7428***	0.8017***	0.8352***	0.9413***	1.0102***	1.2833***
refrigerante	-0.6178***	-0.5057***	-0.4647***	-0.4868***	-0.5668***	-0.2530***	0.0915***	0.3629***	0.6811***
sal	-0.0687***	-0.3079***	-0.1062***	-0.0564***	-0.0452***	0.0124***	0.2570***	0.1893***	0.0706***
fuma	-0.4229***	-0.3280***	-0.5091***	-0.9365***	-1.0362***	-1.5630***	-1.6139***	-2.1391***	-1.8678***
fumou	0.2943***	0.5047***	0.7543***	0.5494***	0.5478***	0.6918***	1.3056***	1.0131***	1.1722***
atividade	0.2794***	0.2060***	0.1401***	-0.0267***	-0.1509***	-0.3753***	-0.3869***	-0.5189***	-0.8033***
tv	-0.0028	-0.0237***	0.2314***	0.2019***	0.2905***	0.4034***	0.5938***	0.5945***	1.4097***
norte	0.7008***	0.4547***	0.1840***	-0.0481***	-0.1157***	-0.2036***	-0.3973***	-0.4466***	-0.8335***
centro_oeste	0.2735***	0.0291***	0.0956***	0.0699***	0.2285***	0.3879***	0.2640***	0.4083***	0.6436***
sudeste	0.3971***	0.2113***	0.2430***	0.3873***	0.5769***	0.7566***	0.7762***	0.8150***	1.0006***
sul	-0.2103***	-0.0366***	-0.1303***	-0.1182***	0.0434***	0.4044***	0.5017***	0.5674***	0.9339***
constante	17.6093***	19.2632***	20.3701***	20.8055***	22.6035***	24.5811***	24.5702***	27.0178***	30.9909***

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

*p<0,5; **p<0,1; ***p<0,01.

Tabela D – Coeficientes estimados das regressões RIF, mulheres, rural, 2013

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
idade	0.0623***	0.1142***	0.1310***	0.1413***	0.1231***	0.0947***	0.0899***	0.0903***	0.0764***
casado	1.3175***	0.8482***	0.7998***	0.4332***	0.2566***	0.9512***	0.9891***	1.0823***	1.0279***
fundamental	1.0238***	0.9250***	0.5996***	1.1983***	0.3969***	0.7421***	0.5571***	1.5835***	0.9244***
medio	0.1621***	-0.4291***	-0.6206***	-0.4100***	-0.4817***	-0.6389***	-1.1041***	0.1368***	0.9401***
superior	-0.9527***	-0.8079***	-0.5251***	-0.1179***	-0.0953***	0.3576***	-0.8855***	-1.7420***	-1.8549***
lrdpc	-0.2676***	-0.5325***	-0.5954***	-0.6559***	-0.5757***	-0.7887***	-0.9518***	-0.7436***	-0.3804***
trabalho	-0.6281***	-1.0641***	-0.2412***	-0.0333***	-0.6491***	-0.2141***	-1.2034***	-0.8511***	-0.0778***
densidade	-0.1724***	-0.1522***	-0.0696***	-0.0828***	-0.0524***	-0.2269***	-0.1153***	-0.1474***	-0.1092***
agua	-1.5827***	-1.4535***	-0.2469***	-0.2816***	-0.6334***	-0.1791***	-0.6302***	-0.9771***	-0.7096***
banheiro	0.7292***	2.1258***	1.6635***	1.2516***	1.6320***	0.8892***	0.7350***	1.0917***	0.6756***
carro	0.0235***	-0.3527***	-0.9255***	-0.3675***	-0.0083	0.3390***	0.1258***	-0.2317***	0.6550***
feijao	-0.3598***	-0.7746***	0.0459***	-0.3842***	-0.4891***	-0.4614***	-0.6143***	-1.2888***	-2.2477***
fruta	0.6399***	0.7967***	0.7697***	0.6810***	0.6024***	0.7870***	1.1751***	0.5663***	1.0431***
peixe	-0.0181	0.0725***	-0.2511***	-0.3121***	0.1721***	0.6970***	0.3766***	0.1104***	-1.1757***
gordura	-0.3515***	-0.2547***	-0.3506***	-0.4331***	-0.0094	-0.0820***	0.0393***	-0.0080	0.3980***
refrigerante	-0.4027***	0.1041***	0.4608***	0.1590***	0.0289***	-0.0707***	-0.0582***	-0.0293***	0.1832***
sal	0.7005	1.5820***	1.9547***	1.9945***	1.7752***	2.3265***	3.2466***	1.4410***	1.1919***
fuma	-1.4047***	-1.8122***	-1.7347***	-1.7121***	-1.1927***	-0.8875***	-0.4664***	-1.1172***	-0.3601***
fumou	0.2297***	0.3146***	0.0540***	0.3547***	0.2243***	0.0451***	0.2140***	0.3197***	0.7382***
atividade	0.1933***	1.1703***	1.7759***	1.6434***	0.9674***	1.1739***	1.5357***	1.0282***	2.8540***
tv	0.7128***	0.8192***	1.1868***	1.6521***	1.5200***	1.7107***	1.9827***	1.6100***	0.4603***
norte	0.3421***	-0.0532***	0.0352***	-0.2344***	-1.3315***	-0.6369***	0.2759***	0.3572***	0.9185***
centro_oeste	0.8096***	0.7231***	0.4423***	0.3539***	0.0154	0.2102***	1.1325***	1.0982***	1.9652***
sudeste	0.3702***	0.3871***	0.5355***	0.7043***	0.5352***	0.3163***	0.9286***	0.9995***	2.2662***
sul	1.1679***	0.4163***	0.8626***	0.3200***	-0.2952***	-0.1122***	1.0784***	1.5835***	0.5546***
constante	20.1890***	21.0591***	20.1741***	21.9020***	24.1011***	27.2363***	30.0400***	30.9871***	31.3258***

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

*p<0,5; **p<0,1; ***p<0,01.

Tabela E – Resultados da decomposição do diferencial regional do IMC : urbano - rural, homens, 2013

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Urbano	20.8826	22.5413	23.7025	24.8539	25.8137	26.8818	28.1204	29.6125	32.0983
Rural	20.3186	21.4883	22.5424	23.6095	24.6840	25.7141	26.8181	28.1422	30.3538
Diferencial	0.5640	1.0530	1.1601	1.2444	1.1297	1.1677	1.3022	1.4703	1.7444
Efeito composição	0.2074	0.5322	0.6565	0.7233	0.9153	1.0254	1.2946	0.8695	1.3472
Efeito estrutura	-0.5154	-0.5927	-0.5854	-0.9124	-0.5871	-0.3268	-0.4563	-0.6365	-0.5171
Efeito composição detalhado									
Idade	-0.1621	-0.2635	-0.2434	-0.2158	-0.2125	-0.1653	-0.1793	-0.1364	-0.0908
Estado Civil	0.0001	-0.0003	-0.0004	-0.0004	-0.0004	-0.0001	0.0000	-0.0004	0.0001
Escolaridade	0.3076	0.5533	0.3272	0.3152	0.3590	0.4345	0.5016	0.4196	0.2321
Renda	-0.0975	-0.2232	-0.0427	0.1057	0.2312	0.2296	0.5072	0.2448	0.5413
Trabalho	-0.0169	0.1710	0.3850	0.3079	0.4039	0.3367	0.2295	-0.0547	0.1932
Fumo	0.0185	0.0208	0.0277	0.0292	0.0288	0.0278	0.0281	0.0260	0.0277
Condições Domiciliares	0.2144	0.3820	0.4361	0.2911	0.3308	0.3528	0.4997	0.2986	0.2809
Alimentação 1	0.0564	0.1215	0.0964	0.1588	0.0022	-0.0184	-0.0625	0.0253	0.0710
Atividade	0.0162	0.0588	0.0532	0.0145	-0.0325	-0.0283	-0.0598	-0.0141	-0.0749
Alimentação 2	0.1084	-0.0257	-0.0615	-0.0439	0.0227	0.0596	0.0654	0.0952	0.1223
TV	-0.0715	-0.1540	-0.0731	-0.0518	0.0059	-0.0216	-0.0205	-0.0070	0.0077
Região	-0.1661	-0.1084	-0.2481	-0.1871	-0.2237	-0.1819	-0.2149	-0.0273	0.0366
Efeito estrutura detalhado									
Idade	-6.4900	-5.7381	-1.3376	-3.4423	-0.0956	-5.1829	2.8351	-2.1160	3.7553
Estado Civil	-0.6268	-0.4998	-0.5609	-0.1836	0.2059	-0.1328	-0.3416	0.1672	-0.4238
Escolaridade	-0.6695	-0.0025	0.0782	0.0720	0.0000	-0.2400	0.7975	0.1460	-0.6951
Renda	-6.9769	-7.6982	-2.7547	-1.5860	0.6088	-0.9549	-2.4939	-0.5202	-2.0421
Trabalho	0.4135	0.6691	0.5992	-0.0827	0.4869	-0.0886	-0.2061	-0.5822	-0.6823
Fumo	0.0076	0.0054	-0.0056	0.2717	0.0651	0.2424	-0.2640	-0.4772	-1.0552
Condições Domiciliares	-1.7961	-2.2790	-2.0116	-0.2002	-1.2022	-1.3958	-0.0925	-1.6678	-3.2497
Alimentação 1	-0.3134	-0.8683	-0.8085	-0.5952	-0.8772	0.0125	0.1696	0.3757	1.1824
Atividade	-0.0646	0.2002	-0.0075	0.0767	-0.1528	0.1207	-0.1093	0.2782	1.1040
Alimentação 2	0.0239	-0.7445	-0.1403	-0.3477	-0.3396	-0.2322	-1.0504	-1.0090	-1.3124
TV	-0.2235	-0.1225	-0.2272	-0.0789	0.0296	0.0089	-0.1170	-0.1082	0.1153
Região	-0.7165	-0.1985	0.1651	0.3680	-0.0313	0.5217	0.6862	0.8874	0.6048
Intercepto	16.9168	16.6840	6.4261	4.8158	0.7154	6.9943	-0.2698	3.9896	2.1818

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Tabela F – Resultados da decomposição do diferencial regional do IMC : urbano - rural, mulheres, 2013

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Urbano	20.3188	21.9025	23.2437	24.4441	25.6382	26.9576	28.6806	30.7497	33.6441
Rural	20.4496	22.2309	23.5438	24.7923	26.1004	27.0160	28.5893	30.1632	32.9871
Diferencial	-0.1308	-0.3283	-0.3001	-0.3482	-0.4622	-0.0584	0.0913	0.5865	0.6569
Efeito composição	-0.3996	-0.1289	-0.1153	0.0828	0.1309	-0.0232	-0.1256	-0.2717	0.4939
Efeito estrutura	0.0200	-0.2635	-0.1109	0.2655	0.3788	0.1048	-0.4642	-0.9776	-0.3177
Efeito composição detalhado									
Idade	-0.0470	-0.1155	-0.1279	-0.1673	-0.0987	-0.0773	-0.1132	-0.1168	-0.0479
Estado Civil	-0.0998	-0.0759	-0.0600	-0.0298	-0.0032	-0.0680	-0.1116	-0.1364	-0.0661
Escolaridade	-0.1919	-0.2950	-0.2921	-0.2069	-0.1399	-0.0935	-0.5589	-0.5130	-0.1352
Renda	-0.0861	-0.2808	-0.2751	-0.4049	-0.2256	-0.3563	-0.6971	-0.5807	-0.1626
Trabalho	0.1479	0.3107	0.0819	0.0266	0.1637	0.0624	0.4723	0.3264	0.0136
Fumo	-0.0466	-0.0738	-0.0798	-0.0862	-0.0444	-0.0379	-0.0314	-0.0575	-0.0002
Condições Domiciliares	-0.1918	-0.1139	-0.0013	0.0178	-0.0018	0.1136	-0.0674	-0.1314	0.0125
Alimentação 1	0.0296	0.0713	0.0060	0.1780	0.0667	0.0114	0.0801	0.3631	0.2955
Atividade	0.0329	0.1868	0.2866	0.3091	0.1337	0.1670	0.3283	0.2013	0.2360
Alimentação 2	-0.0275	0.0868	0.1677	0.1443	0.0528	0.0609	0.1360	0.0612	0.0357
TV	0.0286	0.0418	0.0602	0.1019	0.0644	0.0762	0.1371	0.1092	0.0142
Região	0.0520	0.1286	0.1185	0.2002	0.1632	0.1184	0.3003	0.2028	0.2984
Efeito estrutura detalhado									
Idade	-5.2560	-5.4050	-3.6939	6.1520	10.8113	-5.7262	-6.0600	-0.6901	-0.9753
Estado Civil	-0.0888	0.1147	-0.0282	0.1277	0.1952	0.0623	-0.1336	-0.1017	0.2182
Escolaridade	0.3692	0.0737	0.3191	-0.1784	-0.4028	0.2629	0.0379	-0.6460	-0.2908
Renda	-0.3543	-3.3351	-1.8174	-6.1282	-10.3316	-4.2271	-3.3691	-2.8521	-2.8570
Trabalho	0.2377	0.3462	0.3033	0.6530	1.4085	1.0526	0.9615	1.2786	1.5820
Fumo	-0.0234	-0.0685	-0.0881	-0.1759	0.2783	0.0921	0.0371	0.1533	0.1447
Condições Domiciliares	-0.4490	0.5670	0.2422	-1.4450	-0.0822	1.1593	-0.1650	0.5972	2.4185
Alimentação 1	-0.0396	-0.6015	-0.0669	0.0861	1.4023	1.0642	0.6353	0.7786	0.5503
Atividade	-0.0677	0.2785	0.2761	1.1155	0.8049	0.2313	0.2280	0.1913	0.7605
Alimentação 2	0.1165	-0.0025	-0.0403	0.4092	0.4478	0.0341	-0.2460	-0.3192	-0.3854
TV	0.0199	0.1935	0.0212	0.4982	0.4394	0.0710	-0.1359	0.0089	0.1170
Região	0.3325	-0.1482	0.4945	0.8095	0.8334	-0.2347	-0.5447	-0.1858	0.1300
Intercepto	5.2230	7.7237	3.9675	-1.6582	-5.4258	6.2630	8.2904	0.8093	-1.7305

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

4 DIFERENCIAL DO IMC ENTRE HOMENS E MULHERES NO BRASIL: UMA APLICAÇÃO DA DECOMPOSIÇÃO OAXACA BLINDER AMPLIADA

4.1 Introdução

Sobrepeso e obesidade têm se tornado uma epidemia mundial nos últimos anos, além de se configurar um sério problema de saúde pública. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), a incidência mundial de obesidade dobrou desde 1980¹. A Organização supracitada destaca que, em 2014, 39% dos adultos com mais de 18 anos de idade estavam com sobrepeso e 13% eram obesos. O Brasil segue essa mesma tendência de aumento da obesidade. Resultados do relatório da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura e da Organização Pan-americana de Saúde - OPAS (2017) mostram que, em 2010, 17,8% da população brasileira era obesa; passando para 20% em 2014.

Excesso de peso corporal se configura como um dos fatores de risco às doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que incluem doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e doenças respiratórias crônicas. Tais morbidades foram responsáveis por 72,6% das mortes prematuras entre os brasileiros em 2013 (MS, 2015). A expansão da obesidade pode ter contribuído, por exemplo, para o aumento da incidência de diabetes e hipertensão no Brasil na última década. Dados do Inquérito Telefônico de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas (Vigitel) indicam que, entre 2006 e 2016, o diagnóstico médico de diabetes no Brasil foi de 5,5% para 8,9%; e o de hipertensão, de 22,5% para 25,7%.

Além de ser fator de risco às DCNT, sobrepeso e obesidade também geram perdas econômicas. Os custos mundiais com obesidade representavam 2,8% do Produto Interno Bruto (PIB) global em 2012, de acordo com um estudo realizado por Dobbs *et al.* (2014). O mesmo estudo aponta que a obesidade era o terceiro maior encargo social no Brasil, com gastos que correspondiam a 2,4% do PIB nacional, ficando atrás apenas dos custos com mortes violentas e alcoolismo.

A recente expansão da obesidade pode ser explicada pelo aumento da inatividade física, fatores genéticos e hormonais, crescimento econômico, urbanização, mudança nos hábitos alimentares reduzindo o consumo de alimentos saudáveis e aumentando o de alimentos ultraprocessados, etc. Dados do Vigitel mostram, por exemplo, que o consumo regular (ao menos 5 dias da semana) de feijão caiu entre 2012 e 2016, passando de 67,5% para 61,3%.

¹ <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Acesso em 27 de junho de 2019.

Uma das medidas adotadas pelo Ministério da Saúde (MS) no enfrentamento da obesidade foi o lançamento do novo Guia Alimentar para a População Brasileira em 2014, em que este dispõe de recomendações para uma alimentação adequada e saudável. Nesta mesma linha, o Governo Federal também lançou a campanha “Brasil Saudável e Sustentável” para mostrar as vantagens de uma alimentação saudável. O controle da obesidade também está presente entre as metas do “Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011 – 2022”, elaborado pelo MS em parceria com diversas outras instituições.

De um modo geral, a obesidade afeta homens e mulheres de maneira diferente², seja por fatores genéticos ou comportamentais. Wardle *et al.* (2004) examinam o comportamento de escolha de alimentos entre homens e mulheres, todos universitários, em 23 países entre 1999 e 2001. Os resultados indicam que, na maioria dos países, a chance de evitar alimentos ricos em gordura, comer fruta e fibra, bem como limitar o consumo de sal era mais elevada entre as mulheres. Os autores destacam que as diferenças entre os gêneros em termos da escolha dos alimentos pode ser determinada, em partes, pela maior preocupação das mulheres com controle de peso e sua crença mais forte em uma alimentação saudável.

Diante do fato de que obesidade é influenciada por diferentes fatores entre os sexos, é importante entender essas peculiaridades para a formulação de políticas públicas mais eficazes e efetivas. Assim sendo, autores como Case e Menendez (2009) e Averett *et al.* (2014) investigam os determinantes do diferencial do excesso de peso entre homens e mulheres na África do Sul. No cenário nacional, os trabalhos de Sá e Moura (2011), Hoffmann (2012), Andrade *et al.* (2015), Ward *et al.* (2015) avaliam os determinantes do excesso de peso entre homens e mulheres.

Nesse sentido, este estudo visa analisar os principais fatores que contribuem para o diferencial do IMC entre homens e mulheres brasileiros por meio dos dados da Pesquisa Nacional da Saúde - PNS 2013. Será implementada a metodologia de decomposição de Oaxaca-Blinder (OB) por meio de modelos de alta dimensão, doravante denominada Oaxaca-Blinder ampliada. Tal método incorpora os efeitos peculiares de cada grupo da decomposição OB convencional, da mesma forma como em Ñopo (2008). A seleção das variáveis explicativas é feita com base no método Lasso, proposto por Tibshirani (1996).

O restante do trabalho está organizado em cinco seções. Nas seções 2 e 3, faz-se, respectivamente, uma revisão da literatura e apresentação da metodologia com a definição da

² Huffman e Rizov (2007), Case e Menendez (2009), Kanter e Caballero (2012), Sá e Moura (2011), Hoffmann (2012), entre outros.

base de dados. Na quarta seção se analisa os resultados. Na última seção são expostas as considerações finais.

4.2 Breve revisão de literatura

A literatura aponta que a obesidade é afetada por fatores diferentes entre homens e mulheres. Nessa linha de pesquisa, Huffman e Rizov (2007) investigam o comportamento e os determinantes do peso corporal em ambos os sexos na Rússia entre 1994 e 2004, utilizando dados da *Russia Longitudinal Monitoring Survey*. Os autores destacam que a incidência da obesidade cresceu ao longo do período analisado. Quanto aos fatores determinantes, salientam que o aumento no consumo de gordura e o maior nível de renda domiciliar contribuem para o ganho de peso entre homens e mulheres, sendo que o hábito de fumar tem impacto negativo. Entre as mulheres, maiores níveis educacionais têm impacto negativo no peso corporal, efeito inverso ao da população masculina. Por fim, fazer parte da força de trabalho impactou positivamente no peso dos homens, o que não se observa entre as mulheres. Os autores destacam que esse resultado pode ser um indicativo de que, entre os homens, estar trabalhando aumenta o custo de oportunidade de se exercitar fora do trabalho com vistas a manter o peso ideal.

No contexto nacional, Sá e Moura (2011) analisam os determinantes do excesso de peso entre os brasileiros com dados do sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico de 2008. Conforme resultados dos autores, maior idade e união conjugal estável têm impacto positivo no excesso de peso em ambos os sexos. Por sua vez, escolaridade afeta negativamente o sobrepeso entre as mulheres e positivamente entre os homens. De um modo geral, o estudo revela aspectos peculiares afetando o excesso de peso de cada sexo: para os homens, não ser ativo no tempo livre; para as mulheres, padrão alimentar ruim e hábito de assistir à televisão.

Utilizando os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar - POF 2008-2009, Hoffmann (2012) constatam que idade mais elevada, residência em área urbana e presença de criança na família contribuem para o aumento do sobrepeso em ambos os sexos. Por outro lado, cor amarela tem efeito negativo na variável dependente nos dois gêneros. O efeito da escolaridade é negativo para os níveis mais elevados entre as mulheres, sendo positivo entre os homens. Quanto à renda, o efeito na população feminina cresce até o estrato mais de R\$ 1.400 a R\$ 2.100, tornando-se praticamente nulo para níveis de renda superiores a R\$ 3.500 mensais per capita. Por sua vez, entre os homens, o efeito da renda no sobrepeso é positivo também entre a parcela mais rica.

Andrade *et al.* (2015), com dados do *Estudo Saúde em Beagá* para os anos 2008 e 2009, revelam que a obesidade entre homens e mulheres residentes na área urbana de Belo Horizonte (BH) é influenciada por fatores distintos. Por exemplo, maior nível de escolaridade reduz a prevalência de sobrepeso entre as mulheres e é fator de risco entre os homens. Além disso, o consumo de refrigerantes dietéticos exerce impacto positivo na prevalência de excesso de peso para ambos os sexos. Em outro estudo sobre a população adulta de BH, Ward *et al.* (2015), por meio de informações do Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte nos anos 2008 e 2009, também destacam a diferenciação dos determinantes da obesidade entre homens e mulheres. Segundo os autores, escolaridade se relaciona de maneira negativa com o IMC e a obesidade entre as mulheres, enquanto que as rendas do domicílio e da vizinhança têm impacto positivo entre os homens.

Ainda sobre a distinção dos fatores determinantes da obesidade entre os sexos, Siqueira *et al.* (2015) conduzem um estudo sobre a obesidade abdominal na população com mais de 40 anos de idade residente no município de Cambé, Paraná. Os resultados indicam que a prevalência da obesidade se revela bem mais acentuada entre as mulheres do que entre os homens. Fatores como idade, inatividade física no lazer e hipertensão arterial têm impacto positivo na obesidade em ambos os sexos. No entanto, classe econômica, tabagismo e diabetes se mostram significativos apenas entre as mulheres.

Por sua vez, Correia *et al.* (2011) analisam os determinantes da obesidade entre as mulheres em idade reprodutiva residentes no Ceará. Por meio da utilização de análise multivariada, os autores salientam que fatores como ter idade acima de trinta anos, ser casada ou utilizar contraceptivos afetam positivamente a obesidade. Ainda em relação às mulheres em idade reprodutiva, Costa *et al.* (2014) fazem uma análise da evolução, entre 1997 e 2006, do excesso de peso e seus determinantes entre aquelas residentes em Pernambuco. Baixa escolaridade, idade e maior número de gestações são apontados como fatores de risco para a prevalência de tal agravo. Tais trabalhos, de um modo geral, mostram peculiaridades nos determinantes da obesidade feminina.

Dado que problemas com excesso de peso acometem homens e mulheres de forma diferenciada, torna-se interessante, no âmbito da formulação de políticas públicas, investigar os principais fatores que conduzem a esse diferencial. Utilizando dados de uma cidade da África do Sul para os anos 2004 e 2005, Case e Menendez (2009), por meio da decomposição de Oaxaca-Blinder (OAXACA, 1973; BLINDER, 1973), verificam os determinantes do hiato da obesidade

entre homens e mulheres. Os autores mostram que pobreza na infância e maior escolaridade (*proxy* para status socioeconômico) elevam as chances de as mulheres serem obesas, o que não é observado entre os homens. Outra conclusão é o fato de que o peso idealizado pelas mulheres é mais alto em comparação aos homens, contribuindo, também, para a maior prevalência de obesidade. Os resultados da decomposição mostram que a diferença na obesidade entre ambos os sexos deve-se, principalmente, às diferenças no impacto das covariadas na probabilidade de obesidade. Passar fome na infância explica 11% da diferença nas taxas de obesidade entre homens e mulheres, enquanto que o impacto da educação é de 19%. Por fim, 65% do diferencial nas taxas de obesidade é explicado por diferenças no impacto do nível de renda domiciliar na obesidade.

Averett *et al.* (2014) empregam o método de decomposição de Fairlie (2005), que consiste em uma extensão da decomposição de Oaxaca-Blinder para variáveis dependentes binárias. Utilizando dados do *National Income Dynamics Study* de 2008, os autores verificam os diferenciais na subnutrição e na obesidade entre raça e gênero na África do Sul pós Apartheid. Os resultados mostram que as mulheres, quando comparadas com os homens, têm uma chance 6% menor de estarem abaixo do peso e 27% maior de serem obesas. Ademais, variáveis de comportamento, especificamente hábito de fumar e prática de atividade física, explicam a maior parte das diferenças no peso corporal entre os gêneros.

4.3 Aspectos metodológicos

4.3.1 Decomposição Oaxaca-Blinder ampliada

A presente subseção apresenta o método de decomposição Oaxaca-Blinder (OB) baseado em modelos de alta dimensão (AD). Conforme Belloni *et al.* (2014a) destacam, tais modelos são úteis em duas situações principais. Primeiro, os dados podem ser de alta dimensão no sentido de que haja muitas informações disponíveis para cada observação da amostra, como é o caso da Pesquisa Nacional da Saúde 2013. Em segundo lugar, é muito difícil o pesquisador saber a forma funcional exata na qual as variáveis explicativas devem entrar no modelo. Assim sendo, existem diversas maneiras de combinação e interação entre as potenciais covariadas.

Portanto, modelos AD permitem que sejam selecionadas aquelas variáveis explicativas com maior impacto na variável de interesse. Tal seleção pode ser realizada por meio de métodos de regularização, sendo que neste estudo será utilizado o Lasso (*Least Absolute*

Shrinkage Selector Operator) proposto por Tibshirani (1996). O Lasso minimiza a soma dos quadrados dos resíduos sujeito à soma do valor absoluto dos coeficientes ser menor do que uma constante. Logo, variáveis que tenham baixa correlação com a variável dependente têm seus coeficientes estimados iguais a zero³. Como consequência, tem-se uma abordagem não paramétrica da decomposição OB. Diferentemente daquelas apresentadas por DiNardo *et al.* (1996) e Barsky *et al.* (2002), a abordagem aqui implementada faz uso do método de seleção de variáveis.

Outra vantagem da regularização das variáveis de controle é a possibilidade de se obter variáveis comuns aos dois grupos considerados e variáveis peculiares a cada um. Isso se torna relevante na medida em que, de acordo com a literatura, a obesidade é afetada por diferentes fatores entre homens e mulheres. Ao impor que ambos os grupos têm o mesmo suporte, o pesquisador pode incorrer nos problemas de omissão de variáveis relevantes ou inclusão de variáveis irrelevantes, gerando estimativas viesadas ou perda de eficiência.

A seleção das variáveis explicativas será feita segundo Belloni *et al.* (2014b). O método consiste em estimar o efeito tratamento supondo desconhecida a forma funcional das variáveis controle. É realizada uma dupla regularização por meio do Lasso, que gera estimativas viesadas. Nesse sentido, após a seleção de variáveis, o modelo é estimado por mínimos quadrados ordinários (MQO). Tal procedimento denomina-se Duplo Pós-Lasso (DPL).

Seja a seguinte estrutura:

$$y_{ij} = g_j(z_i) + \varepsilon_{ij} \quad i = 1, \dots, n; \quad j = A, B \quad (4.1)$$

Em que, y_{ij} é a variável de resposta para o indivíduo i , no caso o IMC, pertencente ao grupo $j = A, B$ (o grupo A representa as mulheres; e B, os homens); z_i é um conjunto de regressores utilizados para aproximar a função, possivelmente desconhecida e com forma funcional $g_j(\cdot)$, ε_{ij} são distúrbios.

Não obstante a forma funcional $g_j(\cdot)$ não seja conhecida, é possível aproximá-la por uma versão linear adicionada de um erro de aproximação da seguinte forma:

$$y_{ij} = g_j(z_i) + \varepsilon_{ij} = x'_{ij}\beta_j + r_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (4.2)$$

³ Ver Tibshirani (1996).

Em que $x_{ij} = P_j(z_i)$. P_j é uma função que transforma as variáveis diretamente observadas z_i em um conjunto de variáveis de controle x_{ij} ; r_{ij} é o erro de aproximação da função com forma funcional desconhecida pela versão linear não paramétrica.

A versão linear mostrada em (4.2) pode ter diferentes conjuntos de covariadas para os grupos A e B , inviabilizando a aplicação da decomposição de OB tradicional, que adota a hipótese de suporte comum entre os grupos. Nesse sentido, a partir das estimativas de MQO para cada grupo, conforme Ñopo (2008), realiza-se uma decomposição OB que considera os efeitos particulares de cada um. O referido método, denominado decomposição OB ampliada, inclui um termo adicional, o efeito particular, que computa a diferença média dos efeitos particulares.

4.3.1.1 Hipóteses do modelo

Sejam dois grupos A e B . Considere as seguintes hipóteses.

H-1 (Grupos Mutuamente Exclusivos): Para a população, $A \cap B = \emptyset$.

H-2 (Forma Estrutural): Um indivíduo i pertencente ao grupo A ou B possui seu IMC Y como função m_j dos conjuntos de variáveis de controle X e de características não observadas ε , com $j = A, B$. Ou seja,

$$Y_i = m_j(X_i, \varepsilon_i)$$

$$i = 1, \dots, n; \quad j = A, B$$

A decomposição OB convencional assume que haja um suporte comum entre ambos os grupos, como na hipótese abaixo.

H-3 (Suporte de Sobreposição): Seja o suporte de todos os fatores $[X', \varepsilon']'$ dado por $\chi \times \Sigma$. Isto é, para todo $[X', \varepsilon']'$ em $\chi \times \Sigma$, $0 < Pr[D_B = 1 | X = x, \varepsilon = e] < 1$.

Essa última hipótese afirma que as características que explicam o IMC de A e B estão contidas num mesmo conjunto. No entanto, a literatura aponta que o peso corporal de homens e mulheres são afetados por fatores diferentes. Dessa forma, uma hipótese mais plausível seria a de que cada grupo possuiria seu próprio suporte e que estes poderiam (ou não) ter interseção. Ou seja, existem algumas variáveis comuns entre os dois grupos, mas também existem variáveis próprias a cada um. Portanto, a hipótese H-3 deveria ser substituída por:

H-3A (Suporte de Sobreposição por Grupo): Seja $\chi_j \times \Sigma_j$ o suporte para os fatores $[X'_j, \varepsilon'_j]'$ do grupo $j = A, B$. Assuma que existe um conjunto $\chi_C \times \Sigma_C = \cap_j \chi_j \times \Sigma_j$, chamado de suporte comum.

Ñopo (2008) assume a hipótese 3A e decompõe o diferencial de salário em quatro termos. Dois termos são similares a decomposição OB tradicional com suporte comum. Os outros dois termos devem-se a parte própria de cada grupo de análise. Ao contrário do referido autor, a metodologia a ser implementada nesse estudo utiliza um método de seleção robusta de variáveis que não adote somente a intuição econômica para a seleção.

H-4 (Linearidade): Assuma que $g_j, j = A, B$ é uma função linear, de forma que $E[Y|X] = \beta X$, com β um vetor de tamanho $1 \times p$ e X uma matriz $p \times n$.

4.3.1.2 Proposição (Decomposição OB ampliada)

Seja um modelo estrutural dado por (4.2) e assuma as hipóteses H-1, H-2, H-3A e H-4. Então, a diferença média incondicional do IMC, y_i , entre os grupos A e B, (Δ_{OB}) pode ser decomposta em três termos:

$$\Delta_{OB} = \Delta_{NE} + \Delta_E + \Delta_{NP} \quad (4.3)$$

Em que, Δ_{NE} , Δ_E e Δ_{NP} representam as partes não explicadas, explicadas e não pareadas, respectivamente⁴.

A proposição acima permite que se identifique o efeito de variáveis particulares a cada grupo sobre a diferença incondicional do IMC.

As variáveis explicativas contidas na aproximação linear (4.2) de ambos os grupos podem ser divididas em dois componentes: as variáveis comuns a ambos os grupos e as variáveis particulares a cada um:

$$y_{ij} = x'_{ijc}\beta_{jc} + x'_{ij\bar{c}}\beta_{j\bar{c}} + r_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad j = A, B \quad (4.4)$$

A partir da estrutura em (4.4), a decomposição Oaxaca Blinder ampliada da média incondicional das variáveis dependentes pode ser expressa como:

$$\frac{E(Y_A) - E(Y_B)}{n} = (\beta_{Ac} - \beta_{Bc})\bar{X}_{Ac} + (\bar{X}_{Ac} - \bar{X}_{Bc})\beta_{Bc} + (\beta_{A\bar{c}}\bar{X}_{A\bar{c}} - \beta_{B\bar{c}}\bar{X}_{B\bar{c}}) + \Delta\bar{v} \quad (4.5)$$

⁴ A demonstração encontra-se no Apêndice.

Em que, $\Delta\bar{v} = (\bar{r}_A - \bar{r}_B) + (\bar{\epsilon}_A - \bar{\epsilon}_B)$ O primeiro termo do lado direito em (4.5) é denominado na literatura de efeito estrutura; o segundo, efeito composição; e o terceiro, efeito particular. Esse efeito particular capta a parte do diferencial do IMC que se deve a características próprias dos grupos *A* e *B*.

4.3.2 Identificação dos pobres multidimensionais

Um das variáveis controle utilizada no presente estudo é a pobreza multidimensional. Ferreira e Magalhães (2005) salientam a relação entre pobreza e obesidade nas mulheres residentes na Favela da Rocinha, de tal forma que essa doença possa ser caracterizada como uma consequência da pobreza urbana. De fato, pessoas pobres tendem a ingerir maior contingente de alimentos ricos em açúcar e gordura, sem muito teor nutricional. Além disso, não têm condições de adquirir produtos no mercado estético.

De um modo geral, a “pobreza é um fenômeno complexo, podendo ser definido de forma genérica como a situação na qual as necessidades não são atendidas de forma adequada” (ROCHA, 2003). Nesse sentido, será utilizada a definição de pobreza em termos multidimensionais, ao invés de restrita à privação de renda. Para tanto, foi implementada a metodologia proposta por Alkire e Foster (2007).

O processo de identificação dos multidimensionalmente pobres na metodologia desenvolvida pelos autores utiliza uma abordagem de corte dual. Primeiramente se determina uma linha de corte, z_j , para cada indicador $j = 1, \dots, d$. O indivíduo $i = 1, \dots, n$ é privado no indicador j se sua dotação, y_{ij} , no indicador em questão é inferior ao corte z_j . Algebricamente, a condição de privação do indivíduo i no indicador j pode ser expressa como:

$$y_{ij} < z_j \quad (4.6)$$

A partir daí se define a matriz de privação $g^0 = [g_{ij}^0]$ de dimensão $n \times d$, em que cada elemento g_{ij}^0 é tal que:

$$g_{ij}^0 = \begin{cases} 1, & \text{se } y_{ij} < z_j \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases} \quad (4.7)$$

Ou seja, o elemento g_{ij}^0 assume valor 1 se o indivíduo i é privado no indicador j .

Suponha que cada indicador tenha um peso, w_j , associado a ele, de tal forma que todos os pesos somem um. De posse de tais pesos, é possível obter-se a soma de privações ponderada, c_i , enfrentada pelo indivíduo i , definida como segue:

$$c_i = \sum_{j=1}^d g_{ij}^0 w_j \quad (4.8)$$

De posse das somas de privações ponderadas de cada indivíduo i , deve-se definir o corte entre os indicadores, k . Esta linha de corte indica o número mínimo de privações ponderadas que um indivíduo deve apresentar de modo a ser considerado pobre multidimensional. Com base nisto, uma função de identificação $\rho_k(y_i, z)$ é definida da seguinte forma:

$$\rho_k(y_i, z) = \begin{cases} 1, & \text{se } c_i \geq k \\ 0, & \text{se } c_i < k \end{cases} \quad (4.9)$$

Isto é, a função de identificação assume valor 1 quando a soma de privações ponderada é maior ou igual ao corte k indicando que o indivíduo i é pobre multidimensional. Alkire e Foster (2007) sugerem a utilização de um k equivalente a um terço, de modo que para os pobres multidimensionais se observe $c_i \geq 33\%$.

O presente estudo adota as dimensões educação, saúde e padrão de vida na identificação dos indivíduos pobres multidimensionais. A escolha das dimensões e dos indicadores se deu baseada tanto no que foi proposto pelos autores quanto na disponibilidade de informações na PNS 2013. O Quadro 1 mostra tais informações, além de retratar a estrutura de ponderação adotada e os cortes de cada indicador.

Quadro 1 – Dimensões, Indicadores, *Cutoffs* e Pesos

Dimensão	Indicador	Condição de privação do indivíduo	Peso
Educação	Analfabetismo	Presença de analfabeto funcional no domicílio*	1/6
	Acesso à escola	Alguma criança em idade escolar (1 a 8 anos) que reside no domicílio está fora da escola	1/6
Saúde	Esgotamento sanitário	Reside em domicílio sem acesso à rede geral de esgoto	1/6
	Coleta de lixo	O lixo não é coletado	1/6
Condições domiciliares	Abastecimento de água	Não possui acesso a água encanada	1/21
	Energia elétrica	Sem acesso à eletricidade	1/21
	Banheiro	Não possui banheiro próprio ou o banheiro é compartilhado com outros domicílios	1/21
	Densidade	Reside em domicílio com densidade morador por dormitório maior que 2	1/21
	Abrigabilidade	Material predominante nas paredes externas não é permanente	1/21
	Posse de ativos	Não possui ao menos um dos ativos: geladeira, televisão, automóvel, motocicleta, rádio, fogão, telefone fixo e celular	1/21
	Combustível para cozinhar	Reside em domicílio que não utiliza combustível limpo para cozinhar	1/21

* É considerado analfabeto funcional o indivíduo com mais de 15 anos de idade que possui escolaridade inferior a 4 anos letivos.

Fonte: Adaptado de Alkire e Foster (2009).

4.3.3 Dados e descrição das variáveis

As informações utilizadas neste estudo são provenientes da Pesquisa Nacional de Saúde – PNS 2013, realizada pelo IBGE em convênio com o Ministério da Saúde. A Pesquisa de base domiciliar abrange todo o território nacional e tem como objetivo gerar informações relevantes sobre as condições de saúde da população brasileira⁵.

No âmbito da pesquisa supracitada, as aferições de peso, altura, circunferência da cintura e pressão arterial, bem como a realização de exames laboratoriais foram feitas em adultos com idade superior a 18 anos selecionados aleatoriamente em cada domicílio com entrevista realizada. Ou seja, foi selecionado um adulto com mais de 18 anos de idade em cada domicílio. Assim sendo, foram consideradas neste estudo, apenas as pessoas com informações antropométricas disponíveis.

Com base no peso e na altura dos indivíduos, o índice de massa corporal (IMC),

⁵ Para maiores detalhes sobre a amostragem da PNS, ver Szwarcwald *et al.* (2014) ou www.pns.fiocruz.br.

amplamente utilizado na classificação antropométrica, é obtido da seguinte forma:

$$IMC = \frac{\text{peso em quilogramas}}{(\text{altura em metros})^2} \quad (4.10)$$

A partir disso, procedeu-se a classificação antropométrica proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para a população adulta (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação antropométrica segundo IMC, população adulta

Classificação	IMC (kg/m^2)
Baixo peso	<18,5
Eutrofia	18,5 - 24,9
Sobrepeso	25 - 29,9
Obesidade	≥ 30

Fonte: OMS.

Em relação ao tratamento da base de dados, realizou-se o seguinte: (i) excluíram-se pessoas com mais de 60 anos de idade; (ii) desconsideraram-se pessoas cuja condição no domicílio fosse pensionista, empregado doméstico ou parente de empregado doméstico; (iii) excluíram-se as observações que tinham alguma informação faltante nas variáveis utilizadas nas análises. O número final de observações e sua distribuição por gênero são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição das observações por gênero

Gênero	Observações	Percentual
Masculino	49.427.988	56,38
Feminino	38.236.325	43,62
Total	87.664.313	100

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

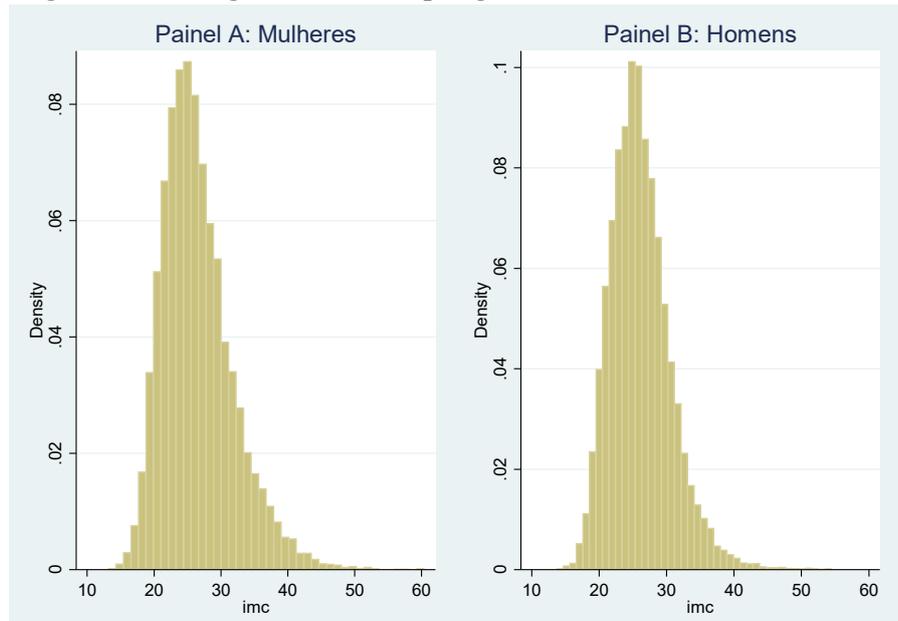
A Tabela 3 apresenta algumas estatísticas descritivas do IMC de homens e mulheres. Realmente, a incidência de obesidade é mais elevada entre a população feminina. Conforme é apresentado na Figura 1, há uma maior concentração de mulheres na parte superior da distribuição do IMC em comparação aos homens.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas do IMC por gênero

	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	% Obesos
Homens	26,14	4,46	13,69	54,50	17,18
Mulheres	26,54	5,30	13,19	60,39	22,03

Elaboração própria com dados da PNS 2013.

Figura 1 – Histograma do IMC por gênero



Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

As variáveis explicativas a serem utilizadas na decomposição Oaxaca Blinder ampliada constam no Quadro 2. De um modo geral, são incluídas informações sociodemográficas, bem como referentes aos hábitos alimentares e comportamentais.

Quadro 2 – Definição das variáveis independentes

Variável	Definição
Idade	Idade em anos
Casado	1, se casado(a); 0, caso contrário
Branco	1, se branco(a); 0, caso contrário
Educação ⁽ⁱ⁾	
Fundamental	1, se tem ensino fundamental completo ou médio incompleto; 0, caso contrário
Médio	1, se tem ensino médio completo ou superior incompleto; 0, caso contrário
Superior	1, se tem ensino superior completo; 0, caso contrário
Renda	Renda domiciliar <i>per capita</i>
Pobre multidimensional	1, se pobre multidimensional; 0, caso contrário
Manual ⁽ⁱⁱ⁾	1, se ocupação é classificada como “trabalhadores qualificados, operários e artesãos da construção, das artes mecânicas e outros ofícios”, “operadores de instalações e máquinas e montadores” ou “membros das forças armadas, policiais e bombeiros militares”; 0, caso contrário
Ocupação	1, se ocupado(a) no mercado de trabalho; 0, caso contrário
Urbano	1, se reside em área urbana; 0, caso contrário
Alimentação 1	
Feijão	1, se consome feijão em pelo menos 5 dias da semana; 0, caso contrário
Fruta	1, se consome fruta ou suco natural em pelo menos 5 dias da semana; 0, caso contrário
Peixe	1, se consome peixe em pelo menos 4 dias da semana; 0, caso contrário
Alimentação 2	
Gordura	1, se consome carne com gordura aparente ou frango com pele; 0, caso contrário
Sal	1, se tem consumo de sal alto ou muito alto; 0, caso contrário
Hábitos	
Fuma	1, se fuma na época atual; 0, caso contrário
Fumou	1, se é ex-fumante; 0, caso contrário
Atividade física	1, se praticou alguma atividade física nos 3 meses anteriores à pesquisa; 0, caso contrário
TV	1, se assiste mais de 4 horas de televisão por dia; 0, caso contrário

Fonte: Elaboração própria.

⁽ⁱ⁾ Categoria base corresponde aos indivíduos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto.

⁽ⁱⁱ⁾ Variável criada conforme a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares – CBO Domiciliar.

Na Tabela 4 são apresentadas, para homens e mulheres, a média e o desvio padrão das variáveis independentes utilizadas no modelo. Os dados mostram que mais da metade da população é pobre em termos multidimensionais e a renda domiciliar *per capita* média é ligeiramente maior entre os homens. De um modo geral, elas têm mais escolaridade que eles. O consumo regular de feijão é mais alto entre os homens, ao passo que as mulheres reportaram maior prática de atividade física. Por sua vez, o consumo de carnes com gordura aparente é mais pronunciado na população masculina.

Tabela 4 – Estatísticas descritivas das variáveis independentes

Variável	Masculino		Feminino	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
pobreza multidimensional	0,5433	0,4981	0,5016	0,5000
idade	37,56	11,17	37,33	10,74
rdpc	1310,47	2375,13	1224,58	1960,35
branco	0,3860	0,4868	0,4050	0,4909
casado	0,4078	0,4914	0,3603	0,4801
ocupado	0,9672	0,1782	0,9317	0,2522
não manual	0,4200	0,4936	0,5991	0,4901
fundamental	0,1685	0,3743	0,1563	0,3632
medio	0,3514	0,4774	0,4043	0,4908
superior	0,1332	0,3398	0,1951	0,3963
feijao	0,7325	0,4427	0,6146	0,4867
fruta	0,4666	0,4989	0,5665	0,4956
peixe	0,0703	0,2556	0,0579	0,2336
atividade	0,3965	0,4892	0,2932	0,4552
gordura	0,4808	0,4996	0,2944	0,4558
sal	0,1718	0,3772	0,1439	0,3510
tv	0,2401	0,4272	0,2622	0,4398
fuma	0,1956	0,3966	0,1118	0,3151
fumou	0,1655	0,3717	0,1213	0,3264
urbano	0,8038	0,3971	0,8806	0,3242

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

4.4 Análise de resultados e discussões

4.4.1 Estimações MQO e duplo pós-Lasso

Conforme destacado anteriormente, a literatura indica que o peso corporal é afetado por diferentes fatores entre homens e mulheres. Nesse sentido, métodos de decomposição que não levem em conta esses efeitos peculiares podem gerar estimativas viesadas. A Tabela 5 apresenta as estimações por MQO e pela aplicação do Lasso.

Tabela 5 – Regressão por gênero, 2013

Parâmetros	Homens		Mulheres	
	MQO	Pós-Lasso	MQO	Pós-Lasso
pobreza multidimensional	0,0208	0,0212	0,3212***	0,2951***
idade	0,0676***	0,0658***	0,1097***	0,1256***
rdpc	0,0004***	0,0005***	-0,0001***	-0,0001***
branco	0,1425*	0,1437*	-0,2470***	0,4552
casado	0,5413***	0,5379***	0,4771***	0,4628***
ocupado	0,4491*	0,4715**	0,2642	0,8698*
nmanual	0,6602***	0,6031*	-0,0358	-0,6839**
fundamental	0,2684***	-1,1464***	-0,0463	-1,7216***
medio	0,5502***	-0,0053	-0,4525***	-1,9232***
superior	0,3660***	-0,1905	-1,2096***	-2,7492***
feijao	-0,5458***	-0,5434***	-0,4426***	-0,4499***
fruta	0,1250***	0,1212**	-0,0442	-0,0452
peixe	-0,1367	-0,1397	-0,1573	-0,1414
atividade	-0,2899***	-0,2886***	0,0967	0,1104
gordura	0,2916***	0,2895***	0,4993***	-0,1414
sal	0,4665***	0,4653***	0,2211**	0,2288*
tv	0,2787***	-0,1714	0,4888***	0,4829***
fuma	-1,2208***	-1,2271***	-0,9597***	2,4088
fumou	0,1198	0,1233	0,6463***	1,9757***
urbano	0,7193***	0,7071***	0,1903**	-0,4539
constante	22,0775***	22,7482***	22,3367***	23,3666***
Variáveis selecionadas	-	4	-	7
R ² ajustado	0,0815	0,0894	0,0707	0,0832

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

*p<0,5; **p<0,1; ***p<0,01.

A aplicação do Lasso revelou peculiaridades nos controles do IMC entre homens e mulheres ao selecionar diferentes variáveis para os dois grupos. Para a população feminina, o referido método selecionou 7 variáveis adicionais que ajudam a explicar a parte que não era explicada no modelo MQO, a saber, interações da idade com: branco, não manual, sem instrução, gordura, fuma, fumou e urbano. Já entre os homens, as variáveis foram as interações entre idade e: não manual, sem instrução, fundamental e tv. De fato, como se observa na Tabela 5, a inclusão dessas variáveis no modelo eleva, ainda que de forma incipiente, o R² ajustado, mostrando que elas parecem ter algum grau de explicação no IMC dos grupos analisados.

Os resultados da Tabela 5 revelam que ser pobre multidimensional tem impacto positivo no IMC das mulheres, mas o mesmo não é observado entre os homens. Conforme hipótese apresentada no trabalho de Ferreira e Magalhães (2005), as mulheres em ambientes de pobreza são mais propensas a terem problemas de obesidade em comparação aos homens. Isso porque elas têm maiores chances de abdicar de uma alimentação saudável em prol dos demais membros da família e acabam ingerindo maior quantidade de alimentos pobres nutricionalmente,

mas ricos em caloria.

Idade, fato de ser casado e ocupação no mercado de trabalho têm impactos positivos no IMC em ambos os sexos. Isso é um indicativo de que mudanças de metabolismo e de comportamento em prol de um estilo mais sedentário contribuem para o aumento de peso. Entre os homens, mais educação se mostrou fator de risco ao aumento de peso. Já na população feminina, aquelas com maiores níveis de escolaridade tendem a ter um menor IMC.

Em relação aos hábitos alimentares, o consumo regular de feijão contribui para o controle de peso em ambos os sexos. Entre os homens, o consumo de frutas e sucos naturais está atrelado ao aumento do IMC. Tal resultado pode refletir uma consequência de uma maior ingestão de açúcar. Por sua vez, hábitos alimentares não saudáveis, representados pelo consumo excessivo de sal e de carnes com gordura aparente, contribui para a elevação do IMC em ambos os sexos.

A prática de atividade física reduz o peso corporal dos homens, enquanto que mais horas diárias assistindo tv o eleva em ambos os grupos. Pessoas fumantes tendem a ter menor IMC, ao passo que o contrário é observado entre os ex-fumantes. Por fim, residir em áreas urbanas, marcadas por um estilo de vida mais sedentário e alimentação menos saudável, eleva o IMC das pessoas analisadas.

4.4.2 Decomposição do IMC

Nesta subseção são apresentados os resultados da decomposição de Oaxaca Blinder convencional e ampliada. Conforme mostra a Tabela 6, o diferencial total é similar nos modelos MQO e pós-Lasso, sendo, respectivamente, 0,3934 e 0,3935. Dessa forma, o estágio adicional de estimação, representado pela seleção de variáveis pelo Lasso, não gera erros significativos em comparação ao modelo MQO, que desconsidera o referido procedimento.

Tabela 6 – Decomposição Oaxaca Blinder do diferencial do IMC por sexo

Variável	Efeito estrutura detalhado		Efeito composição detalhado	
	MQO	Pós-Lasso	MQO	Pós-Lasso
pobreza multidimensional	0,1564	0,1374	-0,0065	-0,0009
idade	1,5764	2,2337	-0,0202	-0,0149
rdpc	-0,1538	-0,1547	-0,0009	-0,0040
branco	-0,1544	0,1262	-0,0007	0,0027
casado	-0,0263	-0,0271	-0,0225	-0,0255
ocupado	-0,1798	0,3711	-0,0084	-0,0167
nmanual	-0,3543	-0,7710	0,0556	0,1080
fundamental	-0,0500	-0,0899	-0,0024	0,0139
medio	-0,3822	-0,7753	0,0059	-0,0003
superior	-0,2543	-0,4993	-0,0304	-0,0118
feijao	0,0744	0,0575	0,0534	0,0641
fruta	-0,0869	-0,0943	0,0036	0,0121
peixe	-0,0015	-0,0001	0,0020	0,0017
atividade	0,1375	0,1170	0,0059	0,0298
gordura	0,0727	-0,1269	-0,0659	-0,0540
sal	-0,0391	-0,0340	-0,0093	-0,0130
tv	0,0516	0,1715	0,0096	-0,0038
fuma	0,0334	0,4065	0,0980	0,1028
fumou	0,0728	0,2246	-0,0143	-0,0055
urbano	-0,4596	-1,0224	0,0490	0,0544
intercepto	0,2593	0,6184		
Decomposição	MQO	Pós-Lasso		
Efeito total	0,3934	0,3935		
Efeito estrutura	0,2921	0,8690		
Efeito composição	0,1013	0,2392		
Efeito não pareado		-0,7147		

Fonte: Elaboração própria com dados da PNS 2013.

No modelo MQO, o efeito estrutura representa aproximadamente 75% do diferencial do IMC entre homens e mulheres (Tabela 6). Ou seja, as diferenças no impacto das covariadas no IMC dos grupos analisados explica a maior parte do hiato na variável resposta. De um modo geral, pobreza multidimensional, idade e prática de atividade física são as variáveis com maior influência positiva.

Quando se analisa a decomposição OB ampliada, nota-se que a inclusão de variáveis particulares a cada grupo modificou tanto o efeito composição quanto o efeito estrutura. No caso do efeito estrutura, essa diferença grande pode ser resultado de um melhor controle das variáveis explicativas reduzindo o viés. Por sua vez, diferenças nas variáveis explicativas peculiares de cada grupo contribuem para a redução do hiato no IMC entre homens e mulheres.

4.5 Considerações finais

O objetivo deste estudo é analisar o hiato no IMC entre homens e mulheres brasileiros, utilizando dados da PNS 2013. Tendo em vista que, conforme apontado pela literatura, o peso corporal, bem como a obesidade têm diferentes determinantes entre os sexos, empregou-se, na estimação do modelo, o método do Lasso proposto por Tibshirani (1996). Tal método possibilita identificar o conjunto de variáveis que afeta a variável resposta nos dois grupos analisados, bem como aquelas peculiares a cada um. Posteriormente, implementou-se a decomposição de Oaxaca Blinder ampliada, que, similarmente a Ñopo (2008), adiciona um termo referente às diferenças decorrentes das covariadas inerentes a cada grupo.

No Brasil, a incidência da obesidade é mais alta entre as mulheres. Os resultados indicam que mulheres pobres multidimensionais tendem a ter maior IMC, o que não se verifica na população masculina. O status socioeconômico, mensurado pela escolaridade, tem efeito divergente entre os grupos, sendo fator de risco entre os homens e de proteção entre as mulheres. Por fim, o Lasso selecionou para cada sexo um diferente número de variáveis para explicar a parte não explicada pelo MQO tradicional, justificando, assim, a utilização da decomposição de Oaxaca Blinder ampliada.

Por fim, a análise da decomposição OB tradicional mostra a importância do efeito estrutura para explicar o diferencial do IMC entre os dois sexos. Dessa forma, os formuladores de políticas devem ter em mente que a diferença do impacto das covariadas no IMC entre ambos os grupos é responsável por grande parte do diferencial do IMC. Pobreza multidimensional, idade e prática de atividade física são as variáveis com maior influência positiva. Quando se insere o termo referente ao efeito não pareado, há alterações no efeito composição e, principalmente, no efeito estrutura, sendo um indicativo do melhor controle das variáveis explicativas. Diferenças nos fatores inerentes a cada grupo contribuem para a redução desse hiato.

Este trabalho, ao implementar a decomposição de OB ampliada, possui o diferencial de admitir que as equações do IMC de homens e mulheres não tenham suporte comum. No entanto, as análises são focadas no IMC médio, negligenciando as diferenças na variável resposta ao longo da respectiva distribuição de probabilidade. Nesse sentido, seria interessante implementar a decomposição OB ampliada ao longo de diferentes pontos da distribuição do IMC.

REFERÊNCIAS

- ALKIRE, S.; FOSTER, J. Counting and multidimensional poverty measures. **OPHI working paper7**, 2007.
- ANDRADE, R.; CHAVES, O.; COSTA, D.; ANDRADE, A.; BISPO, S.; FELICISSIMO, M. *et al.* Excesso de peso em homens e mulheres residentes em área urbana: fatores individuais e contexto socioeconômico. **Cad Saúde Pública**, v. 31, n. supl 1, p. 14858, 2015.
- AVERETT, S. L.; STACEY, N.; WANG, Y. Decomposing race and gender differences in underweight and obesity in south africa. **Economics & Human Biology**, Elsevier, v. 15, p. 23–40, 2014.
- BARSKY, R.; BOUND, J.; CHARLES, K. K.; LUPTON, J. P. Accounting for the black–white wealth gap: a nonparametric approach. **Journal of the American statistical Association**, Taylor & Francis, v. 97, n. 459, p. 663–673, 2002.
- BELLONI, A.; CHERNOZHUKOV, V.; HANSEN, C. High-dimensional methods and inference on structural and treatment effects. **Journal of Economic Perspectives**, v. 28, n. 2, p. 29–50, 2014.
- BELLONI, A.; CHERNOZHUKOV, V.; HANSEN, C. Inference on treatment effects after selection among high-dimensional controls. **The Review of Economic Studies**, Oxford University Press, v. 81, n. 2, p. 608–650, 2014.
- BLINDER, A. S. Wage discrimination: reduced form and structural estimates. **Journal of Human resources**, JSTOR, p. 436–455, 1973.
- CASE, A.; MENENDEZ, A. Sex differences in obesity rates in poor countries: evidence from south africa. **Economics & Human Biology**, Elsevier, v. 7, n. 3, p. 271–282, 2009.
- CORREIA, L. L.; SILVEIRA, D. M. I. d.; SILVA, A. C.; CAMPOS, J. S.; MACHADO, M. M. T.; ROCHA, H. A. L.; CUNHA, A. J. L. A. d.; LINDSAY, A. C. Prevalência e determinantes de obesidade e sobrepeso em mulheres em idade reprodutiva residentes na região semiárida do brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, SciELO Public Health, v. 16, p. 133–145, 2011.
- COSTA, E. C.; LIRA, P. I. C. d.; OLIVEIRA, J. S.; MENEZES, R. C. E. d.; TAVARES, F. C. d. L. P.; FILHO, M. B. Evolução do excesso de peso e fatores associados em mulheres de 10 a 49 anos em pernambuco, nordeste, brasil. **Rev. nutr**, v. 27, n. 5, p. 513–524, 2014.
- DINARDO, J.; FORTIN, N. M.; LEMIEUX, T. Labor market institutions and the distribution of wages, 1973-1992: A semiparametric approach. **Econometrica**, v. 64, 1996.
- DOBBS, R.; SAWERS, C.; THOMPSON, F.; MANYIKA, J.; WOETZEL, J. R.; CHILD, P.; MCKENNA, S.; SPATHAROU, A. **Overcoming obesity: an initial economic analysis**. [S.l.]: McKinsey Global Institute, 2014.
- FAIRLIE, R. W. An extension of the blinder-oaxaca decomposition technique to logit and probit models. **Journal of economic and social measurement**, IOS Press, v. 30, n. 4, p. 305–316, 2005.
- FERREIRA, V. A.; MAGALHÃES, R. Obesidade e pobreza: o aparente paradoxo. um estudo com mulheres da favela da rocinha, rio de janeiro, brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, SciELO Public Health, v. 21, p. 1792–1800, 2005.

HOFFMANN, R. Condicionantes do sobrepeso e da obesidade de adultos no brasil, 2008-2009. **Seg Alim Nutr**, v. 19, n. 2, p. 1–16, 2012.

HUFFMAN, S. K.; RIZOV, M. Determinants of obesity in transition economies: the case of russia. **Economics & Human Biology**, Elsevier, v. 5, n. 3, p. 379–391, 2007.

KANTER, R.; CABALLERO, B. Global gender disparities in obesity: a review. **Advances in nutrition**, Oxford University Press, v. 3, n. 4, p. 491–498, 2012.

MS. Vigitel brasil 2014: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. 2015.

ÑOPO, H. Matching as a tool to decompose wage gaps. **The review of economics and statistics**, MIT Press, v. 90, n. 2, p. 290–299, 2008.

OAXACA, R. Male-female wage differentials in urban labor markets. **International economic review**, JSTOR, p. 693–709, 1973.

OPAS. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional. 2017.

ROCHA, S. **Pobreza no Brasil: afinal, de que se trata?: afinal, de que se trata?** [S.l.]: FGV Editora, 2003.

SÁ, N. N. B. d.; MOURA, E. C. d. Excesso de peso: determinantes sociodemográficos e comportamentais em adultos, brasil, 2008. **Cadernos de Saúde Pública**, SciELO Public Health, v. 27, p. 1380–1392, 2011.

SIQUEIRA, D. G. B.; SOUZA, R. K. T. d.; MESAS, A. E.; SANTOS, H. G. d.; BORTOLETTO, M. S. S. Diferenças entre sexos nos determinantes da obesidade abdominal em adultos de 40 anos ou mais: estudo de base populacional. **Rev. nutr**, v. 28, n. 5, p. 485–496, 2015.

SZWARCWALD, C. L.; MALTA, D. C.; PEREIRA, C. A.; VIEIRA, M. L. F. P.; CONDE, W. L.; JUNIOR, P. R. B. d. S.; DAMACENA, G. N.; AZEVEDO, L. O.; SILVA, G. Azevedo e; FILHA, M. M. T. *et al.* Pesquisa nacional de saúde no brasil: concepção e metodologia de aplicação. **Ciência & Saúde Coletiva**, SciELO Public Health, v. 19, p. 333–342, 2014.

TIBSHIRANI, R. Regression shrinkage and selection via the lasso. **Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)**, Wiley Online Library, v. 58, n. 1, p. 267–288, 1996.

WARD, J.; FRICHE, A. A. d. L.; CAIAFFA, W. T.; PROIETTI, F. A.; XAVIER, C. C.; ROUX, A. V. D. Association of socioeconomic factors with body mass index, obesity, physical activity, and dietary factors in belo horizonte, minas gerais state, brazil: The bh health study. **Cadernos de saude publica**, SciELO Public Health, v. 31, p. 182–194, 2015.

WARDLE, J.; HAASE, A. M.; STEPTOE, A.; NILLAPUN, M.; JONWUTIWES, K.; BELLISIE, F. Gender differences in food choice: the contribution of health beliefs and dieting. **Annals of behavioral medicine**, Springer, v. 27, n. 2, p. 107–116, 2004.

APÊNDICE: PROVA DA PROPOSIÇÃO

Seja Y uma variável aleatória para o IMC de indivíduos e $X \in \chi$ um conjunto de dimensão p que contém as características dos indivíduos. Assuma que existem dois grupos, A e B, em que $F^j(\cdot)$ denote a função de distribuição acumulada condicional às características dos indivíduos X e que $dF^j(\cdot)$ seja a medida de probabilidade, com $j = A, B$. Além disso, denote $\mu^j(\chi)$ a medida de probabilidade do conjunto χ sobre a distribuição $dF^j(\cdot)$. Ou seja,

$$\mu^j(\chi) = \int_{\chi} dF^j(x)$$

Para $j = A, B$.

Uma transformação desta medida de probabilidade permite obter o valor esperado condicionado a X . Sejam as funções $g^j(\cdot)$, $j = A, B$, tal que: $E[Y|A, X] = g^A(X)$ e $E[Y|B, X] = g^B(X)$, ou em termos de integrais:

$$E[Y|A] = \int_{\chi} dF^A(x)$$

$$E[Y|B] = \int_{\chi} dF^B(x)$$

Em que: χ^j , $j = A, B$ é o suporte particular de ambos os grupos.

Decorre da hipótese de linearidade que se $\chi^C = \chi^A \cap \chi^B$, isto é, existe um suporte comum entre A e B, então:

$$E[Y|A, X] = \int_{\chi^A \cap \chi^{\bar{C}}} g^A(x) dF^A(x) + \int_{\chi^A \cap \chi^C} g^A(x) dF^A(x)$$

Em que \bar{C} é o complementar de C . O primeiro termo será chamado de termo não comum e o segundo de termo comum entre A e B. O mesmo raciocínio pode ser aplicado a B. Expressando na forma de valor esperado, tem-se:

$$E[Y|A, X] = E[Y|A, X_{\bar{C}}^A] + E[Y|A, X_C^A]$$

Em que: $X_{\bar{C}}^A \in \chi^A \cap \chi^{\bar{C}}$ $X_C^A \in \chi^A \cap \chi^C$. O mesmo raciocínio pode ser aplicado para o grupo B. Assim, a partir da linearidade é possível separar o efeito sobre o valor esperado de Y

condicional de cada grupo, devido ao suporte comum e ao suporte próprio. A decomposição de OB pode ser obtida por:

$$\Delta_{OB} = E[Y^A] - E[Y^B] = E[Y|A, X_C^A] + E[Y|A, X_C] - E[Y|B, X_C^B] - E[Y|B, X_C]$$

$$\Delta_{OB} = \{E[Y|A, X_C] - E[Y|B, X_C]\} + \{E[Y|A, X_C^A] - E[Y|B, X_C^B]\} \quad (4.11)$$

O primeiro termo de (4.11) corresponde a decomposição em sua versão clássica, em que os valores esperados era computados sobre o suporte comum. O segundo termo, chamado aqui de termo particular, refere-se aos valores esperados considerando os suportes não comuns. Devido a linearidade, pode-se escrever:

$$\Delta_{OB} = \{\beta_C^A \bar{X}_C^A - \beta_C^B \bar{X}_C^B\} + \{\beta_C^A \bar{X}_C^A - \beta_C^B \bar{X}_C^B\} \quad (4.12)$$

Adicionando e subtraindo $\beta_C^B \bar{X}_C^A$, o contrafacutal da parte comum, tem-se:

$$\Delta_{OB} = (\beta_C^A - \beta_C^B) \bar{X}_C^A + (\bar{X}_C^A - \bar{X}_C^B) \beta_C^B + (\beta_C^A \bar{X}_C^A - \beta_C^B \bar{X}_C^B) \quad (4.13)$$

Ou,

$$\Delta_{OB} = \Delta_{NE} + \Delta_E + \Delta_{NP}$$

Em que: Δ_{NE} , Δ_E e Δ_{NP} representam as partes não explicadas, explicadas e não pareadas, respectivamente. No caso da versão clássica da decomposição OB, a diferença do IMC seria explicada apenas pela parte explicada e não explicada. Entretanto, parte do diferencial do IMC deve-se também a características próprias dos dois grupos A e B. \square

5 CONCLUSÕES GERAIS DA TESE

O aumento da prevalência de obesidade é um grande problema de saúde pública que afeta tanto os países desenvolvidos quanto os países em desenvolvimento. Nesse sentido, essa tese analisou o referido fenômeno no contexto brasileiro sob diferentes perspectivas. Conforme salientado anteriormente, as informações foram obtidas na PNS 2013, conduzida pelo IBGE. De um modo geral, esse trabalho gerou informações relevantes no contexto da formulação de políticas. Estas que devem envolver medidas nos mais variados setores, e não apenas na área da saúde.

O primeiro capítulo analisou a desigualdade social, por meio do cômputo dos índices de concentração, em três medidas FGT associadas a obesidade: incidência, intensidade e severidade. Os resultados confirmaram uma maior prevalência de obesidade entre as mulheres. Além disso, a obesidade foi mais intensa e severa entre elas. Dessa forma, esse grupo populacional merece atenção especial nas políticas de combate à obesidade. De um modo geral, as medidas de obesidade se concentram entre os homens mais ricos e as mulheres mais pobres. Assim sendo, conforme destacam Ferreira e Magalhães (2005), a obesidade se mostra como uma das facetas da pobreza entre as mulheres.

Os dois capítulos subsequentes implementam variações da decomposição tradicional. No capítulo 2, foi avaliado o diferencial do IMC entre a população urbana e rural. Por meio da decomposição com base em regressões RIF apresentada por Firpo *et al.* (2007), verificaram-se os fatores que explicam o diferencial no IMC entre as regiões supracitadas. Ao contrário da decomposição OB tradicional, esse método apresenta os resultados ao longo de diferentes pontos da distribuição do IMC, gerando informações relevantes no contexto de formulação de políticas. O setor urbano, como era de se esperar, sofre mais com problemas de obesidade. Os resultados das regressões RIF revelam diferenças nos efeitos das covariadas ao longo da distribuição do IMC, justificando uma análise quantílica. A análise da decomposição mostra a importância do efeito composição para explicar o diferencial do IMC entre as duas regiões. Assim sendo políticas que objetivem reduzir o diferencial no IMC entre as áreas urbana e rural deve atuar no sentido de diminuir as diferenças nos atributos dos indivíduos.

Por fim, no terceiro capítulo, analisou-se o diferencial no IMC entre homens e mulheres por meio da decomposição de Oaxaca Blinder ampliada, tal como Ñopo (2008). Tal método, diferente da decomposição OB tradicional, permite que os dois grupos analisados tenham suporte distinto. Isso se torna relevante no sentido de que, conforme apontado pela literatura, o

peso corporal tem diferentes determinantes entre os sexos. A identificação das variáveis inerentes a cada grupo foi feita pelo método do Lasso proposto por Tibshirani (1996). Os resultados indicam que mulheres pobres multidimensionais tendem a ter maior IMC, corroborando as conclusões obtidas no capítulo 1. O nível de escolaridade tem efeito divergente entre os grupos, sendo fator de risco entre os homens e de proteção entre as mulheres. Quando se insere o termo referente ao efeito não pareado, há alterações no efeito composição e, principalmente, um grande aumento no efeito estrutura, sendo um indicativo do melhor controle das variáveis explicativas. Diferenças nos fatores inerentes a cada grupo contribuem para a redução desse hiato.