Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Medicina Social

Danilo Cosme Klein Gomes

Tendência de sobrepeso e obesidade em adultos segundo nível de escolaridade: Brasil, 2002 a 2013

Rio de Janeiro
2018

Danilo Cosme Klein Gomes

Tendência de sobrepeso e obesidade em adultos segundo nível de escolaridade: Brasil, 2002 a 2013

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.ª Dra. Diana Barbosa Cunha

Coorientadora: Prof.ª Dra. Rosely Sichieri

Rio de Janeiro

2018

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CB/C

G633t Gomes, Danilo Cosme Klein
Tendência de sobrepeso e obesidade em adultos segundo nível de escolaridade: Brasil, 2002 a 2013/ Danilo Cosme Klein Gomes. – 2018.
45 f.

Orientadora: Diana Barbosa Cunha
Coorientadora: Rosely Sichieri

Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social.

1. Obesidade – Teses. 2. Sobrepeso – Teses. 3. Índice de massa corporal – Teses. 4. Prevalência – Teses. 5. Escolaridade – Teses. 6. Epidemiologia – Teses. I. Cunha, Diana Barbosa. II. Sichieri, Rosely. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social. IV. Título.

CDU 616-008.847.9-053.8(81)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

_____ _____

Assinatura Data

Danilo Cosme Klein Gomes

Tendência de sobrepeso e obesidade em adultos segundo nível de escolaridade: Brasil, 2002 a 2013

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 27 de fevereiro de 2018

Orientadora: Prof.ª Dra. Diana Barbosa Cunha

Instituto de Medicina Social - UERJ

Coorientadora: Prof.ª Dra. Rosely Sichieri

Instituto de Medicina Social - UERJ

Banca Examinadora: _____

Prof. Dr. Eduardo Faerstein

Instituto de Medicina Social - UERJ

_____

Prof.ª Dra. Amanda de Moura Souza

Universidade Federal do Rio de Janeiro

_____

Prof. Dr. Wolney Lisboa Conde

Universidade de São Paulo

Rio de Janeiro

2018

AGRADECIMENTOS

Tenho muito a quem agradecer. Agradeço primeiramente a minha orientadora Diana Barbosa Cunha pela dedicação incansável, pelo cuidado ao compreender minhas limitações e pela ajuda na construção e idealização deste trabalho. À minha coorientadora Rosely Sichieri por compartilhar toda a sua experiência, por encorajar-me e por seguir na luta, bravamente, por esta universidade. Ao Eliseu Verly Júnior pela sua divertida companhia na sala da Diana, pela ajuda nas análises e por aceitar a participar da banca. Ops, estaremos juntos no doutorado, obrigado! Ao Cristiano Siqueira Boccolini pela ajuda na construção do manuscrito. A todos do grupo Nebin, pois a troca de experiência é sempre enriquecedora.

Agradeço à Amanda de Moura Souza e à Emanuele Souza Marques que participaram da minha qualificação. Vocês contribuíram muito para a melhoria deste projeto. A leitura atenta e suas impecáveis críticas às nossas análises nos levaram a achados mais assertivos. Amanda, obrigado por ter aceito participar da revisão do meu manuscrito e de novamente está presente em minha banca.

Ao Professor Wolney Lisboa Conde pela sua disponibilidade em contribuir com o meu trabalho. Agradeço também a todos os outros membros da banca, ao Eduardo Faerstein, Rosangela Alves Pereira e a Cláudia de Souza Lopes.

A todos os colegas de turma, e que turma! Foi ótimo estar com vocês, rir com vocês e passar apertos com vocês. De fato, ficará aqui guardado. Não posso esquecer de todos os funcionários que fazem esta universidade acontecer, a todos da secretaria, da limpeza, a todos!

Por último e não menos importante, à minha família. Ao meu companheiro Alexandre Sousa da Silva por permanecer sempre ao meu lado mesmo nos momentos mais difíceis, pelo incentivo, pela ajuda acadêmica, pelo carinho e por ser a melhor companhia! À minha mãe Maria Júlia Klein por torcer por mim sempre e por me transmitir a certeza de que tudo dará certo. E está dando. Obrigado à todos!

RESUMO

GOMES, Danilo Cosme Klein. *Tendência de sobrepeso e obesidade em adultos segundo nível de escolaridade: Brasil, 2002 a 2013*. 2018. 45 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

A presente dissertação aborda a tendência do sobrepeso e obesidade no Brasil e sua relação com a escolaridade entre os anos de 2002 e 2013. Para tal, foram utilizadas três bases de dados oriundas de inquéritos nacionais: Pesquisas de Orçamento Familiar 2002/2003 e 2008/2009 e Pesquisa Nacional de Saúde 2013, totalizando 240.051 adultos de 20-59 anos, após exclusão das gestantes. Esta dissertação foi estruturada em cinco seções: Revisão da literatura, material e métodos, justificativa, objetivos e resultados preliminares, no qual é apresentado, como proposta de produto final, o manuscrito*: Trends in obesity prevalence among Brazilian adults according to educational level, 2002–2013.* As prevalências de sobrepeso e obesidade foram estimadas por sexo, idade e escolaridade. A idade foi categorizada em dois grupos (20 a 39 anos e 40 a 59 anos) e a escolaridade em quatro: pré-primário, primário, secundário e terciário, seguindo a *International Standard Classification of Education*. Modelos de regressão logística foram desenvolvidos para avaliar a tendência da prevalência de obesidade e sobrepeso de acordo com o nível de escolaridade, ajustados por sexo e idade. Nas análises, foram levados em conta os pesos amostrais e o desenho de estudo. A prevalência de obesidade passou de 7,5% para 17,0% no período de 2002 a 2013 nos adultos com 20-39 anos e de 14,7% para 25,7% nos de 40-59 anos. Em todos os inquéritos a escolaridade associou-se positivamente com a prevalência de obesidade nos homens, entretanto a associação foi negativa nas mulheres. A maior prevalência de obesidade foi de 35,3% nas mulheres de nível secundário (ensino médio completo ou superior incompleto) e elas foram as que apresentaram o maior incremento na prevalência de obesidade no período de 2008 a 2013 (24,4% para 35,3%). Para ambos os sexos, a chance de se tornar obeso dobrou de 2002 para 2013, para mulheres de 20-39 anos a chance foi de duas vezes e meia. Dessa forma, observou-se que diferenças quanto ao nível de escolaridade e o sexo impactam na prevalência de obesidade no Brasil. Dessa forma, políticas públicas de enfrentamento da obesidade devem levar em conta características sociodemográficas da população.

Palavras-chave: Obesidade. Sobrepeso. Índice de Massa Corporal. Prevalência. Escolaridade.

ABSTRACT

GOMES, Danilo Cosme Klein. *Trends in obesity prevalence among Brazilian adults according to educational level, 2002–2013*. 2018. 45 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

The present dissertation addresses the trend of overweight and obesity in Brazil and its relationship with educational level between 2002 and 2013. Three national databases were used: Household Budget Surveys (Pesquisas de Orçamento Familiar) 2002/2003, 2008/2009 and National Health Survey (Pesquisa Nacional de Saúde) 2013, with a total of 240,051 adults aged 20-59 years, excluding pregnant women. This dissertation was structured in five sections: Review of the literature, material and methods, justification, objectives and results, that is presented as a manuscript: Trends in obesity prevalence among Brazilian adults according to educational level, 2002- 2013. The prevalence of overweight and obesity was estimated by sex, age and educational level. Age was categorized into two groups (20 to 39 years and 40 to 59 years) and education in four: pre-primary, primary, secondary and tertiary, following the International Standard Classification of Education. Logistic regression models were developed to evaluate the prevalence trend of obesity and overweight according to educational level, adjusted for sex and age. Sample weights and study design were taken into account. The prevalence of obesity increased from 7.5% to 17.0% between 2002 and 2013 in adults aged 20-39 years and from 14.7% to 25.7% in those aged 40-59 years. In all surveys, education was positively associated with the prevalence of obesity in men, although this association was negative in women. The highest prevalence of obesity was 35.3% in women at secondary level (complete secondary school and incomplete tertiary school) they presented the greatest increase in the prevalence of obesity between 2008 and 2013 (24.4% for 35,3%). For both sexes, the chance of becoming obese has doubled from 2002 to 2013, and for the women aged 20-39 the chance was two and a half times. Thus, it was observed that differences in educational level and sex impact on the prevalence of obesity in Brazil. Thus, public policies for fighting with obesity should take into account the sociodemographic characteristics of the population.

Keywords: Obesity. Overweight. Body Mass Index. Prevalence. Educational status.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAS	Amostragem aleatória simples
BMI	*Body mass index*
CI	*Confidence intervals*
DM	Diabetes *mellitus*
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
ENDEF	Estudo Nacional da Despesa Familiar
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
MS	Ministério da Saúde
NSE	Nível socioeconômico
OR	*Odds ratio*
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
PSU	*Primary sampling units*
SAS	*Statistical Analisais System*
SES	*Socioeconômicas status*
TMB	Taxa Metabólica Basal
UPA	Unidades primárias de amostragem
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	9
1	**JUSTIFICATIVA**	20
2	**OBJETIVOS**	21
2.1	**Objetivo geral**	21
2.2	**Objetivos específicos**	21
3	**MATERIAL E MÉTODOS**	22
3.1	**Fonte dos dados**	22
3.1.1	Pesquisas de Orçamento Familiar 2002/2003 e 2008/2009	22
3.1.2	Pesquisa Nacional de Saúde 2013	23
3.2	**Procedimentos para aferição de peso e altura**	24
3.3	**Processamento dos dados**	24
3.4	**Análises estatísticas**	25
4	**RESULTADOS**	27
4.1	**Trends in obesity prevalence among Brazilian adults according to educational level, 2002–2013 (Manuscrito)**	27
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS	41

INTRODUÇÃO

Sobrepeso e obesidade: definição e diagnóstico em adultos

A obesidade é definida como o excesso de gordura corporal capaz de causar danos à saúde (WHO, 2000). Os critérios para diagnóstico de eutrofia, baixo peso, sobrepeso, excesso de peso e obesidade foram estabelecidos em 1995 pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 1995) e baseiam-se no cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) obtido pela razão entre o peso (em quilogramas) e o quadrado da altura (em metros). Dessa forma, indivíduos com IMC $\leq$ 18,5 m/kg^2 são classificados com baixo peso, IMC entre 18,5 a 24,9 m/kg^2 com eutrofia, IMC entre 25 a 29,9 m/kg^2 com sobrepeso, IMC $\geq$ 30,0 m/kg^2 com obesidade. O excesso de peso, refere-se ao IMC $\geq$ 25 m/kg^2 englobando, assim, sobrepeso e obesidade (WHO, 1995, 2000).

Apesar do IMC apresentar limitações quanto à diferenciação de massa muscular (massa magra) e gordura corporal quando utilizado de forma isolada, ele mostra boa correlação com adiposidade e Doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como Doenças Cardiovasculares (DCV), Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Mellitus (DM) e alguns cânceres (FLEGAL; GRAUBARD, 2009; MACMAHON et al., 2009). Além disso, o IMC é de fácil aferição e de baixo custo de coleta, motivos pelos quais o fazem ser a medida mais indicada para uso em estudos populacionais (LAM et al., 2015; NEVILL et al., 2006; SHAH; BRAVERMAN, 2012).

Sobrepeso e obesidade: fatores associados

A obesidade e o sobrepeso possuem origem complexa e multifatorial (EZZATI; RIBOLI, 2013). O balanço energético positivo parece ser primordial para o ganho de peso. Entretanto, fatores genéticos, sociodemográficos e comportamentais vêm sendo amplamente estudados e relacionados à crescente epidemia mundial de obesidade (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; POWER; SCHULKIN, 2008).

Alterações genéticas e epigenéticas parecem contribuir para o ganho de peso e identificá-las é um desafio na medicina moderna (AM, 2017; PIGEYRE et al., 2016; SINGH; KUMAR; MAHALINGAM, 2017). Alterações nos gens ligados ao controle de apetite (leptina, proopiomelanocortina, adiponectina) resultam em aumento da fome e, consequentemente, ganho de peso (AM, 2017; YANG; KELLY; HE, 2007). Entretanto, de forma isolada, essas alterações genômicas parecem não ser suficientes para explicar a epidemia de obesidade vivida nas últimas décadas, dado que é pouco provável que os indivíduos tenham alterados suas características genéticas de forma expressiva em um curto período de tempo (YANG; KELLY; HE, 2007). Dessa forma, fatores sociodemográficos ganham destaque no cenário científico mundial, e envolvem sexo, nível socioeconômico (NSE), renda, raça e escolaridade (ALVES et al., 2017; AN, 2015; DEVAUX et al., 2011; HOFFMANN et al., 2015; MORETTO et al., 2016).

Quanto aos fatores comportamentais, a prática regular de atividade física tem papel fundamental na Taxa Metabólica Basal (TMB), na melhora da composição corporal e, consequentemente, na manutenção do peso (GLEESON et al., 1982). Entretanto, 23% da população adulta global não segue as recomendações da OMS para a prática de atividade física, ou seja, praticam menos que 150 minutos de atividade física de moderada a vigorosa por semana (WHO, 2014).

No que tange aos fatores sociodemográficos como o sexo, há claro predomínio de obesidade feminina no mundo e na maioria dos países (CHRISTAKIS; FOWLER, 2007; DI CESARE et al., 2016; PISA; PISA, 2016; POWER; SCHULKIN, 2008; YANG; KELLY; HE, 2007). Uma possível explicação é que os hormônios sexuais atuam de maneira diferente dependendo do sexo. Nas meninas, durante a puberdade, o estrogênio causa maior deposição de gordura abdominal e femoral ao passo que nos meninos, a testosterona aumenta a massa muscular apendicular (braços e pernas) (KAUTZKY-WILLER; HARREITER; PACINI, 2016). Quando na fase adulta, durante o climatério, há aumento de hormônios androgênios e diminuição da globulina ligadora de hormônios sexuais, fatores que contribuem no aumento de gordura corporal nas mulheres (SUTTON-TYRRELL et al., 2010).

Além disso, Garawi et al. (2014) por meio da análise de dados de 2010 publicados pela WHO sobre a desigualdade de gênero e a prevalência de obesidade no mundo, mostraram que a menor participação das mulheres no mercado de trabalho, menor representatividade política e o menores salários estão relacionadas com diferenças no status de peso entre os sexos. Entretanto, os mecanismo pelos quais a desigualdade de gênero leva a maiores prevalências de obesidade feminina ainda não estão totalmente compreendidos (GARAWI et al., 2014).

Com relação aos hábitos alimentares, de maneira geral, as mulheres tendem a preocupar-se mais com a saúde e fazer melhores escolhas alimentares (menor consumo de gordura, maior consumo de frutas e fibras), mas isso parece não ser suficiente para reduzir o ganho de peso (WARDLE et al., 2004).

Ainda quanto aos fatores sociodemográficos, a prevalência de obesidade aumenta com a idade (FLEGAL et al., 2016; HAJIZADEH; KAREN CAMPBELL; SARMA, 2014; NG et al., 2014). Alterações metabólicas e a inatividade física podem explicar tal fato, uma vez que a prevalência de inatividade física é mais elevada entre os adultos mais velhos quando comparados com os adultos jovens (WHO, 2014) e a TMB tende a reduzir com a idade, resultando em um balanço energético positivo e, portanto, aumento do peso nos adultos mais velhos (PHYSIOL et al., 2011).

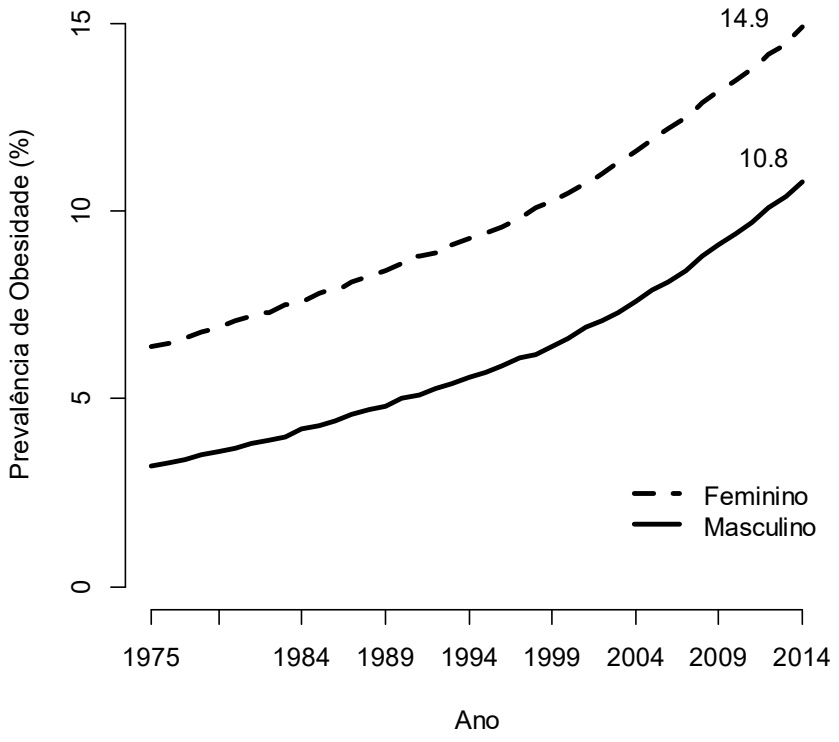
Em consonância com o discutido acima, a escolaridade e o NSE também possuem relação com o sobrepeso e a obesidade. Há relação inversa entre o nível de escolaridade e prevalência de obesidade na maior parte dos países de alta renda (DINSA et al., 2012). Entretanto, esse efeito protetor parece não estar ainda bem esclarecido em países de baixa e média renda. Sabe-se que indivíduos de menor NSE e menor escolaridade tendem a fazer piores escolhas alimentares (PAMPEL; KRUEGER; JUSTIN T. DENNEY, 2010), tal fato parece ser devido ao baixo custo dos alimentos de alta densidade calórica quando comparados com os de baixa densidade calórica (DREWNOWSKI, 2009). Além disso, esses indivíduos tendem a praticar menos atividade física e, assim, terem maior ganho de peso (PAMPEL; KRUEGER; JUSTIN T. DENNEY, 2010).

Prevalência de sobrepeso e obesidade no mundo

A obesidade é uma pandemia global e impõe desafios sociais e econômicos a todos os países (KANG et al., 2011; POPKIN; ADAIR; NG, 2012; SPECCHIA et al., 2015; SWINBURN et al., 2011). Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) estimam que no ano de 2014 mais de 1,9 bilhões de adultos estavam com excesso de peso e que desses, mais de 600 milhões de indivíduos eram obesos. A prevalência de obesidade mais do que dobrou em 2014 quando comparado com 1980, atingindo valores de 13% (11% nos homens e 15% nas mulheres) em adultos com idade ≥ 18 anos. Já o excesso de peso alcançou a prevalência de 39% também no ano de 2014 (38% nos homens e 40% nas mulheres) (WHO, 2016). A fim

de complementar o panorama global descrito acima, o gráfico 1 ilustra a tendência da prevalência de obesidade no mundo de 1975 a 2014 com base em dados da OMS (WHO, 2017). Nele, nota-se uma tendência crescente na prevalência de obesidade no mundo, além do predomínio de obesidade feminina em todos os anos estudados.

Gráfico 1 - Tendência da prevalência de obesidade no mundo para adultos (≥ 18 anos) estratificadas por sexo e ajustadas por idade,1975-2014



Fonte: GOMES, 2017.

Kelly et al. (2008) em 2005 analisaram dados de amostras populacionais de 106 países para indivíduos com idade ≥ 20 anos e fizeram projeções para a prevalência de obesidade em 2030. Em 2005, 23,2 % da população investigada apresentava sobrepeso (24,0 % dos homens e 22,4 % das mulheres) e 9,8 % eram obesos (7,7% dos homens e 11,9 % das mulheres), 937 milhões de pessoas estavam com sobrepeso e 396 milhões eram obesas. Para 2030, as estimativas são: 2,16 bilhões de indivíduos com sobrepeso (prevalência de 30%) e 1,12 bilhões de obesos (prevalência de 20%) (KELLY et al., 2008).

Outro estudo que analisou 19,2 milhões de indivíduos adultos com dados populacionais de 198 países, evidenciou tendência crescente da média de IMC da população mundial entre os anos de 1975 e 2014. Para os homens, nesse período, a média de IMC passou de 21,7 kg/m^2 para 24,2 kg/m^2 e nas mulheres partiu de 21,1 kg/m^2 para 24,4 kg/m^2. Maior aumento na média de IMC foi observado para as mulheres da América Latina Central (aumento de 1,27 kg/m² por década) e nos homens dos países de língua inglesa de alta renda (aumento de 1,00 kg/m² por década) (DI CESARE et al., 2016).

O quadro 1 apresenta as principais prevalências de sobrepeso e obesidade para homens e mulheres com idade ≥18 anos, segundo dados divulgados no "*Global status report on noncommunicable diseases 2014*" (WHO, 2014).

Para cada um dos continentes foram selecionados os dois países com as menores e as maiores prevalências, além disso, foram acrescentados os países que constituem o G20 devido a sua importância no cenário econômico mundial. O grupo dos G20 é composto pelas 19 maiores economias do mundo mais a União Européia (G20, 2017).

Quadro 1 - Prevalência de sobrepeso e obesidade em adultos (≥18 anos): OMS, 2014 (continua)

Continente	País	Obesidade			Sobrepeso		
		Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total
África	Burundi	3,5	0,6	2,0	16,6	7,1	12
	Ruanda	5,2	1,0	3,1	19,7	9,6	14,8
	Egito	34,8	17,7	26,2	31,2	35,1	33,2
	Líbia	36,7	23,5	30,0	32,1	39,9	36
	África do Sul[1]	34,7	12,9	24,1	26,7	26,4	26,6
América	Haiti	14,6	6,0	10,4	27,6	22,9	25,2
	Paraguai	17,5	11,6	14,5	29,2	33,9	31,6
	EUA[1]	32,5	29,8	31,2	28,3	40,5	34,3
	Bahamas	40,2	26,4	33,5	29,7	37,1	33,3
	Brasil[1]	20,4	15,1	17,8	29,9	36,8	33,3
	Argentina[1]	26,2	21,0	23,7	31,1	39,8	35,3
	México[1]	30,7	20,7	25,9	32,9	39,7	36,2
	Canadá[1]	27,2	24,6	25,9	30,9	42,6	36,7

Quadro 1 - Prevalência de sobrepeso e obesidade em adultos (≥18 anos): OMS, 2014 (conclusão)

Continente	País	Obesidade			Sobrepeso		
		Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total
Ásia	Timor Leste	2,5	0,9	1,7	13,6	8,8	11,1
	Birmânia	3,1	1,0	2,1	15,6	10,2	12,9
	Kuwait	43,2	32,5	36,8	30,7	40,3	36,5
	Qatar	46,5	35,4	38,1	30,4	39,1	37
	Japão[1]	2,9	2,9	2,9	16,5	24,3	20,3
	Índia[1]	5,6	2,5	4,0	16,7	14,8	15,7
	Coreia do Sul[1]	4,9	3,5	4,2	21,7	29,2	25,4
	Indonésia[1]	6,1	2,5	4,3	19,1	14,8	16,9
	China[1]	6,4	4,3	5,3	22,7	26,8	24,8
	Arábia Saudita[1]	38,8	26,8	32,0	31,1	38,5	35,3
Europa	Moldávia	16,9	10,0	13,6	28,4	33,4	30,8
	Albânia	17,5	14,6	16,1	29	39,9	34,4
	Turquia[1]	33,4	20,4	27,0	33,1	40,7	36,8
	Andorra	28,8	26,1	27,5	31,5	44,1	37,7
	Alemanha[1]	17,2	19,9	18,5	28,6	40,8	34,6
	Itália[1]	20,3	18,8	19,6	31,7	43,9	37,6
	França[1]	22,3	21,8	22,0	30,3	43,4	36,7
	Rússia[1]	26,2	17,6	22,2	29,4	39,6	34,2
	Reino Unido[1]	26,8	24,1	25,5	30	41,8	35,8
Oceania	Austrália[1]	26,3	25,6	26,0	29,5	42	35,6
	Ilhas Salomão	32,2	20,1	26,1	33,7	31,9	32,8
	Palau	51,0	41,4	46,1	29,3	34,9	32,2
	Ilhas Cook	53,1	43,5	48,2	28,3	33,9	31,2

Nota: [1] Países do G20.
Fonte: GOMES, 2017.

Observa-se que em quase todos os países, exceto o Japão, a prevalência de obesidade é mais elevada no sexo feminino. De maneira geral, o continente Asiático é o que concentra as menores prevalências de sobrepeso e obesidade para ambos os sexos. Países dos continentes Americano, Europeu e da Oceania apresentam as maiores prevalências de sobrepeso e obesidade. Quanto aos países do G20, Japão, Índia e China apresentam as menores prevalências de sobrepeso e obesidade, ao passo que os África do Sul, Arábia Saudita e

Turquia, as maiores. O Brasil ocupa posição intermediária quanto a prevalência de obesidade no continente Americano com prevalência de 20,4%, destoando de países como Bahamas e EUA com 40,2% e 32,5%, respectivamente. Quanto ao sexo, o país segue a tendência mundial ao apresentar predomínio de obesidade feminina.

Prevalência de sobrepeso e obesidade no Brasil

As prevalências de sobrepeso e obesidade no Brasil vem aumentando nas últimas décadas, seguindo a tendência de crescimento que ocorre na maioria dos países (NG et al., 2014). O estudo Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), as Pesquisas de Orçamento Familiar (POF) 2002/2003, 2008/2009 e a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2013 fornecem dados recentes sobre o panorama brasileiro.

O VIGITEL é um inquérito telefônico realizado no país desde o ano de 2006 e que possui representatividade das 26 capitais brasileiras mais o Distrito Federal. O último inquérito ocorreu entre os meses de fevereiro e dezembro de 2016 e contou com 53.210 entrevistas de indivíduos com idade ≥18 anos, fornecendo estimativas importantes referentes às prevalências das DCNT (dentre elas obesidade, excesso de peso, DM, HAS entre outras) além de fatores intimamente relacionados à obesidade, tais como: frequência de consumo de frutas e hortaliças, de refrigerantes e bebidas açucaradas, de prática de atividade física etc. Valer destacar que os dados de peso e altura foram relatados pelos entrevistados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017, 2007).

Resultados recentes do VIGITEL mostram aumento na prevalência de obesidade na última década, passando de 11,8% para 18,9% entre os anos de 2006 a 2016, enquanto que a prevalência de excesso de peso foi de 42,6% para 53,8 % no mesmo período (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017, 2007).

O excesso de peso, em 2016, foi mais frequente nos homens (57,7%) do que nas mulheres (50,5%). Nos homens, a prevalência de excesso de peso variou de 51,0% no Distrito Federal a 66,0% em Rio Branco e nas mulheres de 42,0% em Palmas a 56,0% em Rio branco. Em ambos os sexos, a faixa de idade com a menor prevalência foi a de 18 a 24 anos (30,3%) e a faixa com a maior prevalência foi de 45 a 64 anos (62,4%). A prevalência de excesso de peso foi mais elevada nos indivíduos que possuíam de 0 a 8 anos de estudo (61,0%), ao passo

que no grupo com mais de 12 anos de estudo foi de 48,8% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Quanto à prevalência de obesidade, em 2016, não houve diferença significativa entre os sexos. Nas mulheres a prevalência foi de 19,6% variando de 14% em Goiânia a 23% em Rio Branco, enquanto que nos homens foi de 18,1% variando de 12% em São Luiz e 25% em Rio Branco. As prevalências totais de obesidade eram mais elevadas nos indivíduos com idade ≥ 25 anos, partindo de 8,5% no grupo de 18 a 24 anos até 22,9% no grupo de 55 a 64 anos. Quanto à escolaridade, vale ressaltar que as prevalências de obesidade, em todos os níveis de escolaridade, seguiram uma tendência crescente desde o primeiro inquérito realizado 2006, ou seja, houve aumento da prevalência de obesidade em todos os níveis de escolaridade ao longo do tempo. Em 2016, as maiores prevalências estão entre os menos estudados (0 a 8 anos) em ambos os sexos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Além dos dados disponibilizados pelo VIGITEL outros inquéritos brasileiros contribuem para o estudo da prevalência da obesidade e sobrepeso no país: POFs e PNS 2013. Pesquisas sobre orçamentos familiares vêm sendo realizadas no Brasil desde 1974 com o Estudo Nacional da Despesa Familiar – ENDEF. A partir de 2002, ela passou a incluir dados de todo o território nacional sendo chamada de POF 2002/2003, seguida da POF 2008/2009 e, posteriormente, da PNS 2013. A POF e a PNS são inquéritos nacionais que possuem amostras representativas de todas as regiões brasileiras. Diferentemente do VIGITEL, as medidas antropométricas (peso e altura) são aferidas e não relatadas (IBGE, 2004, 2010; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

De acordo com as pesquisas de orçamento realizadas, a prevalência de obesidade dobrou nas mulheres (8,0% para 16,9%) e quadruplicou nos homens (2,8% para 12,4%) entre 1974/1975 e 2008/2009. Entretanto, vale notar que a prevalência de obesidade feminina se manteve mais elevada quando comparada ao sexo masculino no último inquérito. Em relação ao período de 2002/2003 a 2008/2009, a prevalência passou 11,1% (8,9% nos homens e 13,1% nas mulheres) para 14,8% (12,5% nos homens e 16,9% nas mulheres) em adultos com idade ≥ 20 anos; indivíduos com idade entre 55 e 64 anos apresentaram as maiores prevalências de obesidade: 17,1% em 2002/2003 e 21,3% em 2008/2009. As menores prevalências foram observadas na faixa de 20 a 24 anos: 3,9% em 2002/2003 e 5,6% em 2008/2009. Em ambos inquéritos, as regiões Sul e Sudeste apresentaram as maiores prevalências quando comparadas com a Região Nordeste. Nos homens, prevalências de obesidade mais elevadas estão no grupo de maior renda (os que ganhavam mais do que 5 salários mínimos) tanto na POF 2002/2003 (13,5%) quanto na POF 2008/2009 (17,1%).

Grupos de indivíduos que ganhavam menos que ¼ do salário mínimo apresentavam prevalências de obesidade: 2,7% em 2002/2003 e 5,5% em 2008/2009. Nas mulheres, em ambas as POFs, a distribuição da prevalência de obesidade entre os grupos de renda foi mais homogênea e o grupo com a maior prevalência foi o com renda entre ½ e 2 salários mínimos (IBGE, 2004, 2010).

Quanto à prevalência de excesso de peso, entre 1974/1975 a 2002/2003 ela passou de 18,5% para 50,1% nos homens e de 28,7% para 48,0% nas mulheres. Quanto ao período de 2002/2003 a 2008/2009, a prevalência de excesso de peso partiu de 40,6% (41,1% nos homens e 40,0% nas mulheres) e chegou a 49,0% (50,1% nos homens e 48,0% nas mulheres). Em ambos inquéritos as prevalências foram mais elevadas nos indivíduos entre 45 e 64 anos. As regiões Sul e Sudeste apresentaram as maiores prevalências de excesso de peso em ambos os sexos e em ambos inquéritos, ao passo que a região Nordeste, as menores prevalências. No sexo masculino há clara relação positiva entre renda e prevalência de excesso de peso, entretanto, para o sexo feminino as diferenças entre os níveis de renda são mais discretas com amplitude máxima de 6,1% entre as mais e menos ricas. Na POF 2008/2009 os homens que ganhavam mais do que 5 salários mínimos apresentavam o dobro da prevalência de excesso de peso dos que ganhavam menos que ¼ de um salário mínimo (IBGE, 2004, 2010).

Vale ressaltar que o aumento da prevalência de obesidade, como mostrado acima, veio acompanhado de quedas das prevalências de baixo peso que em 1975 era de 25%, 1989 de 16% (SICHIERI et al., 1994), 2002/2003 de 4,0% e 2008/2009 de 3,7% (IBGE, 2004, 2010).

Prevalência de sobrepeso e obesidade de acordo com a escolaridade

A escolaridade pode ser usada como como *proxy* de NSE (DINSA et al., 2012). Além disso, as relações entre escolaridade e obesidade e entre NSE e obesidade tendem a seguir um mesmo sentido em grande parte dos países do mundo (DINSA et al., 2012; MOLARIUS et al., 2000).

Há evidências da associação entre obesidade e escolaridade, assim como da escolaridade com outras doenças crônicas (HAS, DM, doenças do coração e alguns canceres) (VILLAREAL et al., 2005). Entretanto, o que subjaz a essa relação não está totalmente compreendido.

Alguns estudos têm mostrado que indivíduos com maior nível de escolaridade têm acesso a melhores salários, assumem as melhores profissões e isso se reflete em melhores condições de saúde. Além disso, maior nível educacional está associado a maior prática de atividade física, menores prevalências de tabagismo e menor consumo de drogas ilícitas (COHEN et al., 2014; CUTLER; LLERAS-MUNEY, 2006; VILLAREAL et al., 2005). Os impactos da baixa escolaridade parecem refletir também na infância: crianças com menos acesso à escola têm, também, menos acesso à saúde, fato que perpetuaria a obesidade na vida adulta (CUTLER; LLERAS-MUNEY, 2006)

Entretanto, as relações entre escolaridade-obesidade e NSE-obesidade não seguem um mesmo sentido em todos os países do mundo. Em países de alta renda, o aumento da escolaridade tende a ser negativamente associado ao aumento de IMC e à prevalência de obesidade, enquanto que nos países de baixa renda essa relação tende a ser positiva, porém, ainda não está totalmente estabelecida (DINSA et al., 2012; GROSSSCHÄD; STRONEGGER, 2012; MOLARIUS et al., 2000).

Na Europa (composta em sua maioria por países de alta renda), os grupos de maior NSE apresentam menores prevalências de obesidade (LAUX et al., 2012). Com relação a escolaridade, em grande parte dos países europeus a prevalência de obesidade aumentou mais entre os indivíduos com menor nível de escolaridade (0,40% ao ano) quando comparados com aqueles com maior nível de escolaridade (0,29% ao ano) entre os anos de 1999 e 2010. Alves et al. (2017) avaliaram dados de Portugal em 2006 e mostraram que mulheres com nível de escolaridade mais baixo tinham chance três vezes maior de serem obesas quando comparadas com as de maior nível educacional (ALVES et al., 2017). Vale notar que as diferenças encontradas na prevalência de obesidade entre os grupos de alta e baixa renda dentro dos países vêm atenuando-se. Entretanto, tal fato é devido ao aumento na prevalência entre os indivíduos de alta renda e não por uma diminuição da prevalência nos indivíduos de baixa renda (BLUNDELL et al., 2017).

Complementando o exposto acima, os EUA apresentaram, em 2013, prevalências de obesidade de 31,7% nos homens e 33,9% nas mulheres. Entre os anos de 1985 e 2013, a prevalência de obesidade duplicou no grupo de menor escolaridade (ensino primário completo ou menos) e quadruplicou entre aqueles com maior escolaridade (ensino superior completo ou mais). Contudo, apesar de o grupo com escolaridade mais baixa ter sofrido o menor incremento no intervalo citado, ele ainda apresentava as maiores prevalências de obesidade no ano de 2013: 36,1% contra 20,9% no grupo de maior escolaridade. (AN, 2015).

Alguns países de média ou baixa renda vivenciam uma situação mais complexa: a relação NSE-obesidade varia sendo ora positiva, ora negativa nos homens, enquanto que nas mulheres essa relação tende a ser, majoritariamente, negativa. Ou seja, na maior parte dos países de baixa ou média renda, a escolaridade atua como um fator protetor para as mulheres, enquanto que nos homens, esse fenômeno ainda não parece claro (DINSA et al., 2012).

Andrade et al. (2016) analisaram dados de inquéritos brasileiros entre os anos de 1998 a 2013 e investigou a relação entre escolaridade e DM, HAS e doenças do coração. Nesse período, a proporção de indivíduos adultos com escolaridade ≥12 anos quase dobrou (de 9,5% para 17,8%) ao passo que a proporção de indivíduos iletrados caiu de 18,8% para 15,4%. Além disso, a escolaridade mostrou relação com as prevalências das doenças crônicas estudadas. A chance de se tornar diabético dobrou entre 1998 a 2013 nos indivíduos iletrados quando comparados com os de maior nível de escolaridade (12 anos ou mais). As relações entre escolaridade e obesidade não foram investigadas (BELTRÁN-SÁNCHEZ; ANDRADE, 2016).

1 JUSTIFICATIVA

A obesidade representa uma pandemia com impactos sociais e econômicos. Como se trata de um fator de risco para doenças crônicas como DCV, HAS, DM e alguns cânceres, representa um grave problema de saúde pública. Além disso, o Brasil e o mundo evidenciam uma tendência crescente na prevalência de obesidade e sobrepeso nas últimas décadas.

A etiologia da obesidade é complexa e multifatorial. Fatores como inatividade física, consumo de alimentos de alta densidade calórica, mostram relação clara com o ganho de peso, e essa relação tem sido bastante explorada pelos estudos científicos nas últimas décadas. Entretanto, as relações entre a obesidade e fatores sociodemográficos como a escolaridade ainda não são totalmente compreendidos. Embora o Brasil possua um adequado número de estudos sobre obesidade e sobrepeso que utilizaram dados aferidos de peso e altura em grandes amostras representativas nacionais, os estudos que exploraram a relação entre escolaridade e prevalências de sobrepeso e obesidade são escassos. Além disso, essa situação é mutável em função principalmente da oferta de alimentos e modificações de renda.

Dessa forma, faz-se necessário atualizar os conhecimentos sobre o tema, além de explorar as relações entre obesidade e escolaridade a fim de nortear políticas públicas de enfrentamento dessa pandemia.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Estimar a evolução da prevalência de sobrepeso e obesidade em adultos brasileiros entre os anos de 2002 e 2013 de acordo com o nível de escolaridade.

2.2 Objetivos específicos

Estimar a evolução da prevalência de excesso de peso e obesidade em adultos brasileiros entre os anos de 2002 e 2013 por sexo e idade;

Investigar possível modificação de efeito na evolução da prevalência de sobrepeso e obesidade pelo nível de escolaridade;

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Fonte dos dados

Foram utilizados dados de três inquéritos nacionais: as Pesquisas de Orçamento Familiar 2002/2003, 2008/2009 e a Pesquisa Nacional de Saúde 2013.

3.1.1 Pesquisas de Orçamento Familiar 2002/2003 e 2008/2009

A realização da POF2002/2003 ocorreu entre julho de 2002 e junho de 2003 e a POF 2008/2009 entre 19 de maio de 2008 a 18 de maio de 2009, ambas foram desenvolvidas pelo IBGE em parceria com o Ministério da Saúde (MS). Para realização da pesquisa em 2008/2009 houve contribuição do Banco Mundial.

As Pesquisas de orçamento familiar têm por objetivo fornecer informações acerca da composição dos orçamentos domésticos tendo como ponto de partida a investigação dos gastos, da distribuição dos rendimentos e a investigação dos hábitos de consumo, captando características domiciliares e pessoais.

Esses inquéritos foram desenvolvidos de modo a permitir comparabilidade entre as pesquisas e, portanto, apresentam plano amostral semelhante. O plano de amostragem da POF 2008/2009 difere da POF 2002/2003, pois a primeira inclui o conceito de amostra mestra que será definido a posteriore.

Na POF 2002/2003, a amostragem foi por conglomerados em 2 estágios de seleção. No primeiro estágio, setores censitários foram selecionados por amostragem sistemática com probabilidade proporcional ao número de domicílios particulares permanentes existentes em cada setor. Entende-se por domicílios particulares permanentes a habitação de uma ou mais pessoas, ligadas por laços de parentesco, dependência doméstica ou normas de convivência, sendo todo ou parte destinado, exclusivamente, à moradia. Os setores censitários tiveram como base o Censo Demográfico 2000. No segundo estágio de seleção, os domicílios foram selecionados por amostragem aleatória simples (AAS) sem reposição, dentro dos setores

censitários selecionados. Após o segundo estágio, houve distribuição dos setores censitários e de seus respectivos domicílios ao longo dos 12 meses de pesquisa com o objetivo de garantir, em todos os trimestres, a coleta de dados nos diferentes estratos socioeconômicos e geográficos. Para todos os indivíduos presentes no domicílio no momento da entrevista foi aplicado questionário e realizada aferição de peso e estatura.

Como dito acima, o plano amostral da POF 2008/2009 inclui o conceito de amostra mestra. Assim, diferentemente da POF 2002/2003 os setores censitários foram obtidos por meio de AAS a partir da amostra mestra. Em um planejamento amostral, a amostra mestra corresponde ao um conjunto de setores censitários (unidades primárias de amostragem) comuns definidos pelo Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares-IBGE a fim de uniformizar definições e conceitos para futuras pesquisas.

Com o objetivo de fazer inferências, ou seja, generalizar os resultados obtidos na amostra para a população, utilizou-se o fator de expansão. Dessa forma, cada domicílio selecionado na amostra possui um peso amostral ou um fator de expansão.

Dessa forma, essas pesquisas resultaram numa amostra de 182.333 indivíduos na POF 2002/2003 e de 190.159 na POF 2008/2009. Considerando os adultos com idade entre 20 e 59 anos e excluindo as gestantes, foram analisados 89.651 na POF 2002/2003 e 100.956 para a POF 2008/2009.

3.1.2 Pesquisa Nacional de Saúde 2013

A PNS é um inquérito nacional realizado pelo MS em parceria com o IBGE que tem como objetivos obter dados acerca do estilo de vida da população, situação de saúde, atenção à saúde e financiamento da assistência de saúde.

A população de estudo compreende os moradores de municípios particulares permanentes do Brasil. A amostra da PNS foi uma sub amostra da Amostra Mestra do Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares do IBGE (assim como na POF 2008/2009), no qual a base foram os setores censitários do censo demográfico 2010. A amostragem por conglomerados foi realizada em três estágios de seleção: no primeiro estágio, houve seleção com probabilidade proporcional ao tamanho da sub amostra das UPAs (Unidades Primárias de Amostragem) em cada estrato da Amostra Mestra, no segundo estágio a seleção foi por

amostragem aleatório simples (AAS) de domicílios em cada UPA selecionada anteriormente. Por fim, no terceiro estágio, foi selecionado por AAS um adulto com idade maior ou igual a 18 anos entre os moradores do domicílio selecionado. Para o indivíduo selecionado foi aplicado o instrumento de coleta de dados e aferido peso e altura.

Assim como nos outros dois inquéritos, foram definidos fatores de expansão ou pesos amostrais para as UPAs, para os domicílios e todos os seus moradores e para o morador selecionado. Como resultado, foram selecionados para a entrevista 64.308 indivíduos com idade maior ou igual a 18 anos, resultando numa amostra de 49.444 de 20 a 59 anos, excluído as gestantes.

3.2 **Procedimentos para aferição de peso e altura**

Em todos os inquéritos os dados de peso e altura foram aferidos por equipes treinadas, seguindo metodologia previamente estabelecida: o peso foi aferido por balança digital portátil com capacidade de 150 kg e gradação de 100 gramas. Antes das pesagens, as balanças eram colocadas sobre uma superfície plana e assim eram devidamente calibradas. Além disso, os indivíduos eram convidados a retirarem os sapatos, roupas pesadas e acessórios. O peso era registrado em Kg considerando a primeira casa decimal mostrada pelo visor da balança. A altura foi aferida por estadiômetro portátil com trena retrátil com precisão de 0,1 centímetro (cm). Os indivíduos deviam adotar a posição ortostática, pés paralelos e descalços. Antes da medição, certificava-se de que os cinco pontos (calcanhares, panturrilhas, nádegas, escápulas e parte posterior do occipital) encostavam na parede. O registro da altura era feito em cm considerando a primeira casa decimal (IBGE, 2002, 2004, 2008, 2010, 2013).

3.3 **Processamento dos dados**

Os três inquéritos foram combinados em um único banco, em seguida foram selecionadas as seguintes variáveis: sexo, idade, escolaridade, peso, altura, além dos respectivos pesos amostrais de cada inquérito e as gestantes foram excluídas. Dessa forma, o banco original que

inicialmente continha um total de 578.038 indivíduos (POF 2002/2003 - 182.333, POF 2008/2009 - 190.159 e PNS 2013 - 205.546), resultou num banco final com 240.051 adultos brasileiros de 20 a 59 anos (POF 2002/2003 - 89.651, POF 2008/2009 - 100.956 e PNS 2013 - 49.444).

Quanto à idade, originalmente uma variável contínua, foi transformada em categórica com dois grupos: 20 a 39 anos e 40 a 59 anos. Uma variável denominada inquérito foi criada para contabilizar a diferença no hiato de tempo existente entre as pesquisas, e ela foi codificada da seguinte forma: a POF 2002/2003 como 2, a POF 2008/2009 como 8 e a PNS 2013 como 13.

O peso e a altura serviram como base de cálculo para o IMC (razão entre peso e o quadrado da altura). A partir do IMC foram construídas duas variáveis categóricas: sobrepeso (sim/não) e obesidade (sim/não) que corresponde, respectivamente, a IMC entre 25 a 29,9 m/kg^2 e IMC igual ou superior a 30 kg/m^2 (WHO, 2000).

Por fim, uma nova variável escolaridade foi criada. A escolaridade nas POFs era apresentada como anos de estudo (variável numérica discreta), enquanto que na PNS como nível de instrução (variável categórica nominal) e continha as seguintes categorias: sem instrução, fundamental incompleto ou equivalente, fundamental completo ou equivalente, médio incompleto ou equivalente, médio completo ou equivalente, superior incompleto ou equivalente e superior completo ou mais. Com o objetivo de padronizar a variável escolaridade e permitir comparabilidade entre os inquéritos e com outros estudos, novas categorias de escolaridade foram criadas seguindo a *International Standard Classification of Education* (UNESCO, 2013). Dessa forma, optou-se por agregá-las em quatro categorias:

- Pré-primário: 0 a 7 anos de estudos, sem instrução ou ensino fundamental incompleto
- Primário: 8 a 10 anos de estudos, fundamental completo ou médio incompleto
- Secundário: 11 a 14 anos de estudo, médio completo ou superior incompleto
- Terciário: ≥ 15 anos de estudo, superior completo ou mais

3.4 **Análises estatísticas**

No primeiro momento, foi realizada uma análise exploratória e estimadas as prevalências de sobrepeso e obesidade, as proporções de indivíduos em cada nível de escolaridade e para cada nível de escolaridade, as prevalências de sobrepeso e obesidade. Todas as análises foram

estratificadas por sexo, inquérito (POF 2002/2003, 2008/2009 e PNS 2013) e faixa etária (20 a 39 e 40 a 59 anos).

No segundo momento, modelos de regressão logística foram desenvolvidos, utilizando como variável resposta o sobrepeso (sim/não) e a obesidade (sim/não) e como variável independente os inquéritos (2, 8 e 13), tendo como categoria de referência o inquérito 2. Ambos os modelos foram estratificados por sexo e grupos de idade.

Um segundo modelo de regressão logística foi realizado para testar a existência de modificação de efeito pelo nível de escolaridade. Para tanto, foi incluído um termo de interação entre as variáveis inquérito e escolaridade. Assim como no primeiro modelo, as variáveis dependentes foram sobrepeso e a obesidade, ao passo que as covariáveis foram: inquérito, escolaridade e interação inquérito e escolaridade. Esse modelo também foi estratificado por sexo e idade.

Todos os modelos levaram em conta os pesos amostrais e os efeitos de desenho da amostra. Utilizou-se o software SAS versão 9.4 (SAS Institute Inc, Cary, NC) para as análises.

4 RESULTADOS

4.1 Trends in obesity prevalence among Brazilian adults according to educational level, 2002–2013 (Manuscrito)

ABSTRACT

Objective: To estimate the obesity and overweight trends from 2002 to 2013 by sex, age, and educational level among Brazilian adults.

Design: Prevalence trends were estimated by four educational levels, sex and age. and taking into account the sample weights and study design.

Setting: Brazil. Three nationwide surveys were analyzed: Household Budget Survey 2002/2003, 2008/2009 and National Health Survey 2013.

Subjects: 240,051 adults aged 20-59 years.

Results: The prevalence of obesity increased from 7.5% to 17.0% from 2002 to 2013 in adults aged 20-39 years and from 14.7% to 25.7% among those 40-59 years. In each survey, education was positively associated with the prevalence of obesity in men, whereas this association was negative among women. The greatest increase in prevalence of obesity from 2008-2013 occurred among the young women of secondary educational level (8.8% to 19.3%).

Conclusions: Educational inequalities and sex have important impacts on obesity trends in Brazil. Policies aiming at reducing the prevalence of obesity should consider sociodemographic characteristics in the population.

Keywords*:* obesity, overweight, Body Mass Index, prevalence, educational status**.**

INTRODUCTION

The worldwide prevalence of obesity more than doubled between 1980 and 2014, with 39% of adults in the world classified as overweight or obese (WHO, 2014). Although obesity is a multifactorial disease, environments that promote a higher energy intake have greatly influenced this epidemic (EZZATI; RIBOLI, 2013).

Low and middle-income countries have shown the greatest increase in the prevalence of obesity and will soon likely exceed the prevalence in developed countries. Brazil in 2014, a middle-income country, ranks third in the world for the absolute number of obese adult men (11.9 million), behind only China and the United States. The country also occupied the fifth position, with 18.0 million obese women (DI CESARE et al., 2016). At an individual level, socioeconomic status (SES) and obesity are positively associated in lower-income countries but negatively associated in higher-income countries(JEFFERY; UTTER, 2003; KANTER; CABALLERO, 2012). However, the obesity-SES relationship is not well established in middle-income countries (DINSA et al., 2012) where the prevalence may reach those of developing countries in the coming years(BHUROSY; JEEWON, 2014). In Brazil, telephone surveillance surveys have shown an increase in the prevalence of obesity from 2006 to 2016, reaching 18.9% of adults in the last survey, with prevalence decreasing with increased years of education mainly among women (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Obesity is a risk factor for many chronic noncommunicable diseases and imposes a great challenge to global and Brazilian health systems. More than 72% of all deaths in Brazil are attributable to chronic noncommunicable diseases, with less privileged groups bearing a large share of this burden (INÊS SCHMIDT; BARTHOLOW DUNCAN, 2011). From 2006 to 2010, the prevalence of self-reported diabetes in Brazil increased approximately 20% and in 2010, an estimated 6.3% of Brazilians adults had diabetes (BERTOLDI et al., 2013).

The identification of obesity trends in subgroups of the population may help to better plan specific prevention measures. Therefore, the purpose of this study was to analyze obesity trends and overweight according to sex, age, and educational level in Brazilian adults.

METHODS

Data from three national surveys were analyzed: The Household Budget Survey - Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) performed in 2002/2003 and 2008/2009 and the National Health Survey - Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) undertaken in 2013. The Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) is responsible for the surveys and details about each survey can be found at www.ibge.gov.br.

The sampling procedures included multi-stage stratified clusters. In the POFs, in the first stage, primary sampling units (PSU) were selected by systematic sampling with proportional probability to the number of households. In the second stage, households were selected by simple random sampling without reposition. Anthropometric measures were measured in all individuals in the selected households who were present at the time of the interview.

The PNS sample was a subsample of the Master Sample of the Integrated Household Surveys System of the Brazilian Institute of Geography and Statistics. Cluster sampling was performed in three stages: the PSU comprised sectors of the census and was obtained by simple random sampling among those previously selected for the Master Sample, maintaining the PSU stratification used in the Master Sample. The secondary unit included 10 to 14 households selected from each PSU, while the third unit included one person aged 18 years or more from each household who responded to the individual portion of the questionnaire distributed by the PNS.

The initial databases included 182,333, 190,159, and 205,546 individuals from the 2002/2003, 2008/2009, and 2013 surveys, respectively. This study analyzed data from adults between 20 and 59 years of age of both sexes, resulting in a sample of 92,733, 102,308, and 50,176 individuals from 2002/2003, 2008/2009, and 2013, respectively. After exclusion of pregnant women, the final sample comprised 240,051 adults: 89,651 (2002/2003), 100,956 (2008/2009) and 49,444 . Weight and height were measured similarly in all three surveys using portable digital scales and wall-mounted stadiometers. Trained interviewers conducted all anthropometric measurements and individuals were asked to remove their shoes before being measured. The classification of nutritional status was based on body mass index (BMI). Overweight and obesity were defined as BMI between 25-29.9 kg/m² and greater than 30 kg/m², respectively (WHO, 1995). The seven categories of education from the questionnaire

were aggregated to four levels: pre-primary (no education and incomplete primary school), primary (complete primary school and incomplete secondary school), secondary (complete secondary school and incomplete tertiary school), and tertiary (complete tertiary school or more), according to the International Standard Classification of Education (UNESCO, 2013). The prevalence (percentage) of overweight and obesity were estimated by sex, age group (20-39 and 40-59 years), and educational level (pre-primary, primary, secondary and tertiary). Logistic regression was used to evaluate trends in prevalence of obesity and overweight, stratifying by sex and age. To account for the gap between the surveys, we coded the 2002/2003 survey as 2, the 2008/2009 survey as 8, and the 2013 survey as 13 and used the 2002/2003 survey as the reference. A second model also stratified by sex and age was conducted, including an interaction term between survey and educational level, in order to test the effect modification in the prevalence of obesity trend by the educational level. All analyses accounted for the sample weights and for the effect of the sample design, using SAS software version 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC).

RESULTS

From 2002 to 2013, the prevalence of overweight and obesity increased in both sexes and with age in all surveys. Among women, the prevalence of obesity was highest in all surveys for both age groups. Men had a higher prevalence of overweight and a lower prevalence of obesity compared to women in all surveys (Figure 1). Overal, the prevalence of obesity increased from 7.5% (7.0-7.9) to 17.0% (16.2-17.8) from 2002 to 2013 in adults aged 20-39 years and from 14.7% (14.0-15.4) to 25.7% (24.5-26.9) among those 40-59 years. The prevalence of obesity in the age group of 20 to 39 from 2002 to 2013, increased from 6.6% (6.0-7.1) to 14.0% (12.8-15.2) in men and 8.4% (7.8-9.0) to 19.9% (18.7-21.1) in women, the age group of 40 to 59 in similar period, the prevalence of obesity increased from 12.0% (11.1-12.9) to 20.9% (19.3-22.5) in men and from 17.2% (16.3-18.1) to 29.9% (28.3-31.5) in women (Figure 1).

There was an increase of the proportion of individuals in the highest educational levels in both sexes and age groups from 2002 to 2013. In the young group, the greater changes in the educational level occurred in the secondary level for both sexes (Figure 2).

The prevalence of overweight and obesity increased over time for all education levels, age groups and sex. In 2013, for 20-39 age group, the highest prevalence of obesity was in the tertiary level in men (18.3%) and in the pre-primary level in women (25.0%). For the group of 40-59 years in similar period, the tertiary level had the highest prevalence in men (26.7%) and in the primary level in women (33.1%) (Table 1). The highest education levels have the highest prevalence of obesity and overweight for men and the lowest for women, this suggests a negative relationship between educational level and obesity in women and a positive one in men.

Overall, for both age groups the odds of being obese doubled in 2013 compared to those in 2002, while the odds of being overweight almost doubled in both sexes in the same period. The highest chance of becoming obese was in the young women (OR: 2.5) (Table 2)

In 2002 and 2008, women with tertiary and secondary educational levels had lower prevalence of overweight and obesity; however, from 2008 to 2013, the rate of change of the prevalence of obesity was higher in the young women group with secondary level compared to that in the low education one, as indicated by the statistically significant effect modification of survey observed in Figure 3. The interaction term, which measured the change in time differences among women, had p-values lower than 0.05 for the young group of women. Figure 3 also suggests a cohort effect since the prevalence of obesity in the lower category of age in 2013 was higher than that in the older group at the beginning of the period.

DISCUSSION

This study reveals a significant increase in the prevalence of overweight and obesity in the adult Brazilian population from 2002 to 2013, mainly among women. Educational level improved in this period and the proportion of people of both sexes at the highest level almost doubled from 2002 to 2013. The changes were not homogeneous by educational level, sex and age. A greater rate of change occured among the young group with a secondary level of education for both sexes.

Although obesity is a problem faced by almost all countries (DEVAUX et al., 2011; KANTER; CABALLERO, 2012; NG et al., 2014), the prevalence varies by sex as well as by socioeconomic level (MONTEIRO et al., 2004). In European countries, the differences according to sex are small, whereas women in the United States, Mexico, Fiji Island, South

Africa, and Brazil are at greater risk of obesity compared to men (DI CESARE et al., 2016). A systematic review in 2004 identified a shift towards poor women in developing countries (MONTEIRO et al., 2004). In recent years, the complexity of the influence of sex and educational level on the risk of obesity has increased.

Some studies have shown a negative association between obesity and educational level in both sexes (DEVAUX et al., 2011; DINSA et al., 2012; FLEGAL et al., 2016; GROSSSCHÄD; STRONEGGER, 2012; MOLARIUS et al., 2000); with women being more affected by the educational level (DEVAUX et al., 2011; MOLARIUS et al., 2000). Similar to our results, a 2011-2014 survey in the United States showed a higher prevalence of obesity among women than among men, and an even higher prevalence of it among the less educated women (FLEGAL et al., 2016).

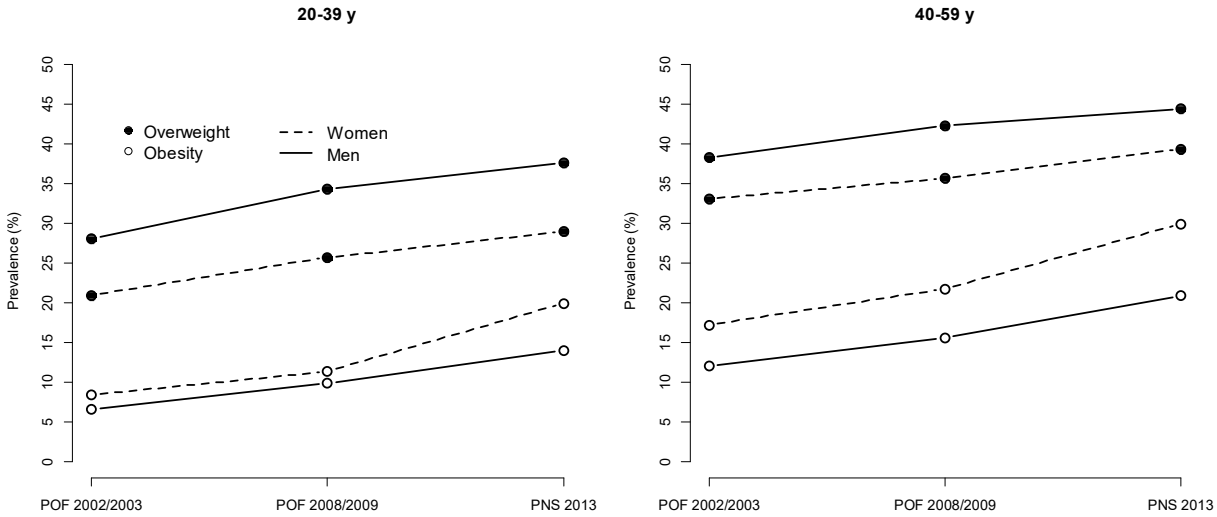
The influence of the degree of development of the country on the risk of obesity is also well documented. In medium-income countries, a positive association between obesity rate and educational level has been observed, while this association tends to be negative in richer countries (COHEN et al., 2014). Our data indicates that Brazil has a more complex situation: the prevalence among women is negatively associated with increased education and lower rates of obesity among those with higher educational levels, while men had higher rates of obesity with higher educational levels, similar to the poorest countries. Also, the trend over decades is changing. In a previous study in Brazil, the prevalence of obesity increased among men from 1989-2003. The increases were greater among the poor, but the obesity rate remained stable among women (MONTEIRO; CONDE; POPKIN, 2007). The more recent population-based data used in our analysis also shows a negative association between obesity and educational level in women and a positive association in men, but the trend was sharper for the young women group in the secondary educational level, which had a low prevalence in the previous surveys. Therefore, although young women group with the highest educational level was the most protected, this educational level protection was attenuated from 2008-2013.

Our study has several strengths. The three nationally recognized surveys of adults in Brazil used the same anthropometric measurements, the same resources and field worker training and similar methodologies sampling. However, the definition of obesity was based on BMI regardless of body fat. Although BMI and body fat are strongly correlated, they may have changed differently across decades (FLEGAL; GRAUBARD, 2009; MACMAHON et al., 2009).

The increased prevalence of overweight and obesity in the last decade among Brazilian adults observed in this study has important implications for public health due to their association with chronic medical conditions and to the high morbidity and mortality related to obesity (MACMAHON et al., 2009) in addition to public health costs. The estimated total annual public cost associated with overweight and obesity-related diseases in Brazil was US$ 2.1 billion (BAHIA et al., 2012).

In summary, the results of this study show an increase in the prevalence of obesity in the last decade among Brazilian adults of both sexes and in all levels of education, and more prominently in women with secondary educational levels, who were previously protected. These findings reveal the need for nutritional education campaigns and policies to curb the obesity epidemic, aligned with the development in Brazil over the last decade, mainly due to the educational improvements during this period.

Figure 1 - Weighted prevalence of overweight and obesity among Brazilian adults by age group and sex. Brazil, 2002 - 2013



Note: POF = Pesquisa de Orçamento Familiar - Household Budget Survey, PNS = National Health Survey - Pesquisa Nacional de Saúde.

Figure 2 - Percentage (%) among Brazilian adults by educational level, sex and age group. Brazil, 2002 – 2013

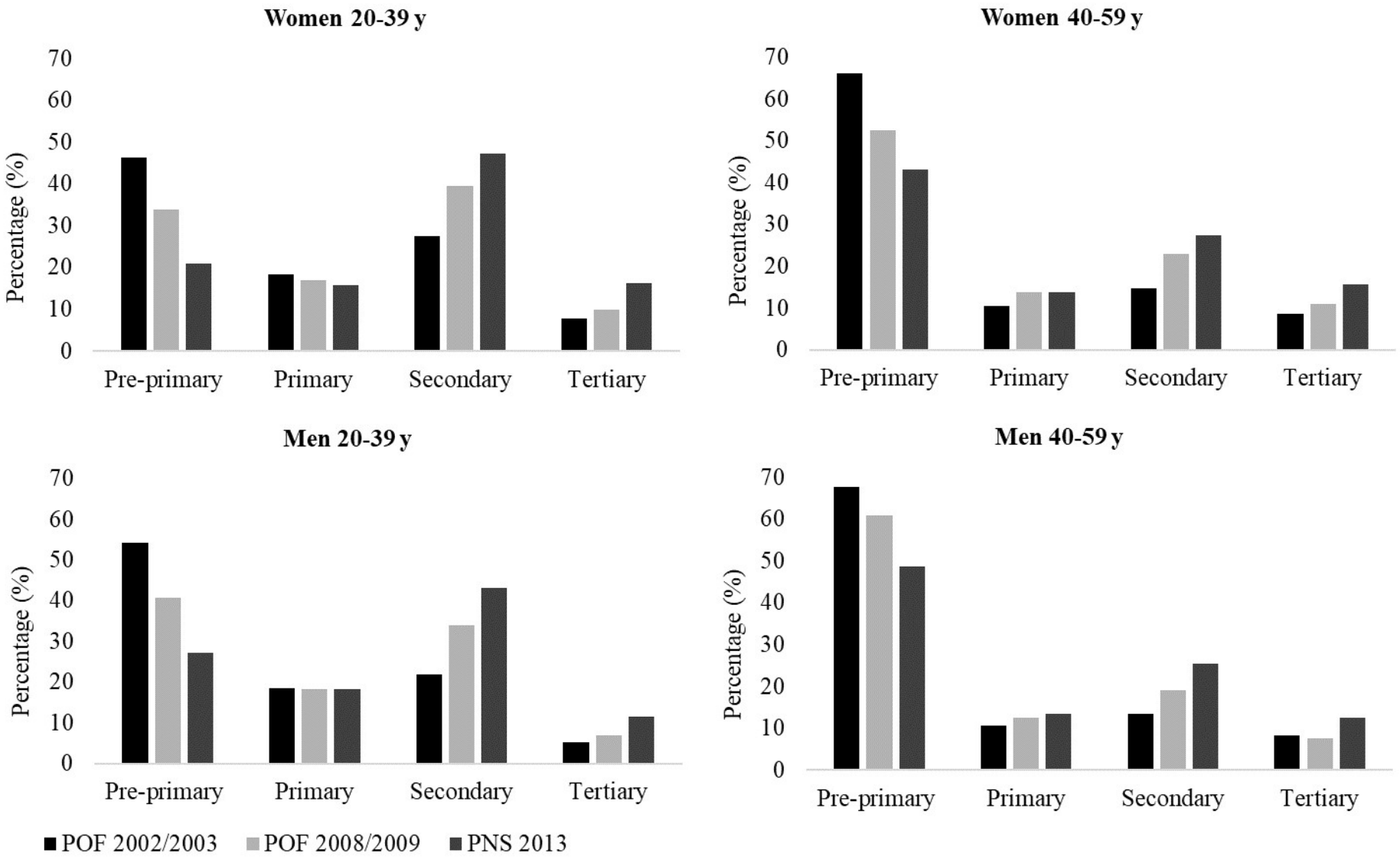


Table 1 - Weighted prevalence (%) and 95% confidence interval (CI) of overweight and obesity among Brazilian adults by educational level, age group and sex. Brazil, 2002 – 2013 (continua)

		Educational level	POF 2002/2003		POF 2008/2009		PNS 2013	
			Overweight	Obesity	Overweight	Obesity	Overweight	Obesity
			Prevalence 95% CI	**Prevalence** 95% CI	**Prevalence** 95% CI	**Prevalence** 95% CI	**Prevalence** 95% CI	**Prevalence** 95% CI
20-39 y	Men	Pre-primary	**25.1**	**6.0**	**31.4**	**9.1**	**32.1**	**12.0**
			23.8-26.4	5.3-6.8	30.1-32.8	8.3-9.9	29.4-34.7	10.1-13.9
		Primary	**29.9**	**6.3**	**33.2**	**9.4**	**32.7**	**12.9**
			27.7-32.2	5.2-7.4	31.2-35.2	8.1-10.7	29.3-36.0	10.6-15.2
		Secondary	**31.2**	**7.1**	**35.5**	**10.8**	**40.7**	**14.2**
			29.1-33.3	6.0-8.0	33.9-36.9	9.8-11.8	38.4-42.9	12.5-16.0
		Tertiary	**34.9**	**9.8**	**43.7**	**10.1**	**45.5**	**18.3**
			30.9-39.0	6.8-12.8	40.4-47.2	8.3-11.8	41.9-49.2	15.3-21.3
	Women	Pre-primary	**25.5**	**11.4**	**29.8**	**15.7**	**32.2**	**25.0**
			24.1-26.8	10.5-12.3	28.4-31.3	14.6-16.7	29.6-34.7	22.8-27.3
		Primary	**21.0**	**7.4**	**25.6**	**11.3**	**33.5**	**19.6**
			19.1-22.9	6.1-8.8	23.8-27.5	9.9-12.6	30.0-36.9	17.3-21.9
		Secondary	**16.7**	**5.1**	**23.4**	**8.8**	**27.7**	**19.3**
			15.2-18.2	4.2-6.0	22.1-24.6	8.0-9.6	25.9-29.6	17.5-21.1
		Tertiary	**14.1**	**6.9**	**19.7**	**8.5**	**24.9**	**14.4**
			11.2-16.9	3.9-9.9	17.6-21.8	7.0-9.9	21.9-27.8	11.6-17.3

Table 1 - Weighted prevalence (%) and 95% confidence interval (CI) of overweight and obesity among Brazilian adults by educational level, age group and sex. Brazil, 2002 – 2013 (conclusão)

		Educational level	POF 2002/2003		POF 2008/2009		PNS 2013	
			Overweight	Obesity	Overweight	Obesity	Overweight	Obesity
			Prevalence 95% CI	**Prevalence** 95% CI	**Prevalence** 95% CI	**Prevalence** 95% CI	**Prevalence** 95% CI	**Prevalence** 95% CI
40-59 y	Men	Pre-primary	**35.4**	**10.9**	**38.6**	**13.3**	**41.9**	**17.2**
			33.8-37.0	9.9-12.0	37.3-39.8	12.3-14.3	39.4-44.6	15.2-19.2
		Primary	**42.4**	**12.6**	**46.3**	**16.8**	**43.2**	**21.7**
			38.8-46.0	9.9-15.2	43.4-49.2	14.4-19.2	39.6-46.8	18.4-25.0
		Secondary	**43.5**	**14.4**	**46.4**	**20.2**	**49.4**	**23.8**
			40.0-46.9	11.8-17.0	44.0-48.9	18.3-22.2	46.0-52.7	21.1-26.4
		Tertiary	**45.9**	**14.1**	**47.8**	**16.7**	**48.4**	**26.7**
			41.5-50.4	10.9-17.2	43.7-51.9	14.4-19.1	43.7-52.9	22.5-30.8
	Women	Pre-primary	**34.1**	**18.8**	**36.4**	**23.9**	**40.1**	**31.2**
			32.7-35.5	17.7-20.0	35.1-37.6	22.8-25.2	37.6-42.6	28.9-33.5
		Primary	**32.5**	**15.7**	**36.8**	**20.9**	**40.7**	**33.1**
			28.8-36.2	13.1-18.3	34.1-39.4	18.8-23.1	37.4-44.1	29.6-36.7
		Secondary	**33.8**	**14.7**	**35.7**	**19.5**	**40.6**	**29.2**
			30.6-36.9	12.2-17.1	33.5-37.8	17.7-21.2	37.7-43.5	26.2-32.2
		Tertiary	**27.7**	**12.8**	**32.3**	**16.7**	**34.8**	**23.4**
			23.5-31.9	9.7-15.8	29.6-35.1	14.3-19.2	31.1-38.5	19.7-27.0

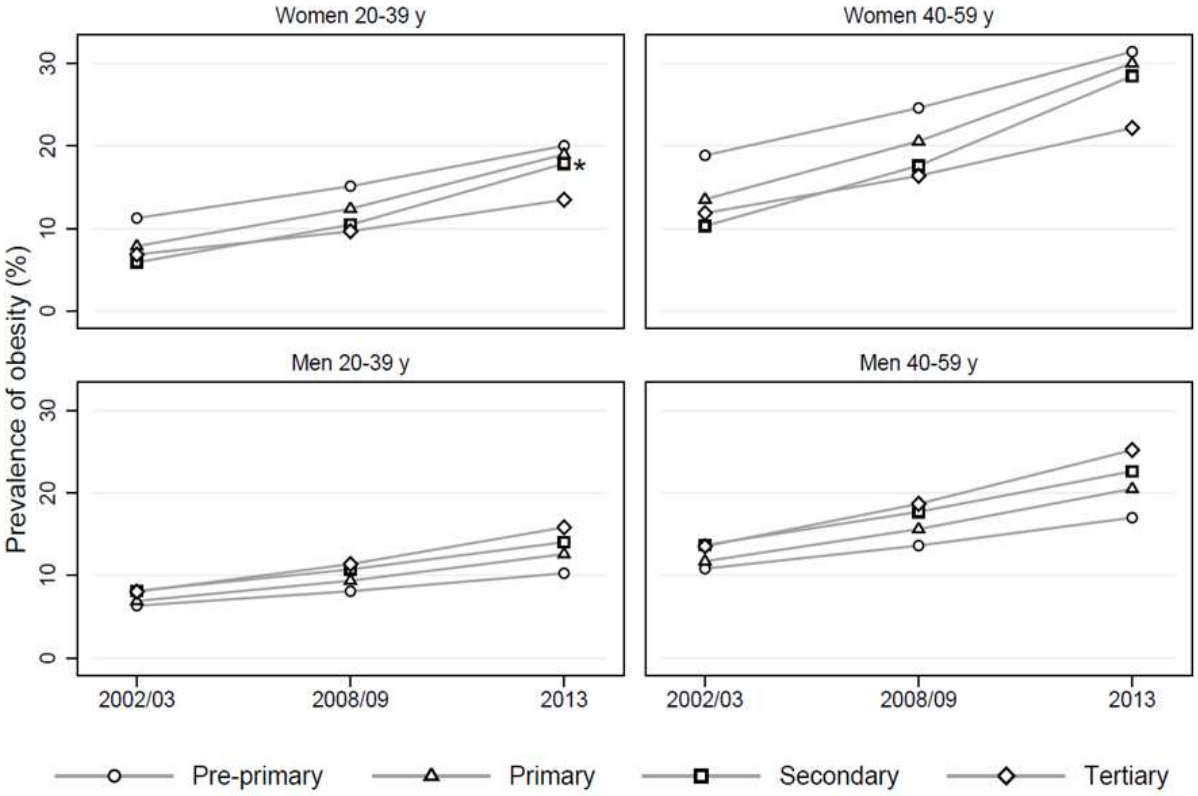
Note: POF = Pesquisa de Orçamento Familiar - Household Budget Survey. PNS = Pesquisa Nacional de Saúde - National Health Survey.

Table 2 - Stratified† odds ratio (OR) and 95% confidence interval for obesity and overweight trend among Brazilian adults compared to 2002/2003

			2008/2009		2013	
		Age	OR	95% Confidence Interval	OR	95% Confidence Interval
Obesity	Men	20-39	1.5	1.4 - 1.7	2.2	1.9 - 2.5
		40-59	1.4	1.2 - 1.5	1.8	1.6 - 2.0
	Women	20-39	1.4	1.2 - 1.5	2.5	2.3 - 2.8
		40-59	1.3	1.2 - 1.5	1.9	1.7 - 2.0
Overweight	Men	20-39	1.3	1.2 - 1.4	1.4	1.3 - 1.5
		40-59	1.2	1.0 - 1.3	1.2	1.0 - 1.3
	Women	20-39	1.3	1.2 - 1.4	1.4	1.3 - 1.5
		40-59	1.1	1.0 - 1.2	1.2	1.1 - 1.3

Note: † Stratified by sex and age

Figure 3 - Change in prevalence of obesity among Brazilian adults by educational level. Stratified by age and sex. Brazil, 2002– 2013



Note: * p-value <0.05 for interaction term survey-educational level

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em paralelo ao aumento da prevalência de obesidade sofrido no Brasil nas últimas décadas, houve também aumento do nível de escolaridade. Entretanto, nenhum recente estudo com amostra representativa para a população Brasileira explorou a relação entre nível de escolaridade e a prevalência de sobrepeso e obesidade. Assim, este estudo usou dados representativos da população brasileira com o objetivo de contribuir para preencher essa lacuna.

Observou-se aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade ao longo do tempo de 2002 a 2013, com predomínio de obesidade feminina em ambos os grupos de idade. O grupo de maior idade (40-59 anos) teve prevalências de sobrepeso e obesidade mais elevadas em ambos os sexos e em todos os níveis de escolaridade.

A associação entre obesidade e nível de escolaridade tende a ser negativa para ambos os sexos nos países de alta renda e positiva nos países de baixa renda. Entretanto, o Brasil vive uma situação mais complexa: a associação é negativa nas mulheres e positiva nos homens. Outro ponto importante é que apesar de as mulheres com níveis de escolaridade mais elevados apresentarem as menores prevalências de obesidade, as mulheres jovens do nível de escolaridade secundário foram as que sofreram o maior incremento na prevalência de obesidade entre 2008 e 2013. Uma hipótese a ser levantada é a de que essas mulheres jovens dos níveis de escolaridade mais elevados estariam perdendo a proteção da escolaridade, entretanto outros estudos são necessários para investigar essa hipótese.

Diante disso, espera-se contribuir, com a presente dissertação, para a elaboração de políticas púbicas de enfrentamento da obesidade e estimular o levantamento de novas hipóteses para estudos futuros.

REFERÊNCIAS

ALVES. L. et al. Inequalities in obesity in Portugal : regional and gender differences. **European Journal of Public Health**. p. 1–6. 2017.

AM. L. V. C. Genetics of obesity. **FOCUS**. v. 46. n. 7. p. s74–s78. 2017.

AN. R. Educational disparity in obesity among U.S. adults. 1984-2013. **Annals of Epidemiology**. v. 25. n. 9. p. 637–642. 2015.

BAHIA. L. et al. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. **BMC Public Health**. v. 12. n. 440. p. 1–7. 2012.

BELTRÁN-SÁNCHEZ. H.; ANDRADE. F. C. D. Time trends in adult chronic disease inequalities by education in Brazil: 1998-2013. **International journal for equity in health**. v. 15. n. 1. p. 139. 2016.

BERTOLDI. A. D. et al. Epidemiology. management. complications and costs associated with type 2 diabetes in Brazil: a comprehensive literature review. **Globalization and health**. v. 9. p. 62. 2013.

BHUROSY. T.; JEEWON. R. Overweight and obesity epidemic in developing countries: a problem with diet. physical activity. or socioeconomic status? **The Scientific World Journal**. v. 2014. p. 964236. 2014.

CHRISTAKIS. N. A.; FOWLER. J. H. The Spread of Obesity in a Large Social Network over 32 Years. **New England Journal of Medicine**. v. 357. n. 4. p. 370–379. 2007.

COHEN. A. K. et al. Educational attainment and obesity : A systematic review. **Obes Rev**. v. 14. n. 12. p. 989–1005. 2014.

CUTLER. D.; LLERAS-MUNEY. A. Education and Health: Evaluating Theories and Evidence. 2006.

DEVAUX. M. et al. Exploring the relationship between education and obesity. **OECD Journal: Economic Studies**. v. 2011. p. 121–159. 2011.

DI CESARE. M. et al. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. **The Lancet**. v. 387. n. 10026. p. 1377–1396. 2016.

DINSA. G. D. et al. Obesity and socioeconomic status in developing countries: A systematic review. **Obesity Reviews**. v. 13. n. 11. p. 1067–1079. 2012.

DREWNOWSKI. A. Obesity. diets. and social inequalities. **Nutrition Reviews**. v. 67. n. SUPPL. 1. 2009.

EZZATI. M.; RIBOLI. E. Behavioral and Dietary Risk Factors for Noncommunicable Diseases. **New England Journal of Medicine**. v. 369. n. 10. p. 954–964. 2013.

FLEGAL. K. M. et al. Trends in obesity among adults in the united states. 2005 to 2014. **Jama**. v. 315. n. 21. p. 2284–2291. 2016.

FLEGAL. K. M.; GRAUBARD. B. I. Estimates of excess deaths associated with body mass

index and other athropometric variables. **Am J Clin Nutr**. v. 89. n. 4. p. 1213–9. 2009.

G20. **G20 Members and Participants**. Disponível em: <https://www.g20.org/Webs/G20/EN/G20/Participants/participants_node.html>. Acesso em: 3 set. 2017.

GARAWI. F. et al. Global differences between women and men in the prevalence of obesity: Is there an association with gender inequality? **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 68. n. 10. p. 1101–1106. 2014.

GLEESON. M. et al. The effects of physical exercise on metabolic rate and dietary-induced thermogenesis. **The British journal of nutrition**. v. 47. n. 2. p. 173–181. 1982.

GROSSSCHÄD. F.; STRONEGGER. W. J. Long-term trends in obesity among Austrian adults and its relation with the social gradient: 1973-2007. **European Journal of Public Health**. v. 23. n. 2. p. 306–312. 2012.

HAJIZADEH. M.; KAREN CAMPBELL. M.; SARMA. S. Socioeconomic inequalities in adult obesity risk in Canada: Trends and decomposition analyses. **European Journal of Health Economics**. v. 15. n. 2. p. 203–221. 31 mar. 2014.

HOFFMANN. R. et al. Obesity and the potential reduction of social inequalities in mortality: Evidence from 21 European populations. **European Journal of Public Health**. v. 25. n. 5. p. 849–856. 2015.

IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002 - 2003: manual do agente de pesquisa. 2002.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Análise da Disponibilidade Domiciliar de Alimentos e do Estado Nutrional no Brasil**. [s.l: s.n.]. v. 46

IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: manual do agente de pesquisa. **Biblioteca do Ministerio do Planejamento. Orçamento e Gestão**. p. 322. 2008.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Antropometria e Estado Nutricional de Crianças. Adolescentes e Adultos no Brasil**. [s.l: s.n.]. v. 46

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde - Manual de AntropometriaIBGE**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.pns.icict.fiocruz.br/arquivos/Portaria.pdf>.

IBGE. **Síntese de Indicadores Sociais - Uma Análise das Condições de Vida da População BrasileiraProdução da Pecuária Municipal**. [s.l: s.n.].

INÊS SCHMIDT. M.; BARTHOLOW DUNCAN. B. O enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis: um desafio para a sociedade brasileira. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v. 20. n. 4. p. 421–423. 2011.

JEFFERY. R. W.; UTTER. J. The changing environment and population obesity in the United States. **Obesity research**. v. 11 Suppl. n. October. p. 12S–22S. 2003.

KANG. J. H. et al. Socioeconomic costs of overweight and obesity in Korean adults. **Journal of Korean Medical Science**. v. 26. n. 12. p. 1533–1540. 2011.

KANTER. R.; CABALLERO. B. Global Gender Disparities in Obesity : A Review 1. **Advances in Nutrition**. p. 491–498. 2012.

KAUTZKY-WILLER. A.; HARREITER. J.; PACINI. G. Sex and gender differences in risk. pathophysiology and complications of type 2 diabetes mellitus. **Endocrine Reviews**. v. 37. n.

3. p. 278–316. 2016.

KELLY. T. et al. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. **International journal of obesity (2005)**. v. 32. n. 9. p. 1431–7. 2008.

LAM. B. C. C. et al. Comparison of Body Mass Index (BMI). Body Adiposity Index (BAI). Waist Circumference (WC). Waist-To-Hip Ratio (WHR) and Waist-To-Height Ratio (WHtR) as predictors of cardiovascular disease risk factors in an adult population in Singapore. **PLoS ONE**. v. 10. n. 4. p. 1–15. 2015.

LIGNANI. J. B. et al. Changes in food consumption among the Programa Bolsa Família participant families in Brazil. **Public health nutrition**. v. 14. n. 5. p. 785–92. 2011.

LOUZADA. M. L. DA C. et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive Medicine**. v. 81. p. 9–15. 2015.

MACMAHON. S. et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: Collaborative analyses of 57 prospective studies. **The Lancet**. v. 373. n. 9669. p. 1083–1096. 2009.

MARTINS. A. P. B.; MONTEIRO. C. A. Impact of the Bolsa Familia program on food availability of low-income Brazilian families: a quasi experimental study. **BMC public health**. v. 16. n. 1. p. 827. 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **VIGITEL 2016: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasilei**. Brasília: [s.n.].

MINISTÉRIO DA SAÚDE. B. **Vigitel Brasil 2006: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados b**. [s.l: s.n.].

MOLARIUS. A. et al. Educational level. relative body weight. and changes in their association over 10 years: An international perspective from the WHO MONICA Project. **American Journal of Public Health**. v. 90. n. 8. p. 1260–1268. 2000.

MONTEIRO. C. A. et al. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: A review. **Bulletin of the World Health Organization**. v. 82. n. 12. p. 940–946. 2004.

MONTEIRO. C. A.; CONDE. W. L.; POPKIN. B. M. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975-2003. **American Journal of Public Health**. v. 97. n. 10. p. 1808–1812. 2007.

MORETTO. M. C. et al. Association between race. obesity and diabetes in elderly community dwellers: data from the FIBRA study. **Cadernos de saude publica**. v. 32. n. 10. p. e00081315. 2016.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. U. . Health Perspective: Shorter Lives. Poorer Health. **Washington: DC: The National Academies Press**. 2013.

NEVILL. A. M. et al. Relationship between adiposity and body size reveals limitations of BMI. **American Journal of Physical Anthropology**. v. 129. n. 1. p. 151–156. 2006.

NG. M. et al. Global. regional. and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study

2013. **The Lancet**. v. 384. n. 9945. p. 766–781. 2014.

OGDEN. C. L. et al. Prevalence of Obesity Among Adults : United States . 2011 – 2012. **NCHS data brief**. n. 131. p. 2011–2012. 2013.

PAMPEL. F. C.; KRUEGER. P.; JUSTIN T. DENNEY. Socioeconomic Disparities in Health Behaviors. **Annu. Rev. Sociol**. v. 129. n. 5. p. 412–416. 2010.

PHYSIOL. J. A. et al. Is there evidence for an age-related reduction in metabolic rate ? component and is related to longevity component and is related to longevity Is there evidence for an age-related reduction in metabolic rate ? p. 2196–2204. 2011.

PIGEYRE. M. et al. Recent progress in genetics. epigenetics and metagenomics unveils the pathophysiology of human obesity. **Clin Sci (Lond)**. v. 130. n. 12. p. 943–986. 2016.

PISA. P. T.; PISA. N. M. Economic growth and obesity in South African adults: an ecological analysis between 1994 and 2014. **The European Journal of Public Health**. p. ckw119. 2016.

POPKIN. B. M.; ADAIR. L. S.; NG. S. W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. **Nutrition Reviews**. v. 70. n. 1. p. 3–21. 2012.

POWER. M. L.; SCHULKIN. J. Sex differences in fat storage. fat metabolism. and the health risks from obesity: possible evolutionary origins. **British Journal of Nutrition**. v. 99. n. 5. p. 931–940. 2008.

SHAH. N. R.; BRAVERMAN. E. R. Measuring adiposity in patients: The utility of body mass index (BMI). percent body fat. and leptin. **PLoS ONE**. v. 7. n. 4. 2012.

SICHIERI. R. et al. High temporal. geographic. and income variation in body mass index among adults in Brazil. **American Journal of Public Health**. v. 84. n. 5. p. 793–798. 1994.

SINGH. R. K.; KUMAR. P.; MAHALINGAM. K. Molecular genetics of human obesity: A comprehensive review. **Comptes Rendus - Biologies**. v. 340. n. 2. p. 87–108. 2017.

SPECCHIA. M. L. et al. Economic impact of adult obesity on health systems: A systematic review. **European Journal of Public Health**. v. 25. n. 2. p. 255–262. 2015.

SUTTON-TYRRELL. K. et al. Reproductive hormones and obesity: 9 years of observation from the study of women's health across the nation. **American Journal of Epidemiology**. v. 171. n. 11. p. 1203–1213. 2010.

SWINBURN. B. A. et al. The global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. **The Lancet**. v. 378. n. 9793. p. 804–814. 2011.

UNESCO. The International Standard Classification of Education 2011. **Comparative Social Research**. p. 85. 2013.

VILLAREAL. D. T. et al. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO. The Obesity Society. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 82. n. April. p. 34. 2005.

WARDLE. J. et al. Gender differences in food choice: The contribution of health beliefs and dieting. **Annals of Behavioral Medicine**. v. 27. n. 2. p. 107–116. 2004.

WHO. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee.World Health Organization technical report series**. 1995.

WHO. **Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultationWHO Consultation on Obesity**. Geneva. Switzerland: [s.n.].

WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2014. **World Health Organization**. p. 280. 2014.

WHO. **Obesity and overweight**. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Acesso em: 28 abr. 2017.

WHO. **Obesity (body mass index ≥ 30).age-standardized (%) Global estimates. http://apps.who.int/gho/data/view.main.GLOBAL2480A?lang=enWorld Health Organization**World Health Organization. . 2017. Disponível em: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.GLOBAL2480A?lang=en>. Acesso em: 30 jul. 2017

YANG. W.; KELLY. T.; HE. J. Genetic epidemiology of obesity. **Epidemiologic Reviews**. v. 29. n. 1. p. 49–61. 2007.