**Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública**

**A obesidade nos domicílios brasileiros: um estudo
sobre determinantes alimentares e consequências
financeiras baseado na Pesquisa de Orçamentos
Famíliares 2008-2009**

Daniela Silva Canella

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Bertazzi Levy

São Paulo
2014

**A obesidade nos domicílios brasileiros: um estudo
sobre determinantes alimentares e consequências
financeiras baseado na Pesquisa de Orçamentos
Familiares 2008-2009**

Daniela Silva Canella

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Bertazzi Levy

São Paulo
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da tese.

Dedico esta tese à minha querida família.
Ao meu pai, Lucio (in memoriam), meu exemplo maior
de disciplina, dedicação e comprometimento.
Queria muito que estivesse aqui!
À minha mãe, Cidinha, e à minha irmã, Juliana.
Sem vocês eu não teria chegado tão longe.

AGRADECIMENTOS

Sinto-me uma pessoa privilegiada por ter tanto a agradecer a tantas pessoas!

À minha orientadora, Dra Renata Bertazzi Levy, por sua generosa acolhida, por toda a confiança que depositou em mim e por todas as oportunidades tão valiosas que me propiciou durante o doutorado.

À Professora Patricia Jaime, com quem iniciei meu percurso na pós-graduação e também o doutorado, por tudo que me ensinou e por todas as ‘janelas de oportunidade’ que me mostrou ou abriu para mim nesses anos de convivência.

À Professora Raquel Santiago, por ter despertado em mim o interesse pela ciência, ainda na graduação, e me motivado tanto a buscar novos horizontes.

À Professora Dirce Marchioni, que me acompanha desde o mestrado, por toda sua contribuição e generosas avaliações, inclusive na etapa de pré-banca desta tese, que sem dúvida fizeram muita diferença na minha formação.

À Professora Maria Novaes, por todas as ricas conversas e discussões que tivemos, desde a qualificação até a pré-banca, e por toda a paciência que sempre teve em me ensinar.

À Professora Patrícia Soárez, pela prontidão com que aceitou o convite para participar da banca e por suas excelentes contribuições a este trabalho.

Ao Professor Aluisio Barros, pelas contribuições a este trabalho. Seu olhar cuidadoso na qualificação, mesmo que na condição de suplente, e na pré-banca certamente enriqueceram esta tese.

Ao Professor Carlos Monteiro, quem eu tanto admiro, por ter feito parte da minha formação, seja participando da qualificação ou nas inúmeras discussões de trabalhos do NUPENS. Obrigada por todas as trocas e discussões sempre tão ricas.

Ao amigo e parceiro de trabalho, Daniel Bandoni, por todas as boas (e longas) discussões que tivemos, desde o meu mestrado, e por todo o incentivo que sempre me deu.

Às duas amigas queridas que ganhei no doutorado e com quem mais tempo passei nos últimos três anos, Ana Paula Bortoletto e Camila Borges. Obrigada por todas as conversas sobre todos os assuntos, trabalhos conjuntos, risadas e abraços. Sem vocês tudo teria sido muito difícil.

Aos amigos que fiz ao longo da pós-graduação: Bartira Gorgulho, Carol Feldenheimer, Grasielle Fretta, Hugo Fanton, Janaína Calu, Keila Brito, Rafael Claro e tantas outras pessoas incríveis. Em diferentes momentos, cada um à sua maneira contribuiu de forma fundamental para a minha sobrevivência em São Paulo e na pós-graduação.

Às alunas de iniciação científica com quem trabalhei ao longo da pós-graduação. Especialmente à Adriana Carrieri e à Vanessa Ribeiro.

À Professora Cláudia Maria Bógus, por todos os momentos compartilhados, seja em sala de aula, em reunião de algum colegiado ou na hora do café, e pelo aprendizado me proporcionou.

Aos funcionários da Faculdade de Saúde Pública e do Departamento de Nutrição, com quem eu compartilhei tantos momentos, uns alegres e outros nem tanto. Em especial à Alessandra Blaya, Angela Andrade, Roseli Santiago e Vânia Santos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa de estudos concedida durante meu doutorado e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo financiamento do projeto de pesquisa.

À minha mãe, Cidinha Canella, por todo seu amor, por tudo que me ensinou e por sempre me permitir ‘voar’, mesmo quando achava que minha felicidade poderia estar em algum lugar mais perto dela.

À minha irmã, Juliana Canella, pelas calorosas discussões sobre ciência e por todos os sonhos compartilhados.

Aos amigos de longa data, mesmo quando distantes sempre presentes, Christiane Ayumi, Fernanda Bolentini, Guilherme Luís, Lígia Mendonça, Nayara Côrtes e Tátilla Lima, por todo seu apoio e incentivo.

À Claudia Santos, minha professora de inglês, por todo o apoio e torcida, desde que nos conhecemos.

Aos colegas da Universidade Federal de São Paulo *campus* Baixada Santista, que me receberam de forma tão acolhedora e compreenderam minhas ausências em função do final do doutorado.

Aos amigos da Universidade Federal de Goiás, pelos anos de convívio e pela alegria de saber que posso contar com vocês sempre.

Muito obrigada!

*“se deixou levar por sua convicção de que
os seres humanos não nascem para sempre
no dia em que as mães os dão à luz, e sim
que a vida os obriga outra vez e muitas
vezes a se parirem a si mesmos.”*

Gabriel García Marquez

RESUMO

Canella DS. A obesidade nos domicílios brasileiros: um estudo sobre determinantes alimentares e consequências financeiras baseado na Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 [Tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2014.

Introdução: A obesidade é um problema de saúde pública com múltiplos determinantes e consequências. **Objetivos:** 1) Analisar a relação entre a disponibilidade domiciliar de produtos alimentícios processados e ultraprocessados e a prevalência de excesso de peso e obesidade; 2) Descrever o gasto familiar privado com saúde, segundo a presença de indivíduos obesos nos domicílios; e 3) Estimar a influência da presença de indivíduos obesos nos domicílios sobre o gasto total com medicamentos (obtidos nos setores privado e público). **Métodos:** Tese composta por três manuscritos baseados em dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009. O primeiro manuscrito utilizou os 550 estratos amostrais da POF como unidade de análise e modelos de regressão linear para avaliar a relação entre a disponibilidade calórica domiciliar de produtos processados e ultraprocessados e a prevalência de excesso de peso e de obesidade, ajustados para variáveis de confusão. Ainda, foram estimados os valores preditos dos desfechos, segundo quartos de disponibilidade de produtos ultraprocessados. Os demais manuscritos consideraram os 55.970 domicílios como unidade de análise. O segundo manuscrito descreveu a distribuição do gasto privado mensal com saúde, considerando o gasto com

medicamentos e com assistência à saúde, segundo a presença de obesos nos domicílios. O terceiro analisou a influência da obesidade sobre o gasto mensal *per capita* com medicamentos, obtidos nos setores privado e público, por meio de modelo de duas partes (*two-part model*), com ajuste para variáveis de confusão.

Resultados: Com relação aos determinantes alimentares, verificou-se que a disponibilidade de produtos ultraprocessados, mas não a de processados, foi positivamente associada com a prevalência de excesso de peso e obesidade. No quarto superior de disponibilidade de ultraprocessados a prevalência de obesidade foi 37% superior à do quarto inferior. No que tange as consequências financeiras, verificou-se que, na presença de obesos no domicílio, o gasto privado com medicamentos total e específico para doenças crônicas foi maior, o mesmo não sendo observado para a assistência à saúde. Ainda, considerando os medicamentos obtidos por desembolso direto e no SUS, a presença de obesos nos domicílios resultou em um gasto com medicamentos 18% superior. **Conclusões:** A disponibilidade de produtos ultraprocessados é um dos determinantes alimentares da obesidade, que tem como uma de suas consequências financeiras o maior gasto com medicamentos resultando em impacto negativo para o orçamento familiar e para o SUS.

Descritores: obesidade; gastos em saúde; medicamentos; pesquisa de orçamentos familiares.

ABSTRACT

Canella DS. Obesity in Brazilian households: a study about dietary determinants and financial consequences based on Household Budget Survey 2008-2009. [Thesis]. São Paulo (BR): Faculdade de Saúde Pública da USP; 2014.

Introduction: Obesity is a public health problem with multiple determinants and consequences. **Objectives:** 1) To analyze the relationship between household availability of processed and ultra-processed products and the prevalence of excess weight and obesity; 2) To describe the private spending on health, according to the presence of obese individuals in households; and 3) To estimate the influence of the presence of obese individuals in households over the total spending on medicines (obtained in the public and private sectors). **Methods:** Thesis comprising three manuscripts based on data from the Brazilian Household Budget Survey (HBS) 2008-2009. The first manuscript used the 550 sampling strata of HBS as the unit of study and linear regression models to evaluate the relationship between household caloric availability of processed and ultra-processed products and the prevalence of excess weight and obesity in the stratum, adjusted for confounding variables. Furthermore, predictive values of outcomes were estimated according to quartiles of the household caloric share from ultra-processed products. The other manuscripts considered the 55,970 households as the unit of study. The second manuscript described the distribution of private spending on health, considering the spending on

medicines and healthcare, according to the presence of obese individuals in households. The third manuscript analyzed the influence of obesity on the household spending on medicines, obtained in the private and public sectors, using two-part models controlling for potential confounders. **Results:** Relative to the dietary determinants, we verified that the availability of ultra-processed products, but not of the processed, was positively associated with both outcomes studied. Moreover, the prevalence of obesity was 37% higher in the upper quartile of availability of ultra-processed products, compared with the lower quartile. In relation to the financial consequences, we verified that the presence of obese individuals in households resulted in higher total private spending on medicines and on medicines for non-communicable diseases, but for healthcare this was not observed. Furthermore, considering the medicines obtained in SUS and by out-of-pocket, the presence of obese in households increased the total spending on medicines by 18%. **Conclusion:** The availability of ultra-processed products is one of the determinants of obesity and one of the financial consequences of this disease is the larger spending on medicines, resulting in negative impact to the household budget and to the public health system.

Key-words: obesity; health spending; medicines; household budget survey.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	A OBESIDADE COMO UM PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA	19
1.2	DETERMINANTES DA OBESIDADE	22
1.2.1	Determinantes alimentares e avaliação do consumo alimentar	24
1.3	CONSEQUÊNCIAS DA OBESIDADE	26
1.3.1	Impacto sobre a saúde e as condições de vida	26
1.3.2	Impacto financeiro	28
1.3.2.1	<i>Estudos sobre o impacto financeiro da obesidade</i>	<i>28</i>
1.3.2.2	<i>Custo com saúde do excesso de peso e da obesidade no mundo</i>	<i>30</i>
1.3.2.3	<i>Custo com saúde do excesso de peso e da obesidade no Brasil.....</i>	<i>31</i>
1.4	O USO DE PESQUISAS DE ORÇAMENTOS FAMILIARES EM ESTUDOS DA ÁREA DA SAÚDE.....	34
2	JUSTIFICATIVA	37
3	OBJETIVOS	39
3.1	OBJETIVO GERAL	39
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	39
4	MÉTODOS.....	40
4.1	AMOSTRAGEM	40
4.2	COLETA DE DADOS	41
4.3	VARIÁVEIS DE ESTUDO E ANÁLISE DOS DADOS	44
4.4	ASPECTOS ÉTICOS	45
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5.1	MANUSCRITO 1: Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009).....	47

5.2	MANUSCRITO 2: Distribuição do gasto familiar privado com saúde e obesidade nos domicílios brasileiros.....	71
5.3	MANUSCRITO 3: Spending on medicines and obesity in Brazil: an analysis based on the 2008-2009 Household Budget Survey	97
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	120
	REFERÊNCIAS.....	123
	ANEXOS.....	141
	ANEXO 1 - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.....	142
	ANEXO 2 - Informações complementares referentes ao manuscrito “Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008–2009)”	143
	CURRÍCULO LATTES.....	147

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1. Evolução da prevalência de excesso de peso e obesidade (em %), segundo faixa etária e sexo no Brasil. ENDEF, PNSN, POF, 1974-2009.....21

Quadro 2. Evolução da prevalência de excesso de peso e obesidade (em %), segundo sexo, em adultos das capitais brasileiras e Distrito Federal. VIGITEL, 2006-2012...21

MANUSCRITO 1

Table 1. Indicators of obesity among all age groups according to the share of processed and ultra-processed food products in total household food availability. Brazil, 2008-2009.....58

Table 2. Results from multiple linear regression models for the association between household availability of ultra-processed food products (kcal/person/day) and obesity indicators. Brazil, 2008-2009.....59

Table 3. Predictive values for obesity indicators according to the household availability of ultra-processed food products (Kcal/person/day). Brazil, 2008-2009.....60

MANUSCRITO 2

Tabela 1. Distribuição dos domicílios brasileiros de acordo com presença de indivíduos com obesidade, segundo características sociodemográficas. Pesquisa de Orçamentos Familiares, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil, 2008-2009.....82

Tabela 2. Distribuição do gasto familiar privado mensal *per capita* (medicamentos e assistência à saúde) em Reais (R\$), segundo características sociodemográficas. Pesquisa de Orçamentos Familiares, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil, 2008-2009.....83

Tabela 3. Distribuição do gasto familiar privado com saúde mensal *per capita* (medicamentos e assistência à saúde) em Reais (R\$), de acordo com o tipo de gasto, segundo presença de indivíduos com obesidade nos domicílios brasileiros. Pesquisa de Orçamentos Familiares, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil, 2008-2009.....85

MANUSCRITO 3

Table 1. Distribution of sociodemographic characteristics of households studied, by quintiles of household income *per capita*. Household Budget Survey, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Brazil, 2008-2009.....106

Table 2. Distribution of monthly household spending on medicines *per capita* in dollars (US\$), according to public and private sector expenditures and to sociodemographic variables. Household Budget Survey, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Brazil, 2008-2009.....107

Table 3. Distribution of proportion of households with obese individuals, according to sociodemographic variables. Household Budget Survey, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Brazil, 2008-2009.....108

Table 4. Mean amount in dollars (US\$) of monthly household spending on medicines *per capita*, according to the presence of obese in Brazilian households. Household Budget Survey, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Brazil, 2008-2009.....109

Table 5. Adjusted coefficient of two-part models for the association between monthly household spending on medicines *per capita* and presence of obese in Brazilian households. Household Budget Survey, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Brazil, 2008-2009.....110

SIGLAS UTILIZADAS

DCNT (*NCD*): doenças crônicas não transmissíveis (*non-communicable diseases*)

ENDEF: Estudo Nacional de Despesas Familiares

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMC (*BMI*): índice de massa corporal (*body mass index*)

OMS (*WHO*): Organização Mundial de Saúde (*World Health Organization*)

PNAN: Política Nacional de Alimentação e Nutrição

PNSN: Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição

POF (*HBS*): Pesquisa de Orçamentos Familiares (*Household Budget Survey*)

SIA-SUS: Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS

SIH-SUS: Sistema de Informações Hospitalares do SUS

SUS: Sistema Único de Saúde

TACO: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

VIGITEL: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico

APRESENTAÇÃO

Esta tese é composta de capítulo introdutório, que apresenta uma visão geral da temática abordada (a obesidade como um problema de saúde pública, seus determinantes e consequências e o uso de pesquisas de orçamentos familiares na área da saúde), além de justificativa, objetivos e uma seção de métodos. Questões referentes à amostragem e à coleta de dados foram apresentadas de forma mais detalhada nesta seção, sendo que aspectos específicos da construção das variáveis e da análise de dados foram descritos em cada um dos três manuscritos, que por sua vez compõem a seção de resultados e discussão. Por fim, são apresentadas as considerações finais, as referências bibliográficas (com exceção daquelas citadas somente nos manuscritos) e os anexos.

O formato de apresentação da tese atende às recomendações do Guia de Apresentação de Teses da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Os três manuscritos que compõem a tese estão apresentados no idioma e formato que foram ou serão submetidos à publicação em periódicos científicos.

1 INTRODUÇÃO

1.1 A OBESIDADE COMO UM PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA

Em todo o mundo tem-se verificado uma mudança acentuada no índice de massa corporal (IMC) da população, resultando em redução da desnutrição e aumento da obesidade, processo este conhecido como transição nutricional (POPKIN, 2006). Neste sentido, atualmente, o excesso de peso e a obesidade podem ser considerados uma epidemia global, atingindo quase todos os países do mundo, independente de seu nível socioeconômico, ainda que grandes variações de prevalência possam ser vistas entre os países (WHO, 2003).

Estimativa da evolução mundial do IMC médio da população, envolvendo dados de 9,1 milhões de indivíduos maiores de 20 anos, aponta seu crescimento em 199 países e territórios estudados, entre 1980 e 2008, com aumento global de 0,4 kg/m² por década para homens e de 0,5 kg/m² para mulheres. Em relação à prevalência global da obesidade, a variação neste período foi de 7,9% a 13,8% para o sexo feminino e de 4,8% a 9,8% para o masculino (FINUCANE e col., 2011). Considerando ambos os sexos, no período de 28 anos, a prevalência de excesso de peso passou de 24,6% para 34,4% e a de obesidade quase dobrou, de 6,4% para 12,0%. No entanto, a velocidade deste crescimento não foi uniforme, sendo que metade do aumento observado na prevalência de obesidade ocorreu nos primeiros 20 anos (1980-2000) e metade nos últimos oito anos (2000-2008) (STEVENS e col., 2012).

Ademais, a persistência de níveis estáveis na prevalência de obesidade nos países não é frequente. A maior parte daqueles que permaneceram com baixos índices

ou apresentaram alguma queda tiveram estes resultados em função de escassez de alimentos, principalmente, e não de ação política (STEVENS e col., 2012; FRANCO e col., 2013).

Entre crianças e adolescentes, também se verifica um contínuo aumento da prevalência de excesso de peso, tanto em países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento. Porém, o avanço ocorre em velocidade diferente entre os países e, até meados dos anos 2000, de forma mais lenta em comparação aos adultos (LOBSTEIN e col., 2004; POPKIN e col., 2006).

No Brasil, a prevalência de excesso de peso e obesidade é crescente em todas as idades, a partir dos cinco anos, e sua redução e prevenção constituem um grande desafio para a saúde pública. Inquéritos populacionais conduzidos nos últimos 34 anos (1974-2009) revelam que a prevalência de obesidade aumentou em mais de seis vezes entre as crianças (5 a 9 anos), independente do sexo. Entre os adolescentes (10 a 19 anos), verificou-se um aumento de cinco vezes no sexo feminino e de 14 vezes entre aqueles do sexo masculino. Em relação aos indivíduos maiores de 20 anos, a prevalência aumentou em mais de quatro vezes entre os homens e duplicou entre as mulheres (IBGE, 2010a) (Quadro 1). Mesmo em curto prazo tem-se verificado avanço na prevalência de obesidade entre os adultos (Quadro 2), com um incremento anual de cerca de um ponto percentual (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013a).

Quadro 1. Evolução da prevalência de excesso de peso e obesidade (em %), segundo faixa etária e sexo no Brasil. ENDEF, PNSN, POF, 1974-2009.

	Sexo/Ano do inquérito							
	Feminino				Masculino			
	1974/75	1989	2002/03	2008/09	1974/75	1989	2002/03	2008/09
Excesso de peso								
Crianças (5 a 9 anos)*	8,6	11,9	-	32,0	10,9	15,0	-	34,8
Adolescentes (10 a 19 anos)	7,6	13,9	15,1	19,4	3,7	7,7	16,7	21,7
Indivíduos maiores de 20 anos	28,7	41,4	40,9	48,0	18,5	29,9	41,4	50,1
Obesidade								
Crianças (5 a 9 anos)*	1,8	2,4	-	11,8	2,9	4,1	-	16,6
Adolescentes (10 a 19 anos)	0,7	2,2	3,0	4,0	0,4	1,5	4,1	5,9
Indivíduos maiores de 20 anos	8,0	13,2	13,5	16,9	2,8	5,4	9,0	12,4

Fonte: IBGE, 2010a.

ENDEF: Estudo Nacional de Despesas Familiares (1974-1975); PNSN: Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (1989); POF: Pesquisa de Orçamentos Familiares (2002-2003 e 2008-2009).

* não há informações sobre o estado nutricional de crianças para o período de 2002-2003.

Quadro 2. Evolução da prevalência de excesso de peso e obesidade (em %), segundo sexo, em adultos das capitais brasileiras e Distrito Federal. VIGITEL, 2006-2012.

	Ano do inquérito						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Excesso de peso							
Feminino	38,8	38,2	40,0	42,3	44,3	44,6	48,1
Masculino	47,8	48,9	50,3	50,5	53,1	53,8	54,5
Obesidade							
Feminino	11,8	12,1	13,4	14,0	15,4	16,1	18,2
Masculino	11,4	13,5	13,4	13,7	14,4	15,4	16,5

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013a.

VIGITEL: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico.

Ainda, dados do último inquérito nacional que avaliou o estado nutricional da população brasileira, a Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009, indicaram que a prevalência de obesidade entre crianças, adolescentes e indivíduos maiores de 20 anos foi de 14,3%, 4,9% e 14,8%, respectivamente. Maior prevalência foi observada nas

regiões Sudeste (crianças) e Sul (adolescentes, adultos e idosos) e entre a população residente em áreas urbanas. Em relação à sua distribuição entre as faixas de renda, há um significativo aumento da prevalência de obesidade com a elevação da renda, para todas as faixas etárias e ambos os sexos, exceto para as mulheres maiores de 20 anos com maior renda (IBGE, 2010a).

Para além de sua magnitude, a obesidade pode ser considerada um problema de saúde pública em função do impacto que pode causar nos indivíduos e na sociedade, além de ser uma doença passível a ações de controle, prevenção e tratamento (COSTA e VICTORA, 2006). Neste sentido, a obesidade vem ganhando maior visibilidade e espaço no conjunto de ações e iniciativas intersetoriais do Governo Federal brasileiro, que a reconhece como um problema social e uma das faces da insegurança alimentar e nutricional (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2003; JAIME e col., 2013; SILVA e col., 2013). No âmbito do Ministério da Saúde, merecem destaque a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), que aponta ações de prevenção e tratamento da obesidade como uma das prioridades da atenção nutricional (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012), e o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022, que traz metas específicas para redução da prevalência de obesidade entre crianças e adolescentes e para deter seu crescimento entre adultos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

1.2 DETERMINANTES DA OBESIDADE

Em linhas gerais, o ganho de peso excessivo da população, característico da transição nutricional, está ligado ao aumento da industrialização, urbanização e

mecanização que ocorreu na maior parte dos países e acarretou em importantes mudanças no ambiente e no comportamento dos indivíduos (WHO, 2003; MALIK e col., 2013).

A obesidade é um agravo de natureza complexa e múltipla determinação, uma vez que seus determinantes estão relacionados a questões demográficas, socioeconômicas, culturais e ambientais (SICHERI e col., 1994; WHO, 2000; MONTEIRO e col., 2007; MORLAND e EVERSON, 2009; JAIME e col., 2011; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012). Esta doença está estreitamente relacionada ao consumo alimentar e à prática de atividade física, no entanto, considerando seu caráter multifatorial, suas causas extrapolam o âmbito individual, estando fortemente relacionadas a aspectos ambientais e sociais sobre os quais o indivíduo tem pouca ou nenhuma capacidade de interferência (WHO, 2000). Questões relacionadas ao ambiente físico, econômico, político e/ou sociocultural, cada vez mais “obesogênico”, ou seja, que favorece o acesso e o consumo de alimentos não saudáveis e dificulta ou desestimula a prática de atividade física, têm grande importância para o aumento da obesidade (SWINBURN e EGGER, 2002; SWINBURN e EGGER, 2004).

Neste contexto, as mudanças que o sistema mundial de produção e distribuição de alimentos sofreu desde 1980, intimamente relacionado a questões econômicas e políticas, resultaram em crescente oferta de alimentos industrializados e passaram a integrar a relação de agentes responsáveis pelo ganho de peso da população (SWINBURN e col., 2011).

Devido a seus múltiplos determinantes, o planejamento de intervenções e políticas de prevenção e controle da obesidade deve ser intersetorial, envolvendo todos os níveis de governos, organizações internacionais, setor privado e sociedade civil. A integração de ações que envolvam outros setores que não o da saúde, como comércio,

agricultura, transporte, planejamento urbano e desenvolvimento, pode aumentar significativamente seu impacto (SWINBURN e EGGER, 2002; GORTMAKER e col., 2011). Desta forma, o conhecimento dos determinantes da obesidade é de grande importância para a ação, uma vez que intervenções e políticas públicas, sejam estas focadas na promoção da saúde ou na prevenção e tratamento de doenças, devem ser baseadas na melhor evidência científica disponível (MARGETTS e col., 2001; BARATA, 2013).

1.2.1 Determinantes alimentares e avaliação do consumo alimentar

A Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 2003), corroborada pela literatura científica nacional e internacional, aponta que, dentre os fatores de risco para o ganho de peso, aqueles relacionados à alimentação são: o elevado consumo de alimentos altamente processados, os quais têm alta densidade energética e baixo conteúdo de micronutrientes (PEREIRA e col., 2005; MOZAFFARIAN e col., 2011); e de bebidas adoçadas, como refrigerantes e sucos de frutas (HU e MALIK, 2010; POPKIN, 2010); mas também as maiores porções de alimentos (YOUNG e NESTLE, 2002; DUFFEY e POPKIN, 2013); o marketing agressivo de alimentos altamente energéticos e de *fast-food* (PEREIRA e col., 2005; McCLURE e col., 2013); e a alta proporção de alimentos consumidos fora do domicílio (BEZERRA e SICHIERI, 2009).

Os estudos que visam avaliar a associação entre o consumo alimentar e desfechos de saúde, como a obesidade, tradicionalmente analisam o impacto de componentes isolados, sejam estes alimentos ou nutrientes (MOZAFFARIAN e col., 2011; FOGELHOLM e col., 2012; HU, 2013). Porém, existem críticas a tal abordagem (MONTEIRO, 2009), a despeito de sua relevância para o entendimento do papel individual destes componentes no desenvolvimento de doenças (WILLETT, 1998).

Assim, constata-se a necessidade de se avançar em relação às análises que vem sendo conduzidas no campo da epidemiologia nutricional.

O processamento industrial dos alimentos, um componente que impacta na saúde da população, conforme apontado pela OMS (2003), por muito tempo foi praticamente ignorado nos estudos de avaliação do consumo alimentar, ainda que o consumo de alimentos industrializados seja crescente e venha substituindo o consumo de alimentos *in natura* (LEVY-COSTA e col., 2005; LEVY e col., 2012a; MARTINS e col., 2013; MONTEIRO e col., 2013). Por outro lado, há evidências de estudos observacionais de que o consumo de alguns alimentos industrializados está associado ao ganho de peso (PEREIRA e col., 2005; HU e MALIK, 2010; ASFAW, 2011; MOZAFFARIAN e col., 2011; ROMAGUERA e col., 2011).

Diante deste cenário de crescente participação dos alimentos industrializados na alimentação, em 2009, foi proposta uma classificação com base na extensão e no propósito do processamento de alimentos, a fim de lidar com uma lacuna na avaliação do consumo alimentar e compreender de forma ampliada as modificações no sistema alimentar e nos hábitos de consumo, decorrentes da transição nutricional (MONTEIRO, 2009; MONTEIRO e col., 2010).

Tal classificação propõe a divisão dos alimentos em três grupos: 1) alimentos *in natura* ou minimamente processados; 2) ingredientes culinários processados; e 3) produtos alimentícios prontos para o consumo, os quais podem ser processados ou ultraprocessados. Destaca-se que os produtos ultraprocessados são essencialmente formulações industriais compostos em sua maioria ou totalmente a partir de ingredientes e contendo normalmente pouco ou nenhum alimento integral (MONTEIRO e col., 2010; MONTEIRO e col., 2012).

A relevância de se considerar o grau de processamento dos alimentos para o enfrentamento da obesidade e outras doenças crônicas vêm sendo relatadas na literatura (LUDWIG, 2011; MONTEIRO e col., 2011; TAVARES e col., 2012; MOODIE e col., 2013; MOUBARAC e col., 2013a). Porém, ainda não há estudos que avaliaram especificamente a relação entre o processamento industrial dos alimentos e a obesidade, sendo esta uma lacuna no conhecimento da relação entre dieta e obesidade.

1.3 CONSEQUÊNCIAS DA OBESIDADE

1.3.1 Impacto sobre a saúde e as condições de vida

A transição nutricional, mas também a demográfica e epidemiológica, que vêm ocorrendo nas últimas décadas na maior parte dos países, incluindo o Brasil, está diretamente relacionada ao perfil de morbimortalidade da população (BATISTA FILHO e RISSIN, 2003).

A obesidade é uma doença em si e é fator de risco para inúmeras DCNT, como doenças cardiovasculares, acidente vascular cerebral, hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2, certos tipos de câncer, doenças da vesícula biliar, osteoartrite, gota e doenças pulmonares, sendo que este risco aumenta progressivamente em função do ganho de peso (WHO, 1995; WHO, 2000; WHO, 2009).

Em relação à mortalidade, o excesso de peso e a obesidade estão entre os cinco principais fatores de risco no mundo (WHO, 2009). No caso do Brasil, estima-se que, em 2005, o excesso de peso e a obesidade tenham sido responsáveis por 6,5% das mortes, ocupando a quarta posição no *ranking* dos principais fatores de risco, precedidos pela pressão arterial elevada (20%), níveis elevados de colesterol (11%) e

uso de tabaco (7,6%). Projeções da OMS para o ano de 2015 sugerem que a obesidade continuará aumentando no país, acarretando em importante aumento na prevalência de pressão arterial elevada, níveis elevados de colesterol total e diabetes (ABEGUNDE e col., 2007). O conjunto das DCNT constitui a principal causa de morte (72%) dos brasileiros, porém, de 1996 a 2007, as taxas de mortalidade, ajustadas por idade, apresentaram tendência de queda. No entanto, o avanço da obesidade ameaça o decréscimo da mortalidade por estas doenças (SCHMIDT e col., 2011). Análise com dados de quase 900.000 adultos aponta que, em ambos os sexos e em todas as idades, a partir da situação de excesso de peso, para cada aumento de 5 kg/m^2 no IMC a mortalidade é 30 % maior (PROSPECTIVE STUDIES COLLABORATION, 2009).

Além da problemática da morbimortalidade, evidências sugerem que a obesidade pode impactar na saúde ocupacional, por ser um fator de risco para lesões e saída prematura do mercado de trabalho, e resultar em perda de produtividade no trabalho (FINKELSTEIN e col., 2010; LAL e col., 2012; KOUVONEN e col., 2013; LIN e col., 2013; ROOS e col., 2013). Ademais, o aumento do IMC e, em última instância, a ocorrência da obesidade estão associados à perda de qualidade de vida da população (SIRTORI e col., 2012; KEATING e col., 2013; MALINOFF e col., 2013).

Por fim, um exemplo da importância da obesidade para a mortalidade pôde ser observado em Cuba. Estudo ecológico avaliou a associação entre a prevalência de obesidade na população cubana com a prevalência, incidência e mortalidade por diabetes, e também com a mortalidade por doenças cardiovasculares e câncer, ao longo de 30 anos (1980-2010). Neste período, os cubanos vivenciaram um ciclo de perda e posterior ganho de peso. Os resultados apontam que a recuperação do peso da população reverteu a queda dos indicadores estudados e foi seguida por aumentos de 116% na prevalência, 140% na incidência e 49% na mortalidade por diabetes.

Observou-se também uma desaceleração no declínio da mortalidade por doenças cardiovasculares. Ainda que este cenário seja resultado de uma situação específica de embargo econômico, e não de políticas públicas, esta é uma notável ilustração dos potenciais benefícios à saúde decorrentes do controle da epidemia global de obesidade (FRANCO e col., 2013).

1.3.2 Impacto financeiro

1.3.2.1 Estudos sobre o impacto financeiro da obesidade

A obesidade está intimamente relacionada a uma série de doenças crônicas e com as condições de saúde da população e, neste sentido, pode resultar em uma maior utilização dos serviços de saúde e em maior gasto com saúde, seja este um ônus financeiro para o indivíduo ou para a sociedade (KORTT e col., 1998; FINKELSTEIN e col., 2005; OECD, 2010; WITHROW e ALTER, 2011; REEVES e col., 2014). Desta forma, avaliações econômicas são de grande utilidade na estimativa da carga da doença, bem como para o desenvolvimento de políticas de saúde, uma vez que o conhecimento desta informação pode ser útil na priorização da alocação de recursos (TRAN e col., 2013).

Para a estimativa do custo da obesidade, um tipo de estudo bastante utilizado é o estudo de custo da doença (*cost-of-illness study*), o qual tem como objetivo avaliar a carga econômica de problemas de saúde. A abordagem tradicional deste tipo de estudo considera os custos diretos médicos e não médicos, que incluem os recursos utilizados para prevenção, diagnóstico e tratamento; e os custos indiretos, incluindo dias de trabalho perdidos, produtividade reduzida, pensões por invalidez e mortalidade prematura. Os custos intangíveis, como o comprometimento da qualidade de vida, ainda

que relevantes, são de difícil mensuração (ABEGUNDE e col., 2007; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008; LARG e MOSS, 2011).

Estudos de custo da doença podem ter diferentes perspectivas, sendo estas da sociedade, do sistema de saúde, dos planos de saúde, do empregador, da família ou do paciente. Sua abordagem epidemiológica pode ser baseada na prevalência ou na incidência da doença e os estudos podem envolver dados no nível do indivíduo ou agregados populacionais (LARG e MOSS, 2011; TRAN e col., 2013). Ademais, para a condução destes estudos pode-se utilizar bancos de dados, com estimativas de representatividade nacional, ou técnicas de modelagem, com amostras hipotéticas ou utilizando a fração atribuível populacional, que expressa a proporção em que a prevalência de determinadas comorbidades se deve à obesidade (THOMPSON e WOLF, 2001; BIERL e col., 2013).

Nota-se, na literatura científica internacional, com início na década de 1980, mas mais fortemente a partir da década de 1990, um interesse na análise do custo da obesidade, focando tanto em adultos (COLDITZ, 1992; SEGAL e col., 1994; SEIDELL e DEERENBERG, 1994; SWINBURN e col., 1997; WOLF e COLDITZ, 1998) quanto em crianças e adolescentes (WANG e DIETZ, 2002; JOHNSON e col., 2006; ESTABROOKS e SHETTERLY, 2007; BUESCHER e col., 2008), com predomínio de estudos com abordagem baseada na prevalência e empregando a fração atribuível populacional (WITHROW e ALTER, 2011). Destaca-se que, apesar de sua ampla utilização, estudos que utilizam a fração atribuição populacional tendem a superestimar o custo da obesidade por assumirem um simples efeito aditivo das comorbidades a ela associadas (BIERL e col., 2013).

1.3.2.2 Custo com saúde do excesso de peso e da obesidade no mundo

Em estudos conduzidos em diversos países desenvolvidos, como, por exemplo, Austrália, Canadá, Espanha, Estados Unidos, França, Irlanda, Japão, Nova Zelândia, Portugal e Reino Unido, estimou-se o custo da obesidade para seus sistemas de saúde e sua população, revelando a importante carga econômica desta doença (PEREIRA e col., 1999; DETOURNAY e col., 2000; KURIYAMA e col., 2002; BUTLAND e col., 2007; COLAGIURI e col., 2010; KONNOPKA e col., 2011; WANG e col., 2011; LAL e col., 2012; TROGDON e col., 2012; KEAVER e col., 2013; MORA e col., 2014). Em relação aos países em desenvolvimento, há um estudo que fez a projeção do impacto econômico da obesidade para o México, país com altíssima prevalência de obesidade (RTVELADZE e col., 2014).

Devido à importância do tema, diversas revisões sistemáticas da literatura têm sido conduzidas.

Análise de estudos sobre o custo médico direto do sobrepeso e da obesidade para a população norte-americana apontou que a obesidade está associada a um incremento anual no gasto médico *per capita* de, aproximadamente, U\$\$ 1723 em comparação ao gasto de indivíduos com peso adequado. Para o sobrepeso, o gasto adicional foi de U\$\$ 266 *per capita* ao ano (TSAI e col., 2011).

Em relação a estudos conduzidos na Europa, com foco nos adultos, o custo substancial da obesidade foi confirmado e verificou-se maior custo para os casos de obesidade severa e para os homens, em relação às mulheres. Por outro lado, a obesidade resultou em menor tempo de cuidado, devido à redução da esperança de vida (VON Lengerke e Krauth, 2011).

Revisão abrangendo estudos conduzidos em países de todo o mundo estimou que a obesidade foi responsável por 0,7% a 2,8% das despesas totais com saúde dos países.

Quando os estudos se referiam ao custo associado ao excesso de peso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$), esta condição respondeu por 9,1% das despesas totais de saúde. Por fim, o custo direto médico de indivíduos obesos foi 30% superior ao de indivíduos com peso adequado (WITHROW e ALTER, 2011).

Ainda que a maior parte dos estudos tenha como foco os custos diretos da obesidade, os custos indiretos podem representar de 45% a 60% do custo total da doença (TRAN e col., 2013; DEE e col., 2014).

Em relação à obesidade infantil, uma revisão de literatura aponta que os achados sobre seu impacto econômico ainda são inconclusivos. Considerando os diferentes componentes do custo (internação, consultas, medicamentos e outros) e faixas etárias estudadas, a maioria, mas não todos os estudos encontram maior custo com saúde para obesos, quando comparados a indivíduos com peso adequado. Em alguns estudos observou-se aumento do custo apenas para alguns subgrupos, como o grupo dos adolescentes ou das meninas, ou apenas em setores específicos do sistema de saúde, como despesas com medicamentos ou internações (JOHN e col., 2012). Dentre os estudos incluídos nesta revisão, destaca-se que um deles analisou o impacto econômico da obesidade infantil incluindo o custo indireto, e verificou que esse custo foi maior para crianças obesas, devido à ausência dos pais no trabalho (BREITFELDER e col., 2011).

1.3.2.3 Custo com saúde do excesso de peso e da obesidade no Brasil

No Brasil, informações sobre o custo da obesidade são relativamente recentes e ainda escassas (SICHERI e col., 2007; BAHIA e col., 2012; OLIVEIRA, 2013; RTVELADZE e col., 2013). Destaca-se que esses poucos estudos realizados no país têm a perspectiva do sistema de saúde, o SUS, não envolvendo os gastos privados (*out-*

of-pocket) das famílias e que três deles utilizaram a fração atribuível populacional para estimar o impacto econômico da obesidade.

Os primeiros achados brasileiros se referem ao custo com hospitalização no ano de 2001. Neste momento, estudo conduzido com dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) já apontava que cerca de 3,0% do custo total com hospitalização entre homens e 5,8% do custo de hospitalizações entre mulheres, ambos adultos, poderiam ser atribuídos ao excesso de peso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) (SICHIERI e col., 2007).

Posteriormente, dois estudos avaliaram, além do custo com hospitalização, o custo ambulatorial decorrente da obesidade, ambos utilizando dados do DATASUS, oriundos do SIH-SUS e do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA-SUS). O primeiro avaliou o impacto do sobrepeso e da obesidade para o SUS, com dados de 2008 a 2010, por meio da estimativa do custo anual médio de 14 doenças relacionadas ao sobrepeso e à obesidade. O custo anual encontrado foi de US\$ 2,1 bilhões, dos quais US\$ 1,4 bilhões (68,4%) foram gastos com hospitalizações sendo o restante gasto com procedimentos ambulatoriais. Ainda, 10% desse custo foi atribuído diretamente ao sobrepeso e à obesidade (BAHIA e col., 2012). O segundo estudo utilizou dados de 2011 dos mesmos sistemas de informação para estimar o custo financeiro direto (hospitalização, cirurgia bariátrica, ambulatório, medicamentos e diagnóstico) de 26 doenças associadas à obesidade. Verificou-se que o custo atribuível à obesidade totalizou R\$ 487 milhões (US\$ 270 milhões), representando 1,9% do gasto com assistência à saúde de média e alta complexidade. O custo da obesidade mórbida representou 23,8% do total (R\$ 116,2 milhões ou US\$ 64,2 milhões) e o custo com a cirurgia bariátrica foi de R\$ 31,5 milhões (US\$ 17,4 milhões) (OLIVEIRA, 2013).

Ainda que estes estudos sinalizem o alto custo da obesidade para o SUS e avancem por incluir o custo ambulatorial, seus resultados são bastante diferentes, apesar da metodologia empregada e dos dados referentes à análise de custo serem semelhantes. Seria razoável acreditar que a estimativa de OLIVEIRA (2013) deveria ser superior, uma vez que neste estudo foram incluídas mais doenças associadas (26 contra 14) e envolveu toda a população com mais de 20 anos, e não apenas os adultos. Por outro lado, BAHIA e col. (2012) consideraram também o custo atribuível ao sobrepeso, e não apenas à obesidade.

Soma-se aos estudos apresentados, uma simulação sobre o impacto futuro da obesidade no Brasil. Projeção para o ano de 2050, considerando a velocidade de crescimento da obesidade no país mostra que, na ausência de intervenção, seu custo com saúde irá dobrar. Por outro lado, intervenções eficazes, que reduzam a prevalência nacional de obesidade em 1% e 5%, já serão capazes de surtir efeito para o sistema de saúde (RTVELADZE e col., 2013).

Os estudos nacionais conduzidos até o momento são relevantes, porém deixam algumas lacunas referentes ao impacto financeiro da obesidade para o país. A primeira delas se refere à incipiente avaliação dos gastos públicos com medicamentos, uma vez que as fontes de informação utilizadas não fornecem dados suficientes sobre o custo destes produtos, como, por exemplo, os medicamentos utilizados no controle de hipertensão arterial e diabetes obtidos na atenção básica do SUS (OLIVEIRA, 2013). A outra lacuna está relacionada ao fato de que as famílias arcam com cerca de 53% do gasto com saúde no país, ou seja, este decorre do pagamento de planos de saúde ou do pagamento direto de serviços ou produtos pela população (*out-of-pocket*) (IBGE, 2012), os quais não aparecem nestas estimativas. Neste sentido, o conhecimento destes dados faltantes é importante na medida em que complementa as informações referentes

ao impacto da obesidade para o país e possibilita definições de políticas públicas de saúde e decisões orçamentárias no tocante à promoção da saúde e à prevenção e ao tratamento da obesidade.

1.4 O USO DE PESQUISAS DE ORÇAMENTOS FAMILIARES EM ESTUDOS DA ÁREA DA SAÚDE

Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) são feitas regularmente em quase todos os países do mundo. Seu objetivo central é avaliar os rendimentos e o padrão de despesas familiares, no entanto, também é comum que estas pesquisas incluam módulos adicionais, de saúde e nutrição, por exemplo, a fim de obter dados para uma análise detalhada da relação entre a situação econômica e variáveis relacionadas às condições de saúde da população (O'DONNELL e col., 2008).

No Brasil, POF com abrangência nacional são realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o banco de dados construído com os dados coletados é público e disponível online (IBGE, 2014). As pesquisas são conduzidas periodicamente desde 1987-88, inicialmente com representatividade apenas das regiões metropolitanas do país, e desde 2002-03 também tem representatividade nacional. Na sua concepção, as pesquisas nacionais tinham como objetivo fornecer informações sobre a composição dos orçamentos domésticos, a partir da investigação dos hábitos de consumo, da alocação de gastos e da distribuição dos rendimentos, e com isso serem utilizadas para a atualização de indicadores econômicos, como os índices de preços ao consumidor (IBGE, 2010b).

A partir de 2002-03 o objetivo da POF foi ampliado. Além das informações diretamente relacionadas à estrutura orçamentária, várias características das famílias passaram a ser investigadas, ampliando o potencial de utilização de seus resultados (IBGE, 2010b). Neste sentido, em parceria com o Ministério da Saúde, incluiu-se a análise do estado nutricional da população, realizada nas duas últimas edições do inquérito, e a avaliação do consumo alimentar efetivo, em 2008-09, os quais são temas de interesse para a avaliação e implementação de políticas públicas de saúde (IBGE, 2010a). Tal parceria constitui uma das estratégias da Política Nacional de Alimentação e Nutrição, que em sua diretriz “Vigilância Alimentar e Nutricional” aponta a importância de fomentar inquéritos populacionais periódicos (COUTINHO e col., 2009; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Apesar do objetivo da POF ser econômico, pesquisadores brasileiros da área da saúde tem se apropriado da análise de dados desta natureza e os utilizado em estudos do campo da alimentação e nutrição (LEVY-COSTA e col., 2005; CLARO e col., 2009; SARNO e col., 2009; CLARO e MONTEIRO, 2010; MARCHIONI e col., 2011; LEVY e col., 2012a; LEVY e col., 2012b; COSTA e col., 2013; MARTINS, 2013; MARTINS e col., 2013; SARNO e col., 2013, SARDINHA e col., 2014) e da economia da saúde (SILVEIRA e col., 2002; MENEZES e col., 2006; BARROS e col., 2011; GARCIA e col., 2013a; GARCIA e col., 2013b), que em muito contribuem para o conhecimento destes campos de investigação.

Ainda que algumas informações da POF sejam coletadas no nível individual, como é o caso dos gastos com saúde, análises acadêmicas conduzidas no nível do domicílio podem ser relevantes na medida em que o comportamento de um indivíduo e a decisão sobre as despesas, como a priorização de determinados gastos em detrimento de outros, é dependente de uma dinâmica da família, não sendo uma decisão individual

e isolada (CERVENY, 2000). Além disso, no campo da alimentação e nutrição há evidências sobre a considerável concordância entre dados de aquisição de alimentos e dados de consumo individual (BECKER, 2001; NASKA e col., 2001). Neste sentido, estudos que tratam o domicílio como unidade de estudo são ricos por considerarem o padrão familiar de consumo.

A despeito da variedade e da importância dos estudos descritivos utilizando dados da POF que vêm sendo conduzidos, há escassez de estudos que relacionam o estado nutricional a outras variáveis disponíveis na pesquisa.

2 JUSTIFICATIVA

A obesidade pode ser observada em todas as classes sociais e é reconhecida como um problema de saúde pública e como uma das faces da insegurança alimentar e nutricional (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012). Destaca-se que a estabilidade na prevalência de obesidade em países desenvolvidos ou em desenvolvimento não é frequente e, quando ocorre, não costuma ser reflexo de políticas públicas, mas sim de escassez de alimentos (STEVENS e col., 2012; FRANCO e col., 2013).

Esta doença está fortemente relacionada ao consumo alimentar, no entanto, ainda que exista um conjunto de evidências que associam determinados alimentos ou nutrientes ao ganho de peso e à obesidade (MOZAFFARIAN e col., 2011; FOGELHOLM e col., 2012; HU, 2013), persistem lacunas no conhecimento sobre seus determinantes alimentares. Uma lacuna está relacionada ao impacto do grau de processamento dos alimentos sobre a obesidade, apesar da progressiva inclusão de produtos ultraprocessados na alimentação (MARTINS e col., 2013; MONTEIRO e col., 2013; MOUBARAC e col., 2014a). Estes produtos, em relação aos alimentos *in natura* e minimamente processados e aos ingredientes culinários, tem um perfil nutricional desfavorável, uma vez que apresentam maiores quantidades de açúcar adicionado, gordura saturada, sódio, maior densidade energética e menor aporte de fibras (MONTEIRO e col., 2011; MOUBARAC e col., 2013a). O conhecimento sobre a relação entre os produtos ultraprocessados e a obesidade pode contribuir para o delineamento de futuras intervenções e ações de promoção da saúde e prevenção, controle e tratamento da obesidade.

Análises de custo da obesidade têm sido amplamente realizadas por países desenvolvidos desde a década de 1980 e mostram o importante impacto desta doença para a sociedade, os sistemas de saúde e/ou para os indivíduos (TSAI e col., 2011; VON Lengerke e Krauth, 2011; Withrow e Alter, 2011; John e col., 2012; Dee e col., 2014). No entanto, a busca na literatura científica evidencia que são escassos os estudos conduzidos em países em desenvolvimento sobre o gasto com saúde decorrente da obesidade, não sendo possível conhecer seu impacto financeiro. No Brasil, alguns estudos já foram conduzidos, porém todos tinham a perspectiva apenas do sistema de saúde, o SUS, deixando lacunas referentes ao gasto familiar privado com saúde, incluindo o gasto com medicamentos e assistência à saúde, e ao gasto público com medicamentos (Sichieri e col., 2007; Bahia e col., 2012; Oliveira, 2013).

No Brasil, uma importante pesquisa dispõe de dados que permitem a realização de estudos sobre consumo alimentar e gasto com saúde: a Pesquisa de Orçamentos Familiares. A POF obtém informações detalhadas sobre domicílios, famílias e pessoas, e sobre como as famílias adquirem e gastam os seus recursos, inclusive com saúde e alimentação. Ainda, é avaliado o estado nutricional dos indivíduos residentes nos domicílios amostrados, o que permite a avaliação da associação entre a obesidade e diversas classes de despesas (IBGE, 2010a; IBGE 2010b).

Tendo em vista a importância da obesidade e a oportunidade do Brasil contar com um rico inquérito populacional sobre o padrão de rendimentos e despesas, este estudo se propôs a estudar relevantes aspectos da obesidade nos domicílios brasileiros, relacionados a seus determinantes alimentares e suas consequências financeiras, utilizando dados da POF 2008-2009.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Estudar determinantes alimentares e consequências financeiras da obesidade em domicílios brasileiros a partir de dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analisar a relação entre a disponibilidade domiciliar de produtos processados e ultraprocessados e a prevalência de excesso de peso e obesidade;
- 2) Descrever o gasto familiar privado com saúde, segundo a presença de indivíduos obesos nos domicílios;
- 3) Estimar a influência da presença de indivíduos obesos nos domicílios sobre o gasto total com medicamentos (obtidos nos setores privado e público).

4 MÉTODOS

Os dados utilizados nesta tese são oriundos da Pesquisa de Orçamentos Familiares, conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no período de 19 de maio de 2008 a 18 de maio de 2009 (POF 2008-2009).

Nesta seção são apresentadas de forma detalhada questões referentes à amostragem e à coleta de dados da POF 2008-2009. Aspectos específicos da construção das variáveis e da análise de dados foram descritos em cada um dos três manuscritos que compõe esta tese.

4.1 AMOSTRAGEM

A POF é um estudo de base populacional envolvendo 55.970 domicílios brasileiros, agrupados em 550 estratos amostrais, selecionados a partir de um plano amostral complexo, por conglomerados em dois estágios, com o sorteio dos setores censitários no primeiro estágio e de domicílios no segundo estágio (IBGE, 2010b).

O sorteio dos setores censitários se deu a partir da amostra comum ou amostra mestra do IBGE, que corresponde a setores censitários selecionados por amostragem com probabilidade proporcional ao número de domicílios existentes no setor, dentro de cada estrato amostral, considerados unidades primárias no planejamento amostral das pesquisas domiciliares conduzidas pelo IBGE. Neste agrupamento, foram consideradas a localização geográfica do setor (região, estado, situação urbana ou rural e municípios da capital, da região metropolitana e demais municípios) e, internamente, em cada *lôcus*

geográfico, o espectro de variação socioeconômica das famílias residentes (a partir da renda do indivíduo responsável pelo domicílio) (IBGE, 2010b).

A subamostra de setores censitários para a POF 2008-2009 foi selecionada por amostragem aleatória simples em cada estrato amostral. As unidades secundárias de amostragem foram os domicílios particulares permanentes, selecionados por amostragem aleatória simples sem reposição, dentro de cada um dos setores selecionados previamente. Finalmente, os setores censitários foram distribuídos ao longo dos quatro trimestres da pesquisa, garantindo que em todos os trimestres os estratos geográfico e socioeconômico estivessem representados pelos domicílios selecionados, a fim de contemplar as alterações a que estão sujeitas as despesas ao longo do ano (IBGE, 2010b).

Tal procedimento de amostragem foi conduzido a fim de obter estimativas representativas do conjunto de domicílios do País como um todo, das cinco regiões (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste), das 26 unidades da Federação, das nove regiões metropolitanas e das capitais dos estados, em relação à situação urbana. No caso do País e das grandes regiões, o cálculo amostral permite, ainda, estimativas representativas para domicílios em situação urbana e rural (IBGE, 2010b).

4.2 COLETA DE DADOS

Os dados utilizados nesta tese foram coletados a partir de três questionários preenchidos pelos moradores dos domicílios: POF 1 (características do domicílio e dos moradores), POF 3 (caderneta de aquisição coletiva) e POF 4 (questionário de aquisição individual). Ambos serão detalhados a seguir.

As informações obtidas por meio do questionário POF 1 foram utilizadas para investigar as características do domicílio e dos moradores, sendo possível obter informações referentes à idade, sexo, cor da pele, escolaridade, altura e peso de todos os indivíduos residentes nos domicílios amostrados. Peso e altura foram aferidos por pesquisadores treinados.

Na caderneta de aquisição coletiva (POF 3) foram registradas informações sobre a aquisição domiciliar de alimentos e bebidas, além de artigos de higiene pessoal e de limpeza, combustíveis de uso doméstico e outros produtos, cuja aquisição costuma ser frequente e, em geral, servem a todos os moradores. Os registros de compra de todos os alimentos e bebidas para consumo doméstico (cerca de 850.000 itens) foram anotados na caderneta pelos moradores (ou pelo entrevistador, quando necessário).

No questionário POF 4, preenchido por cada um dos membros do domicílio maiores de 10 anos, foram registradas as informações sobre aquisição de produtos e serviços de utilização pessoal, como produtos farmacêuticos e assistência à saúde, além de despesas referentes a transportes, alimentação fora do domicílio, veículos, vestuário, lazer, cuidados pessoais etc.

As despesas com produtos e serviços relativos à saúde compreendem:

- **Produtos farmacêuticos:** para diabetes; para pressão alta (anti-hipertensivo); para problemas cardíacos e circulatórios; redutor de colesterol ou triglicerídeos; para azia (antiácido); para inflamação e reumatismo (antiinflamatório e antirreumático); para infecção; para dor e febre (analgésico e antitérmico); para tosse e resfriado (antigripal e antitussígeno); para alergia (antialérgico); para enjôo e vômito (antiemético); para prisão de ventre (laxante); para depressão (antidepressivo); para vermes (vermífugo); anticoncepcional; hormônio; para sistema nervoso; para problemas de pele; vitaminas; para problemas

ginecológicos; para problemas de boca, ouvido, nariz e garganta; para problemas oculares (oftalmológicos).

- **Serviços de assistência à saúde:** hospitalização; ambulância e UTI móvel (remoção); consulta médica com clínico geral; exame de laboratório; eletrocardiograma e outros métodos gráficos; nutricionista; tratamento fisioterápico e de terapia ocupacional; atendimento em pronto-socorro / pronto-atendimento; psicólogo e psicoterapeuta; plano de assistência médica (empresa); mensalidade de clínica; serviços de cirurgia, anestesia e obstetrícia; consulta médica pediátrica; consulta médica gineco-obstetrícia; outras consultas médicas; tomografia; ressonância magnética; ultrassonografia; radiografia; tratamento fonoaudiológico; plano exclusivamente odontológico (empresa); serviço de hemoterapia (transusão); prótese e aparelho dentário; serviços de enfermagem; acupuntura; plano de assistência médica (particular); plano exclusivamente odontológico (particular); curandeiro e parteira; clínica e residência para idosos; clínica psiquiátrica ou para dependentes químicos; armação de óculos; artigos ortopédicos e próteses diversas; aluguel e reparo de aparelho médico; exames em postos ou profissionais volantes.

Ainda que as despesas referentes à saúde tenham sido coletadas no nível individual, e não do domicílio, optou-se por considerar o domicílio como unidade de análise, uma vez que estes gastos raramente são estritamente individuais (SILVEIRA e col., 2002) e independentes da dinâmica familiar (CERVENY, 2000). Ademais, apenas os indivíduos maiores de 10 anos reportaram os gastos, sendo que os menores tiveram seus gastos computados por outro morador do domicílio.

O período de referência de cada despesa variou de acordo com o item investigado, sendo de sete dias para as aquisições de alimentos e bebidas, 30 dias para

produtos farmacêuticos e 90 dias para serviços de assistência à saúde. Ademais, em relação aos produtos farmacêuticos, foram coletadas informações sobre a forma de aquisição (monetária ou não monetária) e o local de aquisição, úteis na classificação dos gastos como sendo dos setores privado ou público.

4.3 VARIÁVEIS DE ESTUDO E ANÁLISE DOS DADOS

O eixo central desta tese é o estudo da obesidade nos domicílios brasileiros utilizando dados da POF 2008-2009. No manuscrito 1, intitulado “*Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009)*”, a prevalência de obesidade foi tratada como desfecho, no manuscrito 2 (“*Distribuição do gasto familiar privado com saúde e obesidade nos domicílios brasileiros*”) utilizou-se a variável “presença de indivíduos obesos no domicílio” para descrever o gasto com saúde e no terceiro manuscrito, cujo título é “*Spending on medicines and obesity in Brazil: an analysis based on the 2008-2009 Household Budget Survey*”, a presença de indivíduos obesos no domicílio foi tratada como exposição. Em função das diferentes variáveis e abordagens analíticas utilizadas na elaboração dos manuscritos, a construção das variáveis de estudo e a análise dos dados estão apresentados em cada um dos três manuscritos que compõem esta tese, na seção “Resultados e Discussão”.

Todas as análises foram realizadas com o emprego do pacote estatístico Stata/SE versão 11.2 (Stata Corp., College Station, Estados Unidos), no módulo *survey*, que considera os efeitos da amostragem complexa e permite a extrapolação dos resultados para a população brasileira. Considerou-se intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5%.

4.4 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP e considerou-se que este não requer avaliação, por não se tratar de estudo envolvendo seres humanos em saúde (Protocolo nº 2292) (ANEXO 1). Foram utilizados dados da POF 2008-09, coletados pelo IBGE. As informações contidas nos microdados não possibilitam a identificação das famílias estudadas uma vez que são omitidos os dados específicos sobre cada domicílio. Da mesma forma, são suprimidas também informações necessárias para a identificação dos moradores.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão desta tese estão apresentados nesta seção, divididos em três manuscritos. Todos têm como eixo central o estudo da obesidade nos domicílios brasileiros, avaliada por meio de dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009.

5.1 MANUSCRITO 1: Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009)

Título: *Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009)*

Título resumido: *Food processing and obesity*

Manuscrito publicado no periódico PLoS ONE

Canella DS, Levy RB, Martins APB, Claro RM, Moubarac JC, Baraldi LG, Cannon G, Monteiro CA. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). PLoS ONE. 2014; 9(3): e92752.

*Informações complementares sobre este manuscrito podem ser vistas no ANEXO 2.

Abstract

Background: Production and consumption of industrially processed food and drink products have risen in parallel with the global increase in overweight and obesity and related chronic non-communicable diseases. The objective of this study was to analyze the relationship between household availability of processed and ultra-processed products and the prevalence of excess weight (overweight plus obesity) and obesity in Brazil. **Methods:** The study was based on data from the 2008-2009 Household Budget Survey involving a probabilistic sample of 55,970 Brazilian households. The units of study were household aggregates (strata), geographically and socioeconomically homogeneous. Multiple linear regression models were used to assess the relationship between the availability of processed and ultra-processed products and the average of Body Mass Index (BMI) and the percentage of individuals with excess weight and obesity in the strata, controlling for potential confounders (socio-demographic characteristics, percentage of expenditure on eating out of home, and dietary energy other than that provided by processed and ultra-processed products). Predictive values for prevalence of excess weight and obesity were estimated according to quartiles of the household availability of dietary energy from processed and ultra-processed products. **Results:** The mean contribution of processed and ultra-processed products to total dietary energy availability ranged from 15.4% (lower quartile) to 39.4% (upper quartile). Adjusted linear regression coefficients indicated that household availability of ultra-processed products was positively associated with both the average BMI and the prevalence of excess weight and obesity, whereas processed products were not associated with these outcomes. In addition, people in the upper quartile of household consumption of ultra-processed products, compared with those in the lower quartile,

were 37% more likely to be obese. **Conclusion:** Greater household availability of ultra-processed food products in Brazil is positively and independently associated with higher prevalence of excess weight and obesity in all age groups in this cross-sectional study.

Key words: Obesity; Food Processing; Diet; Household Budget Survey; Brazil.

Introduction

The prevalence of obesity has reached alarming levels in almost all countries of the world [1],[2]. In Brazil, increasing rates of obesity have been documented by repeated national surveys conducted since the 1970s with evidence of acceleration in the 2000s in all age groups above 5 years old [3]. A nationwide surveillance system based on telephone interviews implemented in all state capitals of the country since 2006 indicates an annual increase of around one per cent in the prevalence of obesity and of excess weight (overweight plus obesity) among adults [4].

It is now commonly stated that the pandemic of obesity is driven by radical changes in the global food system, and in particular since the 1980s by the increased production, availability, affordability and marketing of processed food and drink products [2],[5],[6]. International authorities now increasingly recognize that high levels of consumption of various specific types of processed food or drink products are associated with weight gain and associated chronic non-communicable diseases [7],[8].

Food processing as such has however been largely ignored in dietary recommendations, dietary assessments, and epidemiological studies. One sufficient reason for this has been the non-existence of clear definitions and classifications of processed foods [9],[10]. In recent years a classification of foodstuffs based on the extent, nature and purpose of food processing has been developed, and results based on the classification have been published. This divides foodstuffs into three groups. These are foods that are either fresh or minimally processed; processed culinary ingredients; and ready-to-consume food products, either processed or ultra-processed. Processed products are whole foods preserved with salt, sugar or oil or by other methods such as smoking or curing. Ultra-processed products are essentially industrial formulations

mostly or entirely made from industrial ingredients, typically containing little or no whole foods. [11],[12].

Studies in different countries show that ready-to-consume food products (processed or ultra-processed) taken together as a group, when compared with foods combined with processed culinary ingredients as made into dishes and meals, on average are more energy-dense, are higher in total fat, saturated fats, sugars and salt, and are lower in protein and dietary fiber [13],[14]. Ultra-processed products in particular typically have properties that are conducive to overconsumption: they are often hyper-palatable and sold in large portion sizes; are durable and easy to transport and therefore liable to be consumed as snacks at any time and in almost any place; and are often marketed intensively and persuasively [15],[16],[17].

There is therefore reason to believe that high consumption of ready-to-consume food products in general, is a cause of weight gain, obesity and associated disorders and diseases [11],[16]. The only study so far conducted on the subject has reported an association between high consumption of these products and the occurrence of metabolic syndrome in adolescents from a medium-sized Brazilian city [18]. The association with other health outcomes at this time remains unknown.

Tracking and understanding the association between ready-to-consume food products and obesity, and the implications, is crucial. In Canada, between 1938 and 2011, the share of these products as a percentage of dietary energy rose from 28.7% to 61.7% [19]. In Brazil the contribution of dietary energy from these products has also risen: in metropolitan areas from 20.3% in 1987-8 to 32.1% in -2008-9; and nationally from 23.0% in 2002-3 to 27.8 in 2008-9. They continue to displace foods and processed culinary ingredients used together to make freshly prepared meals [20]. In the same time period, the prevalence of obesity has also increased in Brazil [3]. The objective of this

study has been to analyze the relationship between household availability of processed and ultra-processed products, separately and together, and the prevalence of excess weight (overweight plus obesity) and obesity in Brazil.

Methods

Data source and sample

All the data come from the 2008-2009 Household Budget Survey (HBS), conducted by the Brazilian Institute of Geography and Statistics on a probabilistic sample of 55,970 households [21].

The 2008-2009 HBS employed a complex clustered sampling procedure, first selecting census tracts and then selecting households within those tracts. The selection of census tracts was preceded by an examination of the tracts of the Master Sample of Household Surveys or Common Sample (containing the pool of the 12,800 tracts of the country) to obtain strata of households with high geographic and socioeconomic homogeneity. The geographic locations of tracts (region, state, capital city or other, urban or rural) and the years of schooling of the heads of households in the sector were considered, and 550 strata of households that were geographically and socioeconomically homogeneous were selected. The number of tracts selected from each stratum was proportional to the total. The number of sectors randomly selected from each stratum was proportional to the total number of households in the stratum. Next, households were selected in each tract by random sampling without reposi-tion. Interviews were distributed uniformly in each selected stratum during the four quarters

of the study to reproduce seasonal variations in purchases of food and other products [21].

Data collection

The main information taken from the 2008-2009 HBS included the household purchase of foods and drinks for home consumption and the weight and height of all household members.

The purchase records of all foods and drinks for home consumption (approximately 850,000) were recorded in a specially designed booklet by the household members (or by the interviewer, when necessary) over a period of seven consecutive days [22]. Due to the relatively short reference period employed for the recording of the food expenditure in each household, it was decided to use the 550 sample strata as the study unit, for which the pattern of annual food purchases could be more accurately calculated. The mean number of households studied within each stratum was 101.8, ranging from eight to 796 households.

Weight and height of all people residing at the household (n=190.159) were measured by trained researchers using standard techniques, and recorded in specific questionnaires, along with characteristics of households and their members. Weight was measured using portable electronic scales with a maximum capacity of 150 kilograms (kg), and graduations of 100 grams (g). The value obtained was recorded in kilograms. Height was expressed in centimeters (cm) using recumbent length as the measure in children aged between zero and 23 months and stature in individuals aged 24 months or older. In order to measure length, infant anthropometers were used with a capacity of up to 105 cm and a scale in millimeters, whereas stature was measured using portable stadiometers with a 200 cm-long retractable tape measure, accurate to the nearest 0.1

cm. Upon completion of data collection, imputation procedures were applied to deal with non-responses or erroneous responses associated with values rejected at the critical review stage [3].

Classification of purchased food items

All food items purchased by households, after the exclusion of non-edible parts [23], were converted into energy using the Brazilian Food Composition Table (TACO) [24] or as necessary the US official nutrient database for standard reference [25]. The quantity of each purchased food in each household stratum was expressed in daily kilocalories (kcal) *per capita*.

Subsequently, the food items were classified into three groups, according to the nature, extent and purpose of industrial processing used in their manufacture [11],[12]. The first group is of foods, either fresh or minimally processed. Examples are grains (also known as cereals), and roots and tubers; legumes (pulses); fruits and vegetables; nuts and seeds; meat, fish, poultry and eggs; milk and natural yogurt. The second group is of processed culinary ingredients used with foods in the preparation of dishes. These are substances extracted from whole foods. Examples are flours and starches; oils and sugars; and salt (extracted from nature). The third group, the main subject of this study, is of ready-to-consume products. These are either processed or ultra-processed.

Processed products are made from foods with the addition of substances such as salt, sugar or oil, and the use of processes such as smoking or curing. Examples include canned or bottled vegetables and legumes preserved in brine; fruits preserved in syrup; tinned fish preserved in oil or salted and smoked; salted and smoked meats; and cheese.

Ultra-processed products are formulated predominantly or entirely from industrial ingredients, and typically contain little or no whole food. They often contain

preservatives and cosmetic and other additives, and may also contain synthetic vitamins and minerals. Examples include: cake mixes, 'energy' bars; 'instant' packaged soups and noodles; many types of sweetened breads and buns, cakes, biscuits, pastries and desserts; chips (crisps); and very many other types of sweet, fatty or salty snack products; sugared milk and fruit drinks, soft drinks and 'energy' drinks; pre-prepared meat, fish, vegetable or cheese dishes, pizza and pasta dishes, burgers, French fries (chips), and poultry and fish 'nuggets' or 'sticks' ('fingers'); bread and other cereal products; hot dogs and other products made with scraps or remnants of meat; preserves (jams), sauces, meat, yeast and other extracts; ice-cream, chocolates, cookies (biscuits), candies (confectionery); margarines; canned or dehydrated soups; and infant formulas, follow-on milks and baby products.

Indicators of obesity

We calculated the values of body mass index (BMI), for adults and elderly, and BMI-for-age, for children and adolescents, based on weight and height measurements taken. These values were expressed in Z-scores and were used for classification of the nutritional status, following the recommendations proposed by the World Health Organization for each age group [26],[27],[27].

Three different indicators of obesity were studied: the mean BMI (in Z-score), the prevalence of excess weight, defined as the percentage of people with BMI above 25kg/m^2 for adults or above +2 Z-score for children under 5 years and +1 Z-score for children and adolescents (5 to 19 years), and the prevalence of obesity, defined as the percentage of people with BMI above 30kg/m^2 for adults or above +3 Z-score for children under 5 years and +2 Z-score for children and adolescents (5 to 19 years). All indicators were calculated for each stratum (our study unit), including prevalence of

excess weight and obesity, and these outcomes were used in the linear regression models.

Data Analysis

Initially, the amounts of processed and ultra-processed products were estimated. The mean values of excess weight and obesity prevalence and BMI were calculated according to quartiles of the dietary energy (expressed as calories) of the processed and ultra-processed products as a proportion of the total purchased.

Multiple linear regression models were used to assess the association between the availability of processed and ultra-processed products (expressed in quartiles of calories), first separated, and each one of the indicators of obesity (outcomes). We included in the models socio-demographic variables frequently associated with food consumption and nutritional status, such as region, setting, income, gender and age, these last expressed as proportion of women, elderly and children in the stratum. Furthermore, we included other confounding variables, such as percentage of expenditure on eating out of home and complementary dietary energy (derived from foods and processed culinary ingredients). These were variables available in the database used.

Based on these models, the expected values (values predicted by model) were calculated for the excess weight and obesity prevalence and for average BMI, according to the quartiles of dietary energy from processed and ultra-processed products, adjusted for the mean values of the confounding variables included in the models.

All analyses were carried out using the statistics package Stata/SE version 12.1 (Stata Corp., College Station, USA), considering the effects of complex sampling of the

2008-2009 HBS and enabling the extrapolation of the results for the entire Brazilian population.

Ethical Aspects

The present study used secondary data (2008-2009 HBS) collected by the IBGE and available for public online consultation. The information contained in the database is confidential since specific data about each household such as identification of the household members, address and telephone are excluded.

Results

The average daily dietary energy household availability was 1581 kcal/person. Of this, processed products contributed 37 kcal (2.4%) and ultra-processed products contributed 386 kcal (25.5%).

Table 1 shows that as the contribution of processed and ultra-processed products, as a group, to dietary energy increased (from 15.4% to 39.4%) from the lower to the upper quartiles the prevalence of excess weight and obesity also increased (from 34.1% to 43.9%, and from 9.8% to 13.1%, respectively). We first assessed the association between each of the three outcomes and the dietary energy of processed products and ultra-processed products separately. The results showed that ultra-processed products were associated with the average BMI and with prevalence of both excess weight and obesity in the adjusted models, whereas processed products were not. Considering this, results in Table 2 and Table 3 are presented for ultra-processed products only.

Table 1. Indicators of obesity among all age-groups according to the share of processed and ultra-processed food products in total household food availability. Brazil, 2008-2009.

Quartiles of the contribution of processed and ultra-processed products (% of total dietary energy)	Obesity indicator		
	Mean BMI (Z score)	Prevalence of excess weight (%) ¹	Prevalence of obesity (%) ¹
	Mean (SE)	Mean (SE)	Mean (SE)
1 st (1.6% - 21.8%)	0.53 (0.02)	34.1 (0.6)	9.8 (0.3)
2 nd (21.8% - 28.3%)	0.68 (0.02)	39.6 (0.6)	12.3 (0.3)
3 rd (28.5% - 34.8%)	0.81 (0.02)	43.8 (0.6)	14.1 (0.4)
4 th (34.8% - 54.9%)	0.81 (0.02)*	43.9 (0.6)*	13.1 (0.5)*

¹ Classification follows recommendations of the World Health Organization for each age group [26],[27],[27].

*p <0.05 for linear regression across quartiles of dietary energy contribution of processed and ultra-processed products.

Table 2 shows the results of linear regression models for the association between dietary energy from ultra-processed products, and excess weight and obesity. Both crude and socio-demographic-adjusted regression coefficients show a positive and statistically significant association. The variables that are most responsible for the changes in the estimates from the crude to the adjusted models are income and setting (urban or rural). Additional adjustment of dietary energy other than from ultra-processed products made no significant difference. The residuals analysis of the linear regression models indicated a reasonable fit in the models (data not shown).

Table 2. Results from multiple linear regression models for the association between household availability of ultra-processed food products (kcal/person/day) and obesity indicators. Brazil, 2008-2009.

Obesity indicator	Quartiles of availability of ultra-processed products	Crude Coefficient (95%CI) (model 1)	Adjusted coefficient (95%CI) (model 2) ²	Adjusted coefficient (95%CI) (model 3) ³
Mean BMI (Z score)	1 st	Ref	Ref	Ref
	2 nd	0.16 (0.10; 0.21)	0.08 (0.04; 0.12)	0.10 (0.06; 0.14)
	3 rd	0.20 (0.15; 0.26)	0.10 (0.06; 0.15)	0.13 (0.08; 0.18)
	4 th	0.33 (0.28; 0.38)*	0.15 (0.10; 0.21)*	0.19 (0.14; 0.25)*
Prevalence of excess weight (%)¹	1 st	Ref	Ref	Ref
	2 nd	5.56 (3.75; 7.46)	2.81 (1.39; 4.23)	3.25 (1.85; 4.66)
	3 rd	7.23 (5.48; 8.98)	3.40 (1.89; 4.92)	4.20 (2.61; 5.79)
	4 th	11.52 (9.66; 13.38)*	5.09 (3.17; 7.00)*	6.27 (4.15; 8.39)*
Prevalence of obesity (%)¹	1 st	Ref	Ref	Ref
	2 nd	2.51 (1.48; 3.53)	2.10 (1.23; 2.98)	2.28 (1.49; 3.07)
	3 rd	3.16 (2.34; 3.97)	2.15 (1.29; 3.01)	2.42 (1.48; 3.35)
	4 th	4.88 (3.70; 6.05)*	3.27 (2.07; 4.47)*	3.72 (2.50; 4.94)*

¹ Classification follows recommendations of the World Health Organization for each age group [26],[27],[27].

² Adjusted by log of income, proportion of women in stratum, proportion of elderly in stratum, proportion of children in stratum, setting, region, and percentage of expenditure on eating out of home (Model 2).

³ Model 2 plus adjustment for complementary calories, including calories of processed food products (Model 3).

* Linear trend across quartiles of calories ultra-processed products was significant (p <0.001).

Table 3 shows the predictive adjusted values of average BMI and the prevalence of excess weight and obesity according to the quartiles of household availability of ultra-processed products. People living in household strata belonging to the upper quartile (average 564 kcal) of consumption of ultra-processed products, compared with people in the lower quartile (average 220 kcal), were 37.4% more likely to be obese (from 9.9% to 13.6%).

Table 3. Predictive values for obesity indicators according to the household availability of ultra-processed food products (Kcal/person/day). Brazil, 2008-2009.

Availability of ultra-processed products (mean values according to quartiles)	Obesity indicator		
	Mean BMI (Z score) ²	Prevalence of excess weight (%) ^{1,2}	Prevalence of obesity (%) ^{1,2}
1 st (220.0 kcal)	0.56	35.6	9.9
2 nd (345.6 kcal)	0.66	38.7	12.0
3 rd (422.0 kcal)	0.69	39.6	12.3
4 th (564.3 kcal)	0.75	41.7	13.6

¹ Classification follows recommendations of the World Health Organization for each age group [26],[27],[27].

² Adjusted indicators correspond to predicted values yielded by Model 3 (adjusted by log of income, proportion of women in stratum, proportion of elderly in stratum, proportion of children in stratum, setting, region, percentage of expenditure on eating out of home, and for complementary calories, including calories of processed food products), set for the mean value of the confounding variables.

Discussion

We believe that this study is the first to examine the relationship between consumption of ultra-processed products and obesity. Using a national representative sample of the Brazilian population of all age groups, a positive and independent association has been found between the household availability of ultra-processed products and obesity.

These results are also relevant globally. Ultra-processed products dominate food supplies of many high-income countries, and production and consumption of these products is now rapidly increasing in middle-income countries and settings [29].

In this study we used data of HBS related to food purchase. We believe that our data are a reasonable estimative of intake, because previous studies indicate considerable agreement between data from HBS and individual food consumption surveys [30],[0]. Foods and products bought and consumed out of home were not included in the survey. To account for potential bias, the percentage of food expenditure allocated to food consumed out of home was considered. This variable adjusted for income was taken as a “proxy” for dietary energy consumed out of home, which in Brazil, at the time has been estimated at 18% of dietary energy [32]. Our study also does not take into account household food wastage. However, ultra-processed products are usually durable and have long shelf lives, and therefore generate little or no waste. So our data most probably underestimate the availability of ultra-processed products in Brazil.

Physical activity and also smoking are not usually assessed in household budget surveys and so could not be included them as potential confounders for the association between consumption of ultra-processed products and obesity. However, previous studies in Brazil have found that physical activity patterns are strongly dependent on variables which were effectively controlled in our analyses, including gender, age, family income, urban or rural settings and the country’s five regions [33],[34]. Also, the nationwide surveillance system for chronic diseases has shown that education (a "proxy" for income) and gender are related to smoking, and both

these variables were included in the analyses [4]. In any case, as usual in observational studies, residual confounding can not be discarded.

Due to the inclusion of all age groups in the analyses and the lower predictive value of BMI in the assessment of obesity in the elderly, we have conducted a sensitivity analysis excluding strata with more than 20% of individuals with 65 years or plus. Similar analysis was conducted considering only individuals older than 20 years. No changes in the magnitude or statistical significance of coefficients were found. Finally, an additional sensitivity analysis was done with the exclusion of strata with less than 30 households (2.55%) but this not changed the results and conclusions of the study and for these reasons, we used the original number of strata (n=550) to the analyses.

Furthermore, residual confounding due to imperfect measurement of income is also possible since income was reported by the families. We believe this problem has been attenuated because income data include all sources of income from all household members and were collected by trained interviewers with standardized and carefully detailed questionnaires.

Our findings are consistent with the few studies that have examined the impact of food processing, or products that can be classified as ultra-processed, on obesity.

In Guatemala, one study conducted using a representative sample of households has investigated the association between the prevalence of overweight/obesity and household food expenditure on processed food products. Using a somewhat different classification from ours, this study reported that a 10% increase in the proportion of “partially processed” and “highly processed” foods in

total food expenditure was associated with an increase in the mean BMI of around 4% [35]. Most items included in the “partially processed” and “highly processed” groups belong to our group of ready-to-consume products.

In the US, data from three cohorts (from 12 to 20 years) has reported an association between weight gain and increased consumption of various ultra-processed products, including French fries (also known as chips), potato chips (crisps), sweetened drinks, and processed meats, whereas several fresh and minimally processed foods were considered protective against weight gain [36].

Other prospective studies have confirmed an association between specific ready-to-consume products and weight gain, as well as other negative health outcomes. A 15-year prospective study, examining the consumption of fast-food snacks by North American young adults, has shown that changes in the frequency of weekly consumption of these products was directly associated with changes in body weight [37]. Another study conducted in five European countries for 5.5 years has found that a daily rise of 100 kcal in consumption of ultra-processed products such as white bread, processed meats, and soft drinks was positively associated with an increase in abdominal adiposity [38].

Finally, regular consumption of sweetened soft drinks is now generally agreed to increase incidence of overweight and obesity, and is also associated with increased incidence of disorders and diseases such as type-2 diabetes, cardiovascular diseases, hypertension, inflammation, atherogenic dyslipidemia, hyperuricaemia, gout, gall stones and renal diseases [39],[40],[41].

We suggest that the association with obesity found in our study is a result of many characteristics of ultra-processed products. These include their nutritional

profile (as a group in general they are more energy-dense, and more fatty and more sugary, than the combination of foods and culinary ingredients made into freshly prepared meals) [13],[14]. As a group they also stimulate overconsumption (by their hyper-palatability, large portion sizes, convenience, and aggressive and persuasive marketing strategies) and the way of eating (they can be consumed at any time and in almost any place) [15],[16],[17]. The absence of association between processed food products and obesity is probably due to these characteristics, unique to ultra-processed products, rather than to their nutritional profile. If the findings of this study are supported by findings from other countries, they have important implications for public health policy. In recent decades very large including transnational food and drink corporations, most of whose products are ultra-processed, have rapidly become much more prominent [10],[42].

This study in Brazil shows that increased consumption of ultra-processed food products is correlated with increased prevalence of excess weight and obesity. This we believe is because of the nature of these products and their intrinsic characteristics. We suggest that prevalence of excess weight and obesity can be controlled only if the production and consumption particularly of ultra-processed products is controlled and reduced.

References

1. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, et al. (2011) National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9,1 million participants. *Lancet* 377: 557-567.
2. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, et al. (2011) The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet* 378: 804-814.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE.
4. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa (2012) Vigitel Brasil 2011: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Brasília: Ministério da Saúde (Série G. Estatística e Informação em Saúde).
5. Ludwig DS, Nestle M (2008) Can the food industry play a constructive role in the obesity epidemic? *JAMA* 300: 1808-1811.
6. Hawkes C (2012) Food policies for healthy populations and healthy economies. *BMJ* 344: e2801.
7. World Health Organization (2003) Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO (Technical Report Series, 916).

8. World Cancer Research Fund. American Institute for Cancer Research (2007) Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington: AICR.
9. Monteiro CA (2009) Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public Health Nutr* 12: 729-731.
10. Stuckler D, Nestle M (2012) Big Food, Food Systems, and Global Health. *PLoS Med* 9: e1001242.
11. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR, Cannon G (2010) A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saúde Pública* 26: 2039-2049.
12. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Claro RM, Moubarac J-C (2012) The Food System. Processing. The big issue for disease, good health, well-being. *World Nutrition* 3: 527-569. Obtainable at: www.wphna.org
13. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR, Cannon G (2011) Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr* 14: 5-13.
14. Moubarac J-C, Martins APB, Claro RM, Levy RB, Cannon G, et al. (2013) Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutr* 16: 2240-2248.
15. Monteiro CA, Gomes FS, Cannon G (2010) The snack attack. *Am J Public Health* 100: 975-981.
16. Ludwig DS (2011) Technology, diet, and the burden of chronic disease. *JAMA* 305: 1352-1353.

17. Moubarac J-C (2012) The big issue is ultra-processing. Sexing up ultra-processed products. *World Nutrition* 3: 62-80. Obtainable at: www.wphna.org
18. Tavares LF, Fonseca SC, Rosa MLG, Yokoo EM (2012) Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. *Public Health Nutr* 15: 82-87.
19. Moubarac J, Batal M, Martins APB, Levy RB, Claro RM, et al. (2014) Processed and ultra-processed food products: consumption trends in Canada from 1938 to 2011. *Can J Diet Pract Res* 75: 15-21.
20. Martins APB, Levy RB, Claro RM, Moubarac J, Monteiro CA (2013) Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009). *Rev Saúde Pública* 47: 656-665.
21. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro: IBGE.
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Aquisição alimentar domiciliar per capita: Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro: IBGE.
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1996) Tabela de composição de alimentos. 4th ed. Rio de Janeiro: IBGE.
24. Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (2004) Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. 1st ed. Campinas: UNICAMP.

25. United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service (2002) USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Release, 15. Beltsville: USDA.
26. World Health Organization (1995) Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO (Technical Report Series, 854).
27. World Health Organization (2006) WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: WHO.
28. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, et al. (2007) Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 85: 660-667.
29. Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B (2013) Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev* 14 (Suppl 2): 21-28.
30. Becker W (2001) Comparability of household and individual food consumption data – evidence from Sweden. *Public Health Nutr* 4: 1177-1182.
31. Naska A, Vasdekis VGS, Trichopoulou A (2001) A preliminary assessment of the use of household budget survey data for the prediction of individual food consumption. *Public Health Nutr* 4: 1159-1165.
32. Bezerra IN, Souza AM, Pereira RA, Sichieri R (2012) Contribution of foods consumed away from home to energy intake in Brazilian urban areas: the 2008-09 Nationwide Dietary Survey. *Br J Nutr* 31: 1-8.

33. Monteiro CA, Conde WL, Matsudo SM, Matsudo VR, Benseñor IM, et al. (2003) A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil (1996/97). *Rev Panam Salud Pública* 14: 246-254.
34. Knuth AG, Malta DC, Dumith SC, Pereira CA, Neto OLM, et al. (2011) Practice of physical activity and sedentarism among Brazilians: results of the National Household Sample Survey - 2008. *Ciênc Saúde Coletiva* 16: 3697-3705.
35. Asfaw A (2011) Does consumption of processed foods explain disparities in the body weight of individual? The case of Guatemala. *Health Econ* 20: 194-205.
36. Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, Willett WC, Hu FB (2011) Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *N Engl J Med* 364: 2392-2404.
37. Pereira MA, Kartashov AI, Ebbeling CB, Van Horn L, Slattery ML, et al. (2005) Fast food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis. *Lancet* 365: 36-42.
38. Romaguera D, Angquist L, Du H, Jakobsen MU, Forouhi NG, et al. (2011) Food composition of the diet in relation to changes in waist circumference adjusted for body mass index. *PloS One* 6: e23384.
39. Fung TT, Malik V, Rexrode KM, Manson JE, Willett WC, et al. (2009) Sweetened beverage consumption and risk of coronary heart disease in women. *Am J Clin Nutr* 89: 1037-1042.
40. Hu FB, Malik VS (2010) Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence. *Physiol Behav* 100:47-54.

41. Kavey REW (2010) How sweet it is: sugar-sweetened beverage consumption, obesity, and cardiovascular risk in childhood. *J Am Diet Assoc* 110:1456-1460.
42. Monteiro CA, Cannon G (2012) The impact of transnational “Big Food” companies on the South: a view from Brazil. *PLoS Med* 9: e1001252.

5.2 MANUSCRITO 2: Distribuição do gasto familiar privado com saúde e obesidade nos domicílios brasileiros

Título: *Distribuição do gasto familiar privado com saúde e obesidade nos domicílios brasileiros*

Título em inglês: *Distribution of private health spending and obesity in Brazilian households*

Título em espanhol: *Distribución del gasto familiar privado de salud y obesidad en los hogares brasileños*

Título resumido: *Gasto privado com saúde e obesidade*

Resumo

O objetivo deste estudo foi descrever o gasto familiar privado com saúde, segundo a presença de indivíduos obesos nos domicílios brasileiros. Dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 foram utilizados para estimar os gastos privados com saúde, que compreendem os gastos por desembolso direto, incluindo a aquisição de medicamentos e o pagamento por serviços de assistência à saúde, e avaliar o estado nutricional dos moradores dos 55.970 domicílios. O gasto privado mensal *per capita* com saúde e seus componentes foi analisado segundo a presença de indivíduos obesos nos domicílios. Em domicílios com obesos, o gasto com medicamentos para doenças crônicas foi 25% maior em relação àqueles sem indivíduos com obesidade e o gasto total com medicamentos foi 11% superior. Para a população com nível intermediário de renda, ter obesos no domicílio resultou em maior gasto total com saúde, medicamentos e assistência à saúde. A presença de indivíduos obesos influenciou positivamente o gasto privado das famílias com medicamentos, mas não o gasto com assistência à saúde.

Palavras-chave: Gastos em saúde; medicamentos; assistência à saúde; obesidade.

Abstract

The objective of this study was to describe the private spending on health, according to the presence of obese individuals in Brazilian households. Data from the Household Budget Survey 2008-2009 were used to estimate the monetary health spending, which corresponds to the out-of-pocket spending, including the medicines acquisition and the payment for healthcare services and to health insurance, and to evaluate the nutritional status of the dwellers of 55,970 households. The monthly per

capita private spending on health and its components were analyzed according to the presence of obese in households. In households with obese individuals, the spending on medicines for chronic diseases was 25% upper than in households without obese individuals and the total spending on medicines was 11% higher. For the population with intermediate income level, the presence of obese resulted in higher total expenditure on health, medicine and healthcare. The presence of obese individuals influenced the private spending on medicines in the households, but not the spending on healthcare.

Resumen

El objetivo de este estudio fue describir el gasto familiar privado de salud, de acuerdo a la presencia de personas obesas en los hogares brasileños. Los datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares 2008-2009 fueron utilizados para calcular los gastos de salud monetarios, que comprende el gasto de desembolso directo, incluyendo la compra de medicamentos y el pago de los servicios de salud, y evaluar el estado nutricional de los residentes de 55.970 hogares. El gasto privado per cápita mensual de la salud y sus componentes fueron analizados de acuerdo con el estado nutricional. En los hogares con personas obesas en su composición el gasto en medicamentos para enfermedades crónicas fue de 25% más alto que en aquellos sin obesidad y el gasto total de medicamentos fue del 11% más alto. Para a população com nível de renda média, os agregados familiares com obesos tiveram uma despesa total superior em saúde, medicina e saúde. La presencia de personas obesas en los hogares ha influido en el gasto privado de medicamentos, pero no el gasto en atención de la salud.

Introdução

A obesidade é uma doença de complexa e múltipla determinação, que atinge a maior parte dos países do mundo, independente de seu nível econômico.^{1,2} Dados do último inquérito que avaliou o estado nutricional da população brasileira indicam que a prevalência de obesidade entre crianças, adolescentes e indivíduos maiores de 20 anos é de, respectivamente, 14,3%, 4,9% e 14,8%.³ O elevado custo da obesidade para diversos países, principalmente aqueles desenvolvidos, é conhecido,⁴ e já existem evidências sobre a magnitude do impacto do sobrepeso e da obesidade para o sistema público de saúde brasileiro, o Sistema Único de Saúde (SUS).^{5,6,7}

O SUS foi instituído pela Constituição Federal de 1988 e é um sistema de atenção à saúde universal, baseado nos princípios da saúde como um direito do cidadão e um dever do Estado. No entanto, o sistema de saúde brasileiro ultrapassa os limites do SUS, sendo formado por uma rede complexa de prestadores e compradores de serviços que competem entre si, gerando uma combinação público-privada.⁸ Neste sentido, a obtenção de medicamentos e a utilização de serviços de saúde pode se dar por distintas formas de financiamento: o SUS, ou seja, o sistema público de saúde; a saúde suplementar, com os planos e seguros privados de saúde; e a compra de produtos e serviços por desembolso direto (*out-of-pocket*).⁹

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 53% dos gastos nacionais com saúde se referem ao gasto das famílias, enquanto o setor público arca com 46% do total gasto com saúde no país. Assim, apesar do SUS ter caráter universal, expressiva parcela do gasto nacional com saúde é resultado do pagamento por produtos e serviços de saúde pelas famílias

brasileiras.¹⁰ Destaca-se que o gasto privado com saúde das famílias pode obrigá-las a reduzir outras despesas do domicílio durante um período para lidar com este gasto, podendo levá-las a uma situação de endividamento ou falência, o que é conhecido como gasto catastrófico com saúde.¹¹

Achados da literatura nacional e internacional apontam como fatores que afetam potencialmente o gasto familiar com saúde: renda domiciliar^{12,13,14} e localização dos domicílios (região e área),¹⁵ ambas relacionadas ao acesso à saúde; mas também a composição familiar, como a presença de idoso nos domicílios;^{12,13,16} e ocorrência de determinadas doenças entre os moradores dos domicílios, com destaque para condições crônicas.^{14,17} A obesidade também está relacionada a alguns destes fatores^{18,19,20} e, uma vez que esta tem impacto financeiro sobre o SUS,^{5,6,7} pode também resultar em maior gasto familiar com saúde.

Considerando que parcela superior a 50% dos gastos com saúde no Brasil decorre do pagamento por serviços e produtos pelas famílias, que apenas o custo da obesidade para o SUS é conhecido e que a presença de obesos nos domicílios pode afetar o gasto familiar privado com saúde, faz-se necessário explorar a influência da obesidade sobre o orçamento das famílias brasileiras. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi descrever o gasto familiar privado com saúde, segundo a presença de indivíduos obesos nos domicílios, utilizando os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2008-2009.

Métodos

Trata-se de estudo de custo da doença (*cost-of-illness*), com abordagem baseada na prevalência. Considerou-se a perspectiva das famílias para a análise dos custos diretos médicos com saúde, que incluíram o gasto com medicamentos e com assistência à saúde.²¹

Os dados utilizados são provenientes da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no período de 19 de maio de 2008 a 18 de maio de 2009 (POF 2008-2009).

O estudo tem representatividade nacional e envolveu 55.970 domicílios brasileiros, selecionados a partir de um plano amostral complexo, por conglomerados em dois estágios, com o sorteio dos setores censitários no primeiro estágio e de domicílios no segundo. Os setores censitários foram selecionados a partir de amostra comum ou amostra mestra do IBGE, que envolve setores agrupados a fim de obter estratos de domicílios com alta homogeneidade geográfica e socioeconômica. Para a construção dos estratos foram consideradas a localização geográfica do setor (região, estado, situação urbana ou rural e municípios da capital, da região metropolitana e demais municípios) e, internamente, em cada *lôcus* geográfico, o espectro de variação socioeconômica das famílias residentes (a partir da renda do indivíduo responsável pelo domicílio). A seleção da subamostra de setores censitários para a POF 2008-2009 foi realizada por amostragem aleatória simples em cada estrato. As unidades secundárias de amostragem foram os domicílios particulares permanentes, selecionados por amostragem aleatória simples sem reposição, dentro de cada um dos setores censitários selecionados. Finalmente, os setores censitários foram

distribuídos ao longo dos quatro trimestres da pesquisa, garantindo que em todos os trimestres os estratos estivessem representados pelos domicílios selecionados, a fim de contemplar as alterações a que estão sujeitas as despesas ao longo do ano.²²

Ademais, tal procedimento de amostragem permite a obtenção de estimativas representativas do conjunto de domicílios do País como um todo, das cinco regiões, das 26 unidades da Federação, das nove regiões metropolitanas e das capitais dos estados, em relação à situação urbana, e, no caso do País e das grandes regiões, permite, ainda, estimativas representativas para as áreas urbana e rural.²²

As informações da POF 2008-2009 utilizadas no presente estudo se referem ao gasto familiar privado com saúde, incluindo a aquisição de medicamentos e o pagamento por planos de saúde e serviços de assistência à saúde, e ao estado nutricional dos moradores dos domicílios estudados. Adicionalmente, utilizaram-se dados referentes à renda domiciliar *per capita* e às características demográficas (região e área).

Os dados referentes aos gastos com saúde foram informados, em questionário específico sobre despesas individuais, por cada um dos membros do domicílio maiores de 10 anos.

Os gastos com produtos e serviços relativos à saúde compreenderam: **Produtos farmacêuticos:** para diabetes; para pressão alta (anti-hipertensivo); para problemas cardíacos e circulatórios; redutor de colesterol ou triglicerídeos; para azia (antiácido); para inflamação e reumatismo (anti-inflamatório e antirreumático); para infecção; para dor e febre (analgésico e antitérmico); para tosse e resfriado (antigripal e antitussígeno); para alergia (antialérgico); para enjoo e vômito (antiemético); para prisão de ventre (laxante); para depressão (antidepressivo); para

vermes (vermífugo); anticoncepcional; hormônio; para sistema nervoso; para problemas de pele; vitaminas; para problemas ginecológicos; para problemas de boca, ouvido, nariz e garganta; para problemas oculares (oftalmológicos); e **Serviços de assistência à saúde:** plano de assistência médica (particular); plano exclusivamente odontológico (particular); plano de assistência médica (empresa); plano exclusivamente odontológico (empresa); mensalidade de clínica; hospitalização; ambulância e UTI móvel (remoção); consulta médica com clínico geral; exame de laboratório; eletrocardiograma e outros métodos gráficos; nutricionista; tratamento fisioterápico e de terapia ocupacional; atendimento em pronto-socorro / pronto-atendimento; psicólogo e psicoterapeuta; serviços de cirurgia, anestesia e obstetrícia; consulta médica pediátrica; consulta médica gineco-obstetrícia; outras consultas médicas; tomografia; ressonância magnética; ultrassonografia; radiografia; tratamento fonoaudiológico; serviço de hemoterapia (transusão); prótese e aparelho dentário; serviços de enfermagem; acupuntura; curandeiro e parteira; clínica e residência para idosos; clínica psiquiátrica ou para dependentes químicos; artigos ortopédicos e próteses diversas; aluguel e reparo de aparelho médico; exames em postos ou profissionais volantes. Itens não listados no questionário poderiam ser incluídos.

Ainda, foram coletadas informações sobre a forma de aquisição dos medicamentos (monetária ou não monetária). Neste estudo foram consideradas apenas as despesas monetárias, que compreendem os gastos com saúde por desembolso direto (*out-of-pocket*) e o pagamento de planos e seguros de saúde, portanto utilizou-se a informação sobre a forma de aquisição, a fim de excluir despesas não monetárias. Em seguida, calculou-se o valor deflacionado dos gastos,

em Reais (R\$), utilizando o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), tendo como data de referência o dia 15 de janeiro de 2009, a fim de corrigir as mudanças absolutas e relativas nos preços que ocorrem ao longo do ano.²²

Apesar dos gastos com saúde terem sido referidos no nível individual, optou-se por considerar o domicílio como unidade de análise, uma vez que estes gastos raramente são estritamente individuais,²³ independentes da dinâmica familiar²⁴ e pelo fato de apenas os indivíduos maiores de 10 anos reportarem os gastos, sendo que os menores tiveram seus gastos computados por outro morador do domicílio.

Como o período de referência para o conjunto de gastos com saúde não era o mesmo (30 dias para medicamentos e 90 dias para serviços de assistência à saúde), calculou-se o gasto mensal com assistência à saúde. Por fim, os gastos com saúde de um mesmo domicílio, estratificados em gasto privado com medicamentos (para DCNT, para doenças infecciosas e outros) e com assistência à saúde (planos de saúde, internações, consultas, exames e outros), foram somados e divididos pelo número de moradores do domicílio, para obtenção do gasto familiar privado mensal *per capita*.

Em relação à avaliação do estado nutricional, consideraram-se todos os indivíduos residentes nos domicílios estudados (n=190.159). As medidas de peso e altura foram aferidas por agente de pesquisa, por meio de técnicas padronizadas, e registradas em questionário específico, referente às características dos moradores e do domicílio. Para a mensuração do peso, registrado em quilogramas (kg), foi utilizada balança eletrônica portátil, com capacidade de 150 kg e graduação de 100 gramas (g). A altura, registrada em centímetros (cm), compreende a medida do comprimento em crianças de zero a 23 meses de idade e da estatura em indivíduos a

partir de 24 meses de idade. Para mensurar o comprimento, foram utilizados antropômetros infantis com capacidade de até 105 cm, com escala milimétrica, e a estatura foi medida utilizando-se estadiômetros portáteis, com trena retrátil, de extensão até 200 cm e com precisão de 0,1 cm.

A partir das medidas de peso e altura aferidos, foi calculado o índice de massa corporal (IMC) para adultos e idosos e o IMC-para-idade para crianças e adolescentes, expresso em escore-Z. A classificação do estado nutricional dos indivíduos seguiu as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) para cada faixa etária. A obesidade foi definida por um IMC superior a 30 kg/m^2 para adultos e idosos, escore-Z maior que +3 para crianças menores de cinco anos, e escore-Z maior que +2 para crianças e adolescentes (de 5 a 19 anos).^{25,26,27}

Tendo os domicílios como unidade de estudo, a partir da classificação do estado nutricional dos moradores de cada domicílio, foi construída a variável “presença de indivíduos obesos no domicílio” (domicílios sem indivíduos com obesidade=0 e domicílios com indivíduos obesos=1).

O estado nutricional dos moradores dos domicílios e o gasto familiar privado com saúde e seus componentes foram descritos segundo características sociodemográficas, como terços de renda domiciliar mensal *per capita*, região e área.

O gasto familiar privado mensal *per capita* com saúde (medicamentos, assistência à saúde e total) foi descrito segundo o estado nutricional dos moradores dos domicílios (presença de indivíduos obesos nos domicílios) e, adicionalmente, as análises foram estratificadas segundo o nível de renda da família (expresso em terços de renda domiciliar *per capita*). Testou-se o significado estatístico das diferenças para cada um dos componentes do gasto com saúde, segundo a presença de

indivíduos obesos nos domicílios e nível de renda, por teste de comparação de médias.

Todas as análises foram realizadas com o emprego do pacote estatístico Stata/SE versão 12.1 (Stata Corp., College Station, Estados Unidos), no módulo *survey*, que considera os efeitos da amostragem complexa e permite a extrapolação dos resultados para a população brasileira, foi considerado intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5%.

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP tendo sido aprovado enquanto pesquisa que não exige avaliação detalhada, por se tratar de estudo baseado em dados secundários (Protocolo nº 2292). Foram utilizados dados da POF 2008-2009, coletados pelo IBGE, uma base de dados pública e disponível online. As informações contidas nos microdados da POF não possibilitam a identificação das famílias e indivíduos estudados uma vez que são omitidos os dados específicos sobre cada domicílio, como número do setor censitário no qual está inserido, endereço, telefone e nomes dos indivíduos.

Resultados

Foram estudados 55.970 domicílios brasileiros. Destes, 32,1% tinham ao menos um indivíduo obeso em sua composição. Domicílios com moradores obesos foram observados em maior frequência nas regiões Sul e Sudeste, na área urbana, nas faixas de renda média e alta. (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos domicílios brasileiros de acordo com presença de indivíduos com obesidade, segundo características sociodemográficas. Pesquisa de Orçamentos Familiares, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil, 2008-2009.

Variáveis	Domicílios sem indivíduos com obesidade (%)	Domicílios com indivíduos obesos (%)
Renda domiciliar mensal <i>per capita</i> (R\$)		
1º terço (220,68)	68,8	31,2
2º terço (585,42)	67,2	32,8
3º terço (2.346,52)	67,6	32,4
Região		
Norte	68,8	31,2
Nordeste	71,1	28,9
Sudeste	67,2	32,8
Sul	63,8	36,2
Centro-Oeste	68,8	31,2
Área		
Rural	71,4	28,6
Urbana	67,3	32,7
Brasil	67,9	32,1

O gasto privado com saúde dos domicílios brasileiros foi, em média, R\$ 54,13 mensais *per capita*, sendo 44% do gasto destinado à aquisição de medicamentos. Entre os medicamentos, maiores valores gastos foram observados no Centro-Sul do país, na área urbana e nos domicílios mais ricos. Cenário semelhante foi verificado para o gasto privado com assistência à saúde, sendo que a maior parte do gasto decorreu do pagamento de planos de saúde (61%). Os valores foram superiores na região Sudeste, na área urbana e entre os domicílios com maior renda domiciliar. (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição do gasto familiar privado mensal *per capita* (medicamentos e assistência à saúde) em Reais (R\$), segundo características sociodemográficas. Pesquisa de Orçamentos Familiares, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil, 2008-2009.

Variáveis	Gasto familiar privado com saúde mensal <i>per capita</i>										
	Medicamentos				Assistência à saúde						Total de gastos com saúde
	Para DCNT	Para doenças infecciosas	Outros	Total	Planos de saúde	Internações	Consultas	Exames	Outros	Total	
Renda domiciliar <i>per capita</i> (R\$)											
1º terço	2,85	3,44	2,49	8,78	1,19	1,14	0,74	0,03	0,68	3,78	12,56
2º terço	8,09	5,97	4,98	19,04	4,98	2,47	1,90	0,06	2,37	11,79	30,84
3º terço	21,22	9,68	12,85	43,76	49,15	6,38	7,95	0,09	11,67	75,24	119,00
Região											
Norte	4,10	5,78	4,24	14,12	4,63	2,07	1,48	0,07	1,79	10,05	24,17
Nordeste	5,72	4,42	4,17	14,31	8,15	2,15	1,53	0,08	2,17	14,09	28,40
Sudeste	13,47	6,93	8,24	28,64	29,28	3,07	5,13	0,04	6,54	44,06	72,70
Sul	14,23	8,11	7,82	30,17	14,43	5,99	3,64	0,05	6,17	30,28	60,46
Centro-Oeste	10,78	6,73	7,38	24,90	11,47	4,66	2,67	0,12	5,11	24,03	48,92
Área											
Rural	5,99	5,13	3,51	14,64	2,73	2,58	1,81	0,08	1,79	8,99	23,63
Urbano	11,60	6,59	7,38	25,56	21,34	3,47	3,84	0,06	5,49	34,20	59,76
Brasil	10,72	6,36	6,77	23,86	18,44	3,33	3,53	0,06	4,91	30,27	54,13

O gasto privado com saúde comprometeu cerca de 4,6% da renda domiciliar *per capita*, sendo que o gasto com medicamentos comprometeu 3,4% da renda. Considerando os diferentes níveis de renda, o gasto com saúde comprometeu 6,0% da renda da população mais pobre (1º terço de renda), 4,4% para a população com nível intermediário de renda (2º terço) e entre os mais ricos (3º terço), o comprometimento foi de 3,4%. Ainda, vale mencionar que 64% dos domicílios brasileiros investigados não apresentaram qualquer gasto com assistência à saúde no período e apenas 18% referiram gasto com plano de saúde (resultados não apresentados).

Por fim, para a população brasileira em geral, verificou-se que domicílios com indivíduos obesos em sua composição apresentaram um gasto privado com medicamentos para doenças crônicas 25% maior em relação àqueles domicílios sem indivíduos com obesidade ($p < 0,001$) e um gasto total com medicamentos 11% maior ($p < 0,05$). Para os outros componentes do gasto privado com saúde investigados não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas. Análises estratificadas por terços de renda domiciliar *per capita* mostram que domicílios com nível intermediário de renda (2º terço) são os mais prejudicados pela presença de indivíduos obesos na composição familiar. Estes domicílios apresentaram maiores gastos com medicamentos (8%), com assistência à saúde (26%) e, com isso, maior gasto total com saúde (15%) ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição do gasto familiar privado com saúde mensal *per capita* (medicamentos e assistência à saúde) em Reais (R\$), de acordo com o tipo de gasto, segundo presença de indivíduos com obesidade nos domicílios brasileiros. Pesquisa de Orçamentos Familiares, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil, 2008-2009.

Variáveis			Gasto familiar privado com saúde mensal <i>per capita</i>										Total de gastos com saúde
			Medicamentos				Assistência à saúde						
			Para DCNT	Para doenças infecciosas	Outros	Total	Planos de saúde	Internações	Consultas	Exames	Outros	Total	
Terços de renda domiciliar <i>per capita</i>	1º	Sem obesos	2,79	3,35	1,77	8,60	1,30	1,13	0,78	0,04	0,02	3,94	12,54
		Com obesos	3,01	3,62	1,79	9,18	0,95	1,16	0,65	0,02	0,01	3,41	12,59
	2º	Sem obesos	7,77	5,78	3,59	18,52	4,57	2,22	1,79	0,05	0,05	10,86	29,39
		Com obesos	8,75	6,35	3,53	20,12*	5,84*	3,00	2,12	0,08	0,15	13,69*	33,81*
	3º	Sem obesos	19,39	9,58	8,86	42,22	50,64	5,36	8,40	0,08	0,93	77,11	219,33
		Com obesos	25,06*	9,90	8,44	46,96	46,05	8,50	7,00	0,10	0,37	71,33	118,29
Total de domicílios	Sem obesos		9,94	6,22	6,87	23,03	18,75	2,90	3,64	0,06	5,17	30,51	53,54
	Com obesos		12,38**	6,66	6,57	25,61*	17,78	4,25	3,29	0,07	4,37	29,75	55,36

*p <0,05; **p<0,001

Discussão

Com base em dados representativos da população brasileira, verificou-se que a proporção de domicílios com obesos em sua composição e o gasto familiar privado com saúde são maiores no Centro-Sul, na área urbana do país e entre os domicílios com maior renda. Ainda, a presença de indivíduos obesos nos domicílios resultou em aumento do gasto com medicamentos, com destaque para aqueles destinados ao tratamento de doenças crônicas não transmissíveis, mas não aumentou o gasto com assistência à saúde para a população brasileira em geral. No entanto, para a população com nível intermediário de renda, ter obesos no domicílio resultou em maior gasto com medicamentos, com assistência à saúde e em maior gasto total com saúde.

Na literatura científica são escassos os estudos que avaliam a influência da obesidade sobre o gasto familiar privado com saúde, sendo mais frequentes aqueles que tratam do seu custo para o sistema de saúde. No entanto, os estudos disponíveis corroboram com nossos achados.

Estudo conduzido em Portugal, em 1998-1999, mostrou que cerca de 2% do gasto familiar privado com saúde foi atribuível ao sobrepeso e 3% à obesidade. Além disso, a despesa adicional de indivíduos com sobrepeso e obesidade em relação àqueles com peso adequado foi de 50 e 80 euros/*per capita*/ano, respectivamente. Ainda que o gasto com saúde decorrente do sobrepeso ou da obesidade seja pequeno em termos absolutos, este pode representar um custo significativo para as famílias de baixa renda,²⁸ as quais, frequentemente, comprometem maior parte de seu orçamento com a saúde.²⁹

Estudo conduzido com população de uma cidade norte americana encontrou diferenças significativas entre os gastos com saúde entre obesos (US\$ 585,44) e não obesos (US\$ 333,24). As diferenças se deveram, principalmente, ao gasto com medicamentos.³⁰ Ainda em relação à população norte-americana, os gastos com saúde aumentaram com o aumento do IMC. Adultos obesos apresentaram maiores gastos com medicamentos e com consultas.³¹ No Canadá, os gastos com internação e com consultas médicas foram, respectivamente, 40% e 22% maior entre os adultos obesos em relação àqueles com peso adequado.³²

Em estudos que tiveram como exposição uma ou mais doenças crônicas, que não a obesidade, verificou-se que os domicílios com moradores nesta situação apresentaram maior gasto com saúde em relação àqueles sem indivíduos doentes.^{14,33,34} Estudo utilizando dados da população norte-americana mostrou que o gasto com saúde via desembolso direto elevou-se em função do aumento do número de doenças crônicas dos moradores dos domicílios, mesmo após ajuste para variáveis sociodemográficas e posse de plano de saúde. Além disso, famílias com indivíduos com doenças crônicas foram 2,6 vezes mais propensas a gastar mais que 1.000 dólares anuais com assistência médica.³³

De modo geral, os domicílios brasileiros com indivíduos obesos em sua composição apresentaram maior gasto com a aquisição de medicamentos, mas não com assistência à saúde. Por outro lado, os domicílios com nível intermediário de renda, foram os mais afetados pela obesidade, que resultou em maior gasto com medicamentos, assistência à saúde e gasto total com saúde. Considerando o fato de que cerca de 2% dos gastos do SUS com média e alta complexidade serem atribuíveis à obesidade,⁷ acredita-se que a população obesa, com destaque para

aquela de menor renda, tende a buscar o SUS para a realização de consultas, exames, internações e procedimentos de alto custo, como cirurgias bariátricas, por exemplo. No entanto estes serviços podem não ser utilizados por falta de acesso³⁵ ou pela família priorizar outras despesas. A situação de insegurança alimentar e nutricional no domicílio, uma medida referente à percepção de acesso aos alimentos, por exemplo, pode resultar em menor gasto privado com saúde,³⁶ situação que sinaliza a priorização de determinadas despesas em detrimento de outras.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a importância dos sistemas nacionais de saúde não está relacionada apenas com melhorias nas condições de vida da população, mas também com a proteção contra o custo financeiro das doenças. Desta forma, o desafio para os governos é reduzir a carga regressiva do gasto privado com saúde, decorrente de desembolso direto e de pagamento de planos de saúde, ou seja, as famílias mais pobres devem comprometer menor parte de sua renda com este tipo de gasto, o inverso acontecendo com a população mais rica, a fim de reduzir o gasto catastrófico com saúde.³⁷ No presente estudo, observou-se que a população mais pobre, em relação àquela com maior renda, comprometeu maior parte de sua renda com saúde (6,0% contra 3,4%). No contexto norte-americano, também se observa uma falta de proteção financeira em relação à saúde para grande parcela da população, principalmente para as famílias de menor renda, as quais gastam 6,5% de sua renda com saúde, enquanto o gasto das famílias mais ricas representa apenas 1,3%.²⁹

A participação do gasto familiar privado com saúde no Brasil, em relação ao gasto nacional total com saúde, vem declinando nos últimos anos, de 68%, em 1995, para 58%, em 2011.³⁸ Declínio também foi verificado para o valor médio do gasto

privado com saúde nas regiões metropolitanas brasileiras.³⁹ No entanto, como as famílias ainda arcam com uma importante parcela dos gastos nacionais com saúde, estudos sobre estes gastos e fatores que os influenciam são relevantes. Em partes, a redução observada, ainda que tímida, pode estar relacionada ao crescimento do SUS no provimento de serviços de saúde, verificado entre 1998 e 2003, e mantido estável entre 2003 e 2008.⁹ Apesar disto, o gasto familiar privado com saúde ainda representa a quarta maior despesa domiciliar²² e cerca de 12% dos domicílios brasileiros apresentam gasto catastrófico em saúde, por comprometerem mais de 40% de sua renda com estes gastos.¹²

Semelhante a nossos achados, estudo conduzido com famílias assistidas pelo Programa de Saúde da Família em uma capital brasileira apontou que os medicamentos e os de planos de saúde foram responsáveis pela maior parte do gasto privado com saúde.⁴⁰ Os baixos valores decorrentes da assistência à saúde encontrados no presente estudo sinalizam que, possivelmente, o SUS esteja recebendo esta demanda por serviços. Tal hipótese é corroborada por dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), que mostram que em relação à utilização dos serviços de saúde, o SUS aparece de forma preponderante em todas as regiões brasileiras. Ademais, o SUS tem se mostrado como o principal financiador dos níveis extremos de complexidade da atenção à saúde: a atenção básica (atendimentos) e a alta complexidade (internações).⁹

Este estudo utilizou dados de pesquisa de orçamentos familiares e, portanto, apresenta limitações inerentes a estes dados. Na POF, as informações sobre despesas com medicamentos e assistência à saúde se referem ao período de 30 e 90 dias anteriores à data da pesquisa, respectivamente. Neste sentido, gastos decorrentes de

doenças agudas e sazonais, acidentes, cirurgias de emergência e outros eventos instáveis podem ter sido subestimados no inquérito. No entanto, as condições crônicas, com maior chance de terem sido relatadas, devem estar mais fortemente associadas à obesidade. Ainda, há possibilidade de sub-relato das despesas pelos indivíduos. Devido a tais limitações, acredita-se que os resultados podem estar subestimados e o gasto familiar privado com saúde nos domicílios brasileiros ser maior que o verificado.

Outra limitação está relacionada ao fato do questionário que contém os dados sobre o gasto com saúde ter sido preenchido apenas pelos indivíduos com mais de 10 anos residentes nos domicílios amostrados. Em função disto, não é possível conhecer a distribuição intradomiciliar dos gastos, tendo em vista que pode ocorrer a situação de um indivíduo comprar medicamentos ou realizar o pagamento das despesas com assistência à saúde para outros membros do domicílio ou mesmo para as crianças menores de 10 anos. Neste sentido, e considerando que a dinâmica familiar afeta a decisão sobre as despesas, optou-se por considerar o domicílio, e não o indivíduo, como unidade de análise e utilizar como variáveis de interesse o gasto mensal *per capita* com saúde e a presença de indivíduos obesos nos domicílios.

A despeito de tais limitações, a POF 2008-2009 coletou dados de grande amostra (55.970 domicílios) e permite a obtenção de estimativas robustas para o país, suas cinco regiões, domicílios situados nas áreas urbana e rural e todas as faixas de renda (IBGE, 2010b). Esta é uma importante vantagem de se utilizar pesquisas de orçamentos familiares, uma vez que tal cenário não é facilmente reproduzido em inquéritos de saúde, devido ao alto custo e à dificuldade de operacionalização da

coleta. Ademais, merece menção o fato das medidas antropométricas terem sido aferidas e não referidas, como ocorre em outros estudos.^{32,40}

Conclui-se que a presença de obesos nos domicílios resultou em maior gasto familiar com medicamentos para a população brasileira e que, entre a população com nível intermediário de renda, resultou em maiores gastos com medicamentos, assistência à saúde e gasto total com saúde. Acredita-se que para avaliar o impacto da obesidade para o país é necessário utilizar uma combinação de dados que envolvem aqueles oriundos dos sistemas de informação do SUS, como o Sistema de Informações Hospitalares e o Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS, informações sobre a atenção básica e também pesquisas nos moldes da POF, que são capazes de mensurar com maior detalhe o gasto privado com saúde.

Referências

1. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report. Geneva: WHO; 2003. (WHO - Technical Report Series, 916).
2. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ e col. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9,1 million participants. *Lancet*. 2011; 377(9765): 557-67.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro; 2010.
4. Withrow D, Alter DA. The economic burden of obesity worldwide: a systematic review of the direct costs of obesity. *Obesity Rev*. 2011; 12: 131-41.
5. Sichieri R, Nascimento S, Coutinho W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2007; 23(7): 1721-7.
6. Bahia L, Coutinho ESF, Barufaldi LA, Abreu GA, Malhão TA, Souza CPR, Araujo DV. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2012; 12: 440.

7. Oliveira ML. Estimativa dos custos da obesidade para o Sistema Único de Saúde do Brasil. Tese (doutorado) – Faculdade de Ciências da Saúde, UnB; 2013.
8. Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet*. 2011; 377(9779): 1778-97.
9. Porto SM, Ugá MAD, Moreira RS. Uma análise da utilização de serviços de saúde por sistema de financiamento: Brasil 1998-2008. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2011; 16(9): 3795-806.
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas Nacionais – Conta-satélite de saúde Brasil 2007-2009. Rio de Janeiro: IBGE; 2012.
11. Xu K, Evans DB, Kawabata K, Zeramdini R, Klavus J, Murray CJ. Household catastrophic health expenditure: a multicountry analysis. *Lancet*. 2003; 362: 111-7.
12. Barros AJD, Bastos JL, Dâmaso AH. Catastrophic spending on health care in Brazil: private health insurance does not seem to be the solution. *Cad Saúde Pública*. 2011; 27 (Sup 2): S254-S62.
13. Fang K, Ma C, Jiang Y, Ye L, Shia B, Ma S. Illness, medical expenditure and household consumption: observations from Taiwan. *BMC Public Health*. 2013, 13: 743.
14. Rahman MM, Gilmour S, Saito E, Sultana P, Shibuya K. Health-related financial catastrophe, inequality and chronic illness in Bangladesh. *PLoS ONE*. 2013; 8(2): e56873.
15. Garcia LP, Santanna AC, Freitas LRS, Magalhães LCG. Gastos com saúde das famílias brasileiras: um recorte regional a partir das Pesquisas de

- Orçamentos Familiares 2002-2003 e 2008-2009. In: Boueri R, Costa MA. (Org.). Brasil em desenvolvimento 2013: Estado, planejamento e políticas públicas. 1 ed. vol. 3. Brasília: Ipea; 2013.
16. Yusuf F, Leeder SR. Can't escape it: the out-of-pocket cost of health care in Australia. *Med J Aust.* 2013; 199: 475-8.
 17. Thorpe KE, Florence CS, Joski P. Which medical conditions account for the rise in health care spending? *Health Aff.* 2004; Suppl Web Exclusives: W4-437-45.
 18. Sichieri R, Coitinho DC, Leão MM, Recine E, Everhart JE. High temporal, geographic, and income variation in body mass index among adults in Brazil. *Am J Public Health.* 1994; 84(5): 793-8.
 19. Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975–2003. *Am J Public Health.* 2007; 97(10): 1808-12.
 20. Chukwuonye II, Chuku A, Okpechi IG, Onyeonoro UU, Madukwe OO, Okafor GO, Ogah OS. Socioeconomic status and obesity in Abia State, South East Nigeria. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2013; 6: 371-8.
 21. Larg A, Moss JR. Cost-of-illness studies: a guide to critical evaluation. *Pharmacoeconomics.* 2011; 29(8): 653-71.
 22. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
 23. Silveira FG, Osório RG, Piola SF. Os gastos das famílias com saúde. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2002; 7(4): 719-31.
 24. Cervený CMO. A família como modelo: desconstruindo a patologia. São

Paulo: Ed Livro Pleno; 2000.

25. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995 (Technical Report Series, 854).
26. World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: WHO; 2006.
27. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007; 85: 660-7.
28. Veiga P. Out-of-pocket health care expenditures due to excess of body weight in Portugal. *Econ Hum Biol.* 2008; 6: 127-42.
29. Waters HR, Anderson GF, Mays J. Measuring financial protection in health in the United States. *Health Policy.* 2004; 69: 339-49.
30. Raebel MA, Malone DC, Conner DA, Xu S, Porter JA, Lantý FA. Health services use and health care costs of obese and nonobese individuals. *Arch Intern Med.* 2004; 164: 2135-40.
31. Wee CC, Phillips RS, Legedza ATR, Davis RB, Soukup JR, Colditz GA, e col. Health care expenditures associated with overweight and obesity among US adults: importance of age and race. *Am J Public Health.* 2005; 95: 159-65.
32. Tarride JE, Haq M, Taylor VH, Sharma AM, Nakhai-Pour HR, O'Reilly D, e col. Health status, hospitalizations, day procedures, and physician costs associated with body mass index (BMI) levels in Ontario, Canada. *Clinicoecon Outcomes Res.* 2012; 4:21-30.

33. Hwang W, Weller W, Ireys H, Anderson G. Out-of-pocket medical spending for care of chronic conditions. *Health Affairs*. 2001; 20(6): 267-78.
34. Paez KA, Zhao L, Hwang W. Rising out-of-pocket spending for chronic conditions: a ten-year trend. *Health Aff*. 2009; 28(1): 15-25.
35. Ribeiro MCSA, Barata RB, Almeida MF, Silva ZP. Perfil sociodemográfico e padrão de utilização de serviços de saúde para usuários e não-usuários do SUS – PNAD 2003. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2006; 11(4): 1011-22.
36. Bhargava V, Lee JS, Jain R, Johnson MA, Brown A. Food insecurity is negatively associated with home health and out-of-pocket expenditures in older adults. *J Nutr*. 2012; 142(10): 1888-95.
37. World Health Organization. The World health report 2000. Health systems: improving performance. Geneva: WHO; 2000.
38. World Bank. Indicators. Out-of-pocket health expenditure (% of private expenditure on health). Acesso em: 09 jan 2014. Disponível em: <http://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.OOPC.ZS/countries?display=default>
39. Garcia LP, Sant'Anna AC, Magalhães LCG, Aurea AP. Gastos com saúde das famílias brasileiras residentes em regiões metropolitanas: composição e evolução no período 1995-2009. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013; 18(1): 115-128.
40. Barros AJD, Bertoldi AD. Out-of-pocket health expenditure in a population covered by the Family Health Program in Brazil. *Int J Epidemiol*. 2008; 37: 758-65.
41. Finkelstein MM. Obesity, cigarette smoking and the cost of physicians' services in Ontario. *Can J Public Health*. 2001; 92:437-40.

5.3 MANUSCRITO 3: Spending on medicines and obesity in Brazil: an analysis based on the 2008-2009 Household Budget Survey

Título: *Spending on medicines and obesity in Brazil: an analysis based on the 2008-2009 Household Budget Survey*

Título resumido: *Spending on medicines and obesity*

Abstract

Objectives: To describe monthly household spending on medicines *per capita* according to source (public or private) and to estimate the influence of the presence of obese dwellers in households on the total spending on medicines.

Design and Methods: This study used data from the 2008-2009 Brazilian Household Budget Survey and the 55,970 households assessed were used as study units. Information on nutritional status and records of medicines acquired in the past 30 days were analyzed. Two-part model was employed to assess the influence of obesity on expenditure for medicines, using monthly household spending on medicines *per capita* as the outcome, presence of obese in the household as the explanatory variable, and confounding variables for adjustment.

Results: Out-of-pocket spending on medicines was higher than the value of medicines obtained through public sector, and 32% of households had at least one obese in its composition. Mean monthly household spending on medicines *per capita* among households with obese was US\$ 20.40, 16% higher than spending by households without obese. Adjusted model confirmed that the presence of obese in the households increased the spending on medicines.

Conclusion: Obesity has a negative impact on household budgets and public expenditure.

Keywords: health economics; medicines; obesity; household budget survey; Brazil

Introduction

Obesity can be considered a global epidemic that affects virtually all countries worldwide, including both developing and developed nations.¹ According to global estimates, between 1980 and 2008, obesity rates rose from 7.9% to 13.8% among women and from 4.8% to 9.8% in men.² Among Brazilians, obesity is increasing according national surveys conducted since the 1970s across all age groups and genders.³ Furthermore, among adults from all state capitals of the country, since the mid-2000s, obesity affects a further 1% of the population every year.⁴

Obesity and the consequent elevated risk for a several non-communicable diseases (NCDs) associated, can result in greater use of healthcare services and in higher healthcare costs.⁵ Since the 1990s, researchers in developed countries have analyzed the cost of obesity and recognized its significant economic impact on health systems.^{6,7,8,9} In Brazil, there are few data about this topic and all refer to the perspective of society. The first study investigated the burden of hospitalization due to obesity in 2001¹⁰ and later two studies evaluated the direct costs associated to outpatient and inpatient care of obesity based on data from public health care information systems (2008-2011). These studies showed the high cost of overweight and/or obesity to the Brazilian national health system (*Sistema Único de Saúde* or SUS).^{11,12} SUS is an universal health system financed by the public sector, and its coverage is estimated in nearly 75% of the population.^{13,14}

These studies, although relevant, do not answer all questions about the financial impact of obesity, particularly the spending on medicines. Regarding the

public sector expenditure for medicines dispensed by the SUS health services, the available databases do not provide enough information on the utilization and costs of these products,¹² and private spending, corresponding to out-of-pocket payments by the population, is not included. Therefore, given the growing obesity epidemic in Brazil, current gaps in knowledge about its cost, and the availability of data regarding spending on medicines in the Brazilian Household Budget Survey, the objective of the present study was to describe the monthly household spending on medicines *per capita* and to analyze and estimate the influence of the presence of obese dwellers in households on the total spending on medicines.

Design and methods

In this study, methodology of cost-of-illness was used to estimate the direct medical costs, here restricted to the spending on medicines, from a societal perspective using the prevalence-based approach.¹⁵

Data source and sample

The present study used data of the Household Budget Survey (HBS) conducted by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) between May 2008 and May 2009.

This was a population-based study involving 55,970 Brazilian households, based on a complex sample plan using two-stage cluster sampling, with random

selection of census sectors during the first stage and of households in the second stage. For selection of census sectors, the 12,800 sectors present in the Master Sample of Household Surveys were grouped to obtain strata of households with high geographic and socioeconomic homogeneity. The geographic location of the sector (region, state, and urban or rural area), as well as internally in each geographic locus, and the spectrum of socioeconomic variation of the families (based on the income of head of household), were considered for this grouping. The number of households randomly selected from each stratum was proportional to the total number of households in the stratum. Interviews with households in each stratum were distributed uniformly over the four quarters of the year in order to represent the seasonal variations of the expenditures.¹⁶

Data collection

The information from the HBS most relevant to the present study was the purchase of medicines (monetary or non-monetary) and the nutritional status of dwellers of the households studied, in addition to sociodemographic data.

The data of medicines were reported in a specific questionnaire, which was answered by dwellers aged 10 years or older, and including medicines expenditures from all members of the household. All medicines referred in the questionnaire were included in this study.

The reference period for the acquisition of medicines was the 30 days previous to the interview. In addition, information was obtained about acquisition modes (monetary or non-monetary), amount spent, place of acquisition and

characteristics of the product (brand name, generic, plant and herbal medicine, compounded, or homeopathic).

Regarding non-monetary expenditures, i.e. obtained without charge in SUS, the cost was estimated by the dwellers based on prevailing commercial prices in the local market.¹⁶

For nutritional status assessment, all individuals residing in the households studied were included (n=190,159). Weights and heights were measured using standard techniques by the researcher, and recorded in specific questionnaires, along with characteristics of the dwellers and of the household. Weight was measured using portable electronic scales with a maximum capacity of 150 kilograms (kg), and graduations of 100 grams (g). The value obtained was recorded in kilograms. Height was expressed in centimeters (cm) using length as the measure in children aged between zero and 23 months and stature in individuals aged 24 months or older. In order to measure length, infant anthropometers were used with a capacity of up to 105 cm and a scale in millimeters, whereas stature was measured using portable stadiometers with a 200 cm-long retractable tape measure, accurate to the nearest 0.1 cm.³

Assessment of spending on medicines

Although spending on medicines refers to individual needs, it was decided to consider the household as study unit, given this spending rarely depends strictly on an individual choice¹⁷ being related to the family dynamic¹⁸ and due to the fact that only individuals aged older than 10 years reported the spending, the spending on children was reported by other members of the household.

Initially, total spending on medicines was divided into spending by the public sector (obtained in the SUS and in pharmaceutical assistance programs) and by the private sector (paid for out-of-pocket). To this end, information of product acquisition (monetary or non-monetary) and place of obtainment were used. Subsequently, the deflated amount of the spending was calculated, using as period of reference the 15th of January 2009 and the Extended Consumer Price Index (*Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo* – IPCA), in order to correct the absolute and relative shifts in prices during the year.¹⁶ Brazilian spending were converted into US dollars using a purchasing power parity basis (PPP 2009: US\$ 1.00 = RS 1.63).¹⁹

The household spending on medicines were summed up and divided by the number of dwellers, giving the monthly household spending on medicines *per capita* (acquired in the SUS or by out-of-pocket expenditure and total spending).

Assessment of nutritional status

Based on weight and height measurements taken, body mass index (BMI) was calculated for adults and elderly, whereas BMI-for-age was calculated for children and adolescents and expressed as z-score. The nutritional status of individuals was classified according to recommendations by the World Health Organization (WHO) for each age group. Obesity was defined as a BMI of above 30 kg/m² for adults and elderly, +3 z-scores for children under 5 years of age, and +2 z-scores for children and adolescents (5 to 19 years).^{26,21,21}

Considering the households as study units, the proportion of households containing at least one obese dweller (presence of obese dwellers in the household) was calculated.

Data analysis

For the description of the households studied, the sociodemographic characteristics were expressed as quintiles of household income *per capita* and for Brazil. A descriptive analysis of monthly household spending on medicines *per capita* was performed, according to expenditures by the public and private sector, and the proportion of households with at least one obese dweller, according to sociodemographic variables. Monthly household spending on medicines *per capita*, according to source (public, obtained in the SUS, or private, paid for out-of-pocket) and total spending, were described according to the presence of obese in the households. Comparisons between household with and without obese were done using difference of means tests.

The relationship between the presence of obese in household and the monthly spending on medicines *per capita* was analyzed using two-part model, a commonly used approach for the analysis of obesity cost data, because takes into account that a proportion of the population has not have health expenditures.^{23,24,25,26} In our case, 17% of households did not incur any expenditure in the 30 days before the survey. According to this approach one equation predicts the probability that a person has any expenditure, using logistic regression, and a second equation predicts the level of expenditure, using linear regression.^{24,25} Both equations were adjusted for social and family characteristics that influence the presence of obese dwellers and the spending on medicines in families such as: proportion of children aged under two years, children aged two to nine, adolescents, elderly and of women in the household, region, area, and monthly household income *per capita*. Furthermore, the predicted

value for coefficient, considering the coefficients of the two equations, was calculated.

All analyses were carried out using the statistics package Stata/SE version 12.1 (Stata Corp., College Station, USA) in the survey module, which considers the effects of complex sampling and enables the extrapolation of results for the Brazilian population, considering a 95% confidence interval and 5% significance level.

Ethical aspects

The present study was approved by the Research Ethics Committee of São Paulo University School of Public Health and deemed as a study not requiring detailed assessment for being based on secondary data (Process number 2292).

This study utilized data from the HBS 2008-2009, collected by the IBGE, a public database available online. The information contained in the database is confidential since specific data about each household such as identification of the household members and address are excluded.

Results

A total of 55,970 Brazilian households were studied. Of this total, 84.4% were situated in the urban area and 67.1% in the Mid-South of the country. The households had an average of 3.3 dwellers, 3.2% of whom were children under 2 years, 8.9% children aged 2 to 9 years, 14.1% adolescents, 11.6% elderly, and 51.8% women. Average monthly household income *per capita* was US\$ 645 and 3.4% of

the income was dedicated to cover the monthly spending on medicines (out-of-pocket) (Table 1).

Table 1. Distribution of sociodemographic characteristics of households studied, by quintiles of household income *per capita*. Household Budget Survey, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Brazil, 2008-2009.

Variables	Quintiles of household income <i>per capita</i> (mean values)					Brazil
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	
Area (%)						
Rural	31.1	18.5	14.6	9.0	4.7	15.6
Urban	68.9	81.5	85.4	91.0	95.3	84.4
Region (%)						
North and Northeast	61.4	40.2	28.3	19.0	15.8	33.0
Mid-South	38.6	59.8	71.7	81.0	84.2	67.1
Number of dwellers in households	4.5	3.7	3.0	2.8	2.5	3.3
Proportion of children under 2 years of age in family unit (%)	6.4	4.0	2.5	1.9	1.4	3.2
Proportion of children 2 to 9 years of age in family unit (%)	17.2	11.2	6.9	5.6	3.7	8.9
Proportion of adolescents (10 to 19 years) in family unit (%)	23.0	18.1	12.3	9.7	7.5	14.1
Proportion of elderly (65 years or older) in family unit (%)	2.6	7.1	16.8	15.9	15.7	11.6
Proportion of women in family unit (%)	50.7	51.3	51.6	52.7	52.6	51.8
Monthly household income <i>per capita</i> (US\$)	97.22	213.22	353.00	591.38	1968.82	644.70
Proportion of monthly household income <i>per capita</i> dedicated to monthly spending on medicines <i>per capita</i> (out-of-pocket spending) (%)	5.1	3.6	3.3	2.9	2.0	3.4

Considering all households studied, 17% (n=9,730) have not presented any spending on medicine in the last month (data not shown). Differences in spending on medicines obtained through the public (SUS) and private sectors were evident. Out-of-pocket spending on medicines was higher than the value of medicines obtained

through public sector, and higher in both urban and rural areas and all regions and income groups. Out-of-pocket spending exceeded public expenditure even amongst the 20% poorest stratum of the population (Table 2).

Table 2. Distribution of monthly household spending on medicines *per capita* in dollars (US\$), according to public and private sector expenditures and to sociodemographic variables. Household Budget Survey, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Brazil, 2008-2009.

Variables	Monthly household spending on medicines <i>per capita</i>				
	Public Sector (obtained in the SUS)		Private Sector (paid for out-of-pocket)		Total
	US\$	% spent on medicines	US\$	% spent on medicines	US\$
Area					
Rural	2.32	16.13	9.39	83.87	11.71
Urban	3.32	12.01	16.41	87.99	19.73
Regions					
North and Northeast	1.71	11.42	9.31	88.58	11.01
Mid-South	3.88	13.23	18.26	86.77	22.14
Household income <i>per capita</i> (US\$)					
1 st quintile	1.01	16.37	4.34	83.63	5.35
2 nd quintile	2.13	15.36	8.04	84.64	10.17
3 rd quintile	3.46	15.33	12.18	84.67	15.64
4 th quintile	4.08	11.51	18.16	88.49	22.24
5 th quintile	5.17	5.11	33.82	94.89	38.99
Brazil	3.17	12.64	15.31	87.36	18.48

Of all the households studied, 32.1% had at least one obese individual in the household, and this percentage was higher in the urban area, in the Mid-South of the country and in the intermediate income levels (Table 3). In the Brazilian population, considering all age groups, the prevalence of obesity was 13.2% (data not shown).

Table 3. Distribution of proportion of households with obese individuals, according to sociodemographic variables. Household Budget Survey, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Brazil, 2008-2009.

Variables	Proportion of households with at least one obese individual (%) (presence of obese in household) ^{1,2}
Area	
Rural	28.63
Urban	32.75
Regions	
North and Northeast	29.42
Mid-South	33.43
Household income <i>per capita</i> (US\$)	
1 st quintile	30.36
2 nd quintile	32.14
3 rd quintile	32.67
4 th quintile	33.48
5 th quintile	31.89
Brazil	32.11

¹ Includes individuals of all age groups

² Classification according to recommendations by the World Health Organization for each age group: BMI above 30 kg/m², for adults and elderly, +3 z-scores, for children under 5 years, and +2 z-scores, for children and adolescents (5 to 19 years).

The mean monthly household spending on medicines *per capita* among households containing obese dwellers was US\$20.40, 16% higher than spending by households with no obese individuals. Considering only the out-of-pocket spending on medicines, the expenditure of households with at least one obese is 11% higher (Table 4).

Table 4. Mean amount in dollars (US\$) of monthly household spending on medicines *per capita*, according to the presence of obese in Brazilian households. Household Budget Survey, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Brazil, 2008-2009.

Presence of obese in household ^{1,2}	Monthly household spending on medicines <i>per capita</i>		
	Public Sector (obtained in the SUS)	Private Sector (paid for out-of-pocket)	Total spending on medicines
No	2.77	14.80	17.57
Yes	4.01	16.39*	20.40*

¹ Includes individuals of all age groups

² Classification according to recommendations by the World Health Organization for each age group: BMI above 30 kg/m², for adults and elderly, +3 z-scores, for children under 5 years, and +2 z-scores, for children and adolescents (5 to 19 years).

*p<0.05

Adjusted and predicted coefficients showed a statistically significant positive association for increased spending on medicines attributable to the presence of obese dwellers in the household. After adjusting for confounding variables, results showed that the presence of obese in the households was associated with 18% higher monthly spending on medicines *per capita* compared to households with no obese dwellers (Table 5).

Table 5. Adjusted coefficient of two-part models for the association between monthly household spending on medicines *per capita* and presence of obese in Brazilian households. Household Budget Survey, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Brazil, 2008-2009.

Variables	Monthly household spending on medicines <i>per capita</i>		
	Adjusted analyses		
	Logit ³	Linear regression ⁴	Predicted (TPM combined)
	Coefficient [95% CI]	Coefficient [95% CI]	Coefficient [95% CI]
Presence of obese in household ^{1,2} (0=no; 1=yes)	0.29 [0.20; 0.37]	3.12 [0.98; 5.26]	3.22 [1.47; 4.98]
Proportion of elderly (65 years or older)	0.84 [0.66; 1.01]	32.21 [28.06; 36.36]	28.81 [25.26; 32.36]
Proportion of children under 2 years	1.71 [1.30; 2.13]	-14.16 [-18.12; -10.19]	-8.24 [-11.50; -4.97]
Proportion of children (2 to 9 years)	0.37 [0.13; 0.61]	-22.18 [-25.51; -18.87]	-17.83 [-20.59; -15.07]
Proportion of adolescents (10 to 19 years)	0.26 [0.07; 0.45]	-17.87 [-20.83; -14.91]	-14.45 [-16.94; -11.97]
Proportion of women	0.96 [0.78; 1.13]	11.85 [8.45; 15.24]	11.97 [9.03; 14.92]
Monthly household income <i>per capita</i>	0.00 [0.00; 0.00]	0.01 [0.01; 0.01]	0.01 [0.01; 0.01]
Region (0=North and Northeast; 1=Mid-South)	0.00 [-0.08; 0.08]	6.28 [5.36; 7.20]	5.28 [4.54; 6.01]
Area (0=rural; 1=urban)	0.11 [0.01; 0.21]	1.82 [0.72; 2.93]	1.76 [0.91; 2.62]

¹ Includes individuals of all age groups

² Classification according to recommendations by the World Health Organization for each age group: BMI above 30 kg/m², for adults and elderly, +3 z-scores, for children under 5 years, and +2 z-scores, for children and adolescents (5 to 19 years).

³ n=55,970

⁴ n=46,240

Discussion

Based on data representative of the Brazilian population, it was verified that 32% of households studied have at least one obese individual in the family unit and spending on medicines is higher in households with obese dwellers.

No investigations similar to this study were found, with the household as the analytic unit and including data on spending on medicines in the public sector and out-of-pocket expenditures. Nevertheless, our results are consistent with data from previous studies assessing the influence of obesity on spending on healthcare or on medicines obtained in the private or public sector, pointing to the role of obesity in increased spending on medicines.

A literature review including studies conducted in several countries worldwide estimated that direct medical costs of obese individuals are around 30% greater than for normal weight subjects ($BMI \leq 25 \text{ kg/m}^2$).²⁷ This difference is higher, but similar to the figure determined in the present study (18%) when comparing households with and without obese dwellers.

A study conducted in Italy during 2001-2002 among adults noted that spending on medicines from the Italian health system for the treatment of obese individuals was 153% greater than for normal weight individuals ($BMI 18.5\text{-}24.9 \text{ kg/m}^2$) (335.64 Euros/year x 132.71 Euros/year, respectively).²⁸

Similarly, prescription spending by beneficiaries of the North American Medicare program increased progressively with rising BMI. Individuals that were obese class I ($BMI 30\text{-}34.9 \text{ kg/m}^2$), class II ($BMI 35\text{-}39.9 \text{ kg/m}^2$) and class III ($BMI \geq 40 \text{ kg/m}^2$) had spending that was 34%, 46% and 69% higher, respectively,

compared to spending of normal weight individuals. After adjusting for confounding variables, the annual mean spending of obese class I individuals was US\$ 267 higher than those of normal weight.²⁹ Another North American study involving individuals aged from six to 85 years analyzed obesity-related healthcare expenditures with specific analysis of spending on medicines. The results showed that adjusted annual expenditures on medicines among obese females and males was 76% and 59% higher, respectively, than for normal weight individuals of the same gender.³⁰

The disparities in magnitude of the spending on medicines by obese individuals in comparison to normal weight subjects observed in the cited studies stem from differences in study perspective, information sources, age and income level of individuals, country of origin as well as features of the healthcare systems.

In relation to the source of the medicines, lower expenditure on medicines acquired in the public sector (from the SUS and pharmaceutical assistance programs) (around 12% of total spending) compared to out-of-pocket spending was observed. This result may be explained by two factors: the investment from the public sector reaches the families mostly through by co-payment schemes in pharmacies, which leads to substantial underestimation by the families of the expenditure funded by the public sector; but also by existing limitations in access to medicines under the SUS. The co-payment scheme involves part payment of the medicines by the Federal Government (90%) to pharmacies and drug stores from the private network accredited to the “*Aqui tem Farmácia Popular*” program. These participating pharmacies are rapidly spreading in the country and sell low-cost medications for hypertension, diabetes, cholesterol, asthma, rhinitis, Parkinson’s disease, osteoporosis, glaucoma and birth control.^{31,32}

The results of this study are relevant regardless of its magnitude since in developing countries the spending on medicines accounts for 24 to 66% of national expenditure on healthcare.³³ In Brazil, household expenditure on medicines was estimated as representing 35% of healthcare spending (out-of-pocket), a percentage substantially higher among families on lower incomes.³⁴ A study conducted in 2008 involving a representative sample of Brazilian households found that, among individuals cared for by the SUS, the prevalence of access to the full range of medicines prescribed was less than 50%.³⁵ This finding strengthens the hypothesis that there are difficulties accessing medicines under the public health system, resulting in higher out-of-pocket spending on health among poorer families, spending which has been characterized as catastrophic due to its negative impact on the family economic situation.³⁶

The present study used data from household budget surveys and therefore has limitations inherent to this data. The information on acquisition of medicines in the HBS refers to the preceding 30 days. Consequently, spending on acute, unstable or seasonal diseases may have been underestimated in the survey. On the other hand, besides a disease in itself, obesity constitutes a risk factor for a variety of different NCDs¹² for which spending on medicines may be more accurately reported. In addition, there is also the possibility of under-reporting of medicines obtained by individuals, particularly those provided by healthcare services. Due to these limitations, the results of the present study may be underestimated and the actual spending on medicines may be higher.

The questionnaire for collection of data on the acquisition of medicines was filled out by all individuals over the age of 10 residing at the sampled households.

However, the intra household distribution of the use of medicines remains unknown, given the situation may occur where one individual purchases medicines for other members of the household or for children under the age of 10. For this reason and considering that the spending decisions are inserted in a family dynamic,¹⁸ it was considered the household, as opposed to the individual, as the study unit and to calculate spending on medicines *per capita*. Moreover, factors such as age of the individuals, gender and household income,^{28,35,37,38} which may also influence spending on medicines, were minimized by adjusting for these confounding variables in analysis. The use of the variable “presence of obese in the households” to represent a household condition and the selected confounding variables proved adequate strategies to analyze this data.

Considering an already unfavorable backdrop, this study revealed that obesity, based on the presence of obese dwellers in the households, is associated with extra spending on medicines, causing an even greater negative impact on household budgets and public expenditure. Intersectoral strategies for the prevention of obesity should be strengthened or implemented, along with actions targeting the care, treatment and access to medicines of obese individuals in an effort to face this health problem which is fast gaining epidemic proportions. Among other outcomes, these initiatives should seek to reduce the impact of obesity on household spending on medicines, including those funded by the SUS and out-of-pocket expenditure.

References

1. World Health Organization. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Report. Geneva: WHO; 2003. (WHO - Technical Report Series, 916).
2. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ e col. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9,1 million participants. *Lancet*. 2011; **377**(9765): 557-67.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil*. Rio de Janeiro; 2010a.
4. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. *Vigitel Brasil 2012: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: Ministério da Saúde; 2013. 136 p.
5. Organization for Economic Co-Operation and Development. *Obesity and the economics of prevention: fit not fat*. OECD Publishing; 2010
6. Pereira J, Mateus C, Amaral MJ. *Custos da obesidade em Portugal*. Documento de trabalho 4/99. Lisboa: Associação Portuguesa de Economia da Saúde; 1999.

7. Colagiuri S, Lee CMY, Colagiuri R, Magliano D, Shaw JE, Zimmet PZ, Caterson ID. The cost of overweight and obesity in Australia. *Med J Aust.* 2010; **192**(5): 260-4.
8. Konnopka A, Bödemann M, König HH. Health burden and costs of obesity and overweight in Germany. *Eur J Health Econ.* 2011; **12**: 345-52.
9. Trogon JG, Finkelstein EA, Feagan CW, Cohen JW. State- and payer-specific estimatives of annual medical expenditures attributable to obesity. *Obesity.* 2012; **20**(1): 214-20.
10. Sichieri R, Nascimento S, Coutinho W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2007; **23**(7): 1721-7.
11. Bahia L, Coutinho ESF, Barufaldi LA, Abreu GA, Malhão TA, Souza CPR, Araujo DV. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2012; **12**: 440.
12. Oliveira ML. *Estimativa dos custos da obesidade para o Sistema Único de Saúde do Brasil.* Tese (doutorado) – Faculdade de Ciências da Saúde, UnB; 2013.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – um panorama da saúde no Brasil 2008.* Rio de Janeiro; 2010.
14. Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet.* 2011; **377**(9779): 1778-97.
15. Larg A, Moss JR. Cost-of-illness studies: a guide to critical evaluation. *Pharmacoeconomics.* 2011; **29**(8): 653-71.

16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – despesas, rendimentos e condições de vida*. Rio de Janeiro; 2010b.
17. Silveira FG, Osório RG, Piola SF. Families' expenses with health. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2002; **7**(4): 719-31.
18. Cervený CMO. *A família como modelo: desconstruindo a patologia*. São Paulo: Ed Livro Pleno; 2000.
19. The World Bank. *PPP conversion factor, GDP (LCU per international \$)*. Available in: <http://data.worldbank.org/indicator/PA.NUS.PPP>. Accessed in: 18 Apr 2014.
20. World Health Organization. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: WHO; 1995 (Technical Report Series, 854).
21. World Health Organization. *WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development*. Geneva: WHO; 2006.
22. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007; **85**: 660-7.
23. Wee CC, Phillips RS, Legedza ATR, Davis RB, Soukup JR, Colditz GA, et al. Health care expenditures associated with overweight and obesity among US adults: importance of age and race. *Am J Public Health*. 2005; **95**: 159-65.
24. Diehr P, Yanez D, Ash A, Hornbrook M, Lin DY. Methods for analyzing health care utilization and costs. *Annu Rev Public Health*. 1999; **20**: 125-44.

25. O'Donnell O, van Doorslaer E, Wagstaff A, Lidelow M. *Analysing health equity using household survey data: a guide to techniques and their implementation*. Washington, DC: World Bank; 2008.
26. Tarride JE, Haq M, Taylor VH, Sharma AM, Nakhai-Pour HR, O'Reilly D, et al. Health status, hospitalizations, day procedures, and physician costs associated with body mass index (BMI) levels in Ontario, Canada. *Clinicoecon Outcomes Res*. 2012; **4**: 21-30.
27. Withrow D, Alter DA. The economic burden of obesity worldwide: a systematic review of the direct costs of obesity. *Obesity Rev*. 2011; **12**: 131-41.
28. Esposti ED, Sturani A, Valpiani G, Di Martino M, Ziccardi F, Cassani AR, Baraccani C, Gentile M, Puglia MG, Esposti ELD. The relationship between body weight and drug costs: an Italian population-based study. *Clin Ther*. 2006; **28**: 1472-81.
29. Stuart B, Lloyd J, Zhao L, Kamal-Bahl S. Obesity, disease burden, and prescription spending by community-dwelling Medicare beneficiaries. *Curr Med Res Opin*. 2008; **24**: 2377-87.
30. Bell JF, Zimmerman FJ, Arterburn DE, Maciejewski ML. Healthcare expenditures of overweight and obese males and females in the Medical Expenditures Panel Survey by age cohort. *Obesity*. 2011; **19**: 228-32.
31. Ministério da Saúde. *Farmácia popular do Brasil*. Brasília, DF, 2014. Available from: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/345-sctie-raiz/daf-raiz/farmacia-popular/9823-farmacia-popular-do-brasil> Accessed in: 29 Apr 2014.

32. Vieira FS, Zucchi P. Financing of pharmaceutical services in Brazilian public health system. *Saúde Soc.* 2013; **22**(1): 73-84.
33. World Health Organization. *Global comparative pharmaceutical expenditures: with related reference information*. Geneva: WHO; 2000. (Health Economics and Drugs EDM Series, 3).
34. Garcia LP, Sant'Anna AC, Magalhães LCG, Aurea AP. Healthcare expenses of Brazilian families living in metropolitan areas: composition and trends during the period from 1995 to 2009. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013a; **18**(1): 115-128.
35. Boing AC, Bertoldi AD, Boing AF, Bastos JL, Peres KG. Access to medicines in the public sector: analysis of users of the Brazilian Unified National Health System. *Cad Saúde Pública*. 2013; **29**(4): 691-701.
36. Barros AJD, Bastos JL, Damaso AH. Catastrophic spending on health care in Brazil: private health insurance does not seem to be the solution. *Cad Saúde Pública*. 2011; **27**(Suppl 2): S254-S262.
37. Boing AC, Bertoldi AD, Peres KG. Socioeconomic inequalities in expenditures and income committed to the purchase of medicines in Southern Brazil. *Rev Saúde Pública*. 2011; **45**(5): 897-905.
38. Garcia LP, Sant'Anna AC, Magalhães LCG, Freitas LRS, Aurea AP. Brazilian family spending on medicines: an analysis of data from the Family Budget Surveys, 2002-2003 and 2008-2009. *Cad Saúde Pública*. 2013b; **29**(8): 1605-16.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os manuscritos que integram esta tese foram conduzidos com dados da Pesquisa de Orçamento Familiares 2008-2009, realizada pelo IBGE, com o intuito de estudar relevantes aspectos sobre a obesidade nos domicílios brasileiros, incluindo os determinantes alimentares e os impactos financeiros da epidemia no país.

Em relação aos determinantes alimentares da obesidade, verificou-se, de forma inédita, a associação entre disponibilidade domiciliar de produtos ultraprocessados e excesso de peso e obesidade. Em domicílios que apresentaram maior disponibilidade de produtos ultraprocessados (35% do total de calorias) a prevalência de obesidade foi 37% superior àqueles com menor disponibilidade (10% das calorias). Este achado é relevante na medida em que o consumo destes produtos cresce de forma vertiginosa no Brasil em todas as classes de renda, em substituição ao consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados (MARTINS e col., 2013). No entanto, o Brasil ainda vivencia uma situação de consumo de alimentos e a prática de refeições, diferente de países desenvolvidos, como Canadá e Reino Unido, em que mais de 60% das calorias adquiridas vem de produtos ultraprocessados (MOUBARAC e col., 2013a; MOUBARAC e col., 2013b). Desta forma, intervenções que visem à redução do consumo destes produtos podem ser efetivas no cenário brasileiro e devem ser planejadas e implementadas, a fim de contribuir para o controle ou a redução da obesidade.

Na análise das consequências financeiras da obesidade, pela primeira vez abordou-se este problema sob a perspectiva das famílias, em relação ao gasto familiar privado com saúde, e sob a perspectiva da sociedade, no tocante ao gasto com medicamentos obtidos no SUS e por desembolso direto (*out-of-pocket*). Em relação ao gasto familiar privado com saúde, verificou-se que os domicílios brasileiros com indivíduos obesos em sua composição apresentaram maior gasto com a aquisição de medicamentos (25% a mais para medicamentos para doenças crônicas e 11% para o gasto total com medicamentos), mas não com o pagamento de serviços de assistência à saúde, incluindo os planos de saúde. Por outro lado, considerando os diferentes níveis de renda, para a população com nível intermediário de renda, ter obesos no domicílio resultou em maior gasto total com saúde, medicamentos e assistência à saúde, o mesmo não sendo observado entre a população mais pobre e entre a população mais rica. Maior gasto também é observado se considerada a soma dos medicamentos obtidos por meio de desembolso direto com aqueles obtidos no SUS (16%). Tal achado pode ser devido ao fato de cerca de 2% do gasto do SUS com média e alta complexidade ser atribuível à obesidade (OLIVEIRA, 2013). Neste sentido, é possível que a população obesa busque o SUS para a realização de consultas, internações e procedimentos de alto custo, que estes serviços não sejam utilizados por falta de acesso (RIBEIRO e col., 2006) ou mesmo que a obesidade não seja uma questão prioritária na dinâmica familiar (CERVENY, 2000). Por outro lado, a população obesa parece obter a totalidade ou a maior parte dos medicamentos utilizados por meio de desembolso direto, ou mesmo em Farmácias Populares, as quais comercializam medicamentos ditos essenciais a preços reduzidos, por meio de subsídio do Governo Federal (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013b).

Em função do avanço da obesidade no Brasil, caso nada seja feito para reverter esse quadro, seu custo para o SUS e para o orçamento das famílias brasileiras tende a aumentar. Neste sentido, estratégias econômicas para desestimular o consumo de produtos ultraprocessados podem ser de grande relevância, como as propostas existentes relacionadas à taxaço de refrigerantes e de determinadas características relacionadas à composição dos produtos, tais como teor de gordura e densidade energética (NEDERKOORN e col., 2011; TIFFIN e ARNOULT, 2011; CLARO e col., 2012). Países como a Dinamarca, Hungria e França já introduziram impostos sobre a quantidade de gordura saturada contida nos alimentos; sobre alimentos com alto teor de gordura, sal e açúcar; e sobre refrigerantes, respectivamente (MYTTON e col., 2012). Os impostos arrecadados com a taxaço de produtos ultraprocessados poderiam ser revertidos para financiar o tratamento de pacientes obesos no SUS, por exemplo. Esta seria uma estratégia que lidaria com um dos determinantes da obesidade e com suas consequências.

Os dados da POF 2008-2009 permitiram uma análise ampliada da obesidade nos domicílios brasileiros, sob a ótica de seus determinantes, aqueles relacionados à alimentação, e de seu impacto financeiro, relacionado ao gasto com saúde. Trata-se de uma rica base de dados secundários, porém seu potencial ainda tem sido pouco explorado em estudos na área da saúde. Os resultados apresentados nos três manuscritos fornecem evidências que podem contribuir para a formulação de intervenções e ações qualificadas e eficazes de promoção da saúde, prevenção, controle e tratamento da obesidade no Brasil e em países em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

Abegunde DO, Mathers CD, Adam T, Ortegon M, Strong K. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 2007; 370: 1929-38.

Asfaw A. Does consumption of processed foods explain disparities in the body weight of individual? The case of Guatemala. *Health Econ*. 2011; 20: 194–205.

Bahia L, Coutinho ESF, Barufaldi LA, Abreu GA, Malhão TA, Souza CPR, Araujo DV. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2012; 12: 440.

Barata RB. Epidemiologia e políticas públicas. *Rev Bras Epidemiol*. 2013; 16(1): 3-17.

Barros AJD, Bastos JL, Damaso AH. Catastrophic spending on health care in Brazil: private health insurance does not seem to be the solution. *Cad Saúde Pública*. 2011; 27 (Supl 2): S254-S62.

Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(Suppl 1): S181-S91.

Becker W. Comparability of household and individual food consumption data – evidence from Sweden. *Public Health Nutr*. 2001; 4: 1177-82.

Bezerra IN, Sichieri R. Eating out of home and obesity: a Brazilian nationwide survey. *Public Health Nutr.* 2009; 12(11): 2037-43.

Bierl M, Marsh T, Webber L, Brown M, McPherson K, Rtveladze K. Apples and oranges: a comparison of costing methods for obesity. *Obes Rev.* 2013; 14(9): 693-706.

Breitfelder A, Wenig CM, Wolfenstetter SB, Rzehak P, Menn P, John J, e col. Relative weight related direct costs of healthcare use by children empirical analysis based on two German birth cohorts (GINI-plus, LISA-plus). *Econ Hum Biol.* 2011; 9: 302-15.

Buescher PA, Whitmire JT, Plescia M. Relationship between body mass index and medical care expenditures for North Carolina adolescents enrolled in Medicaid in 2004. *Prev Chronic Dis.* 2008; 5(1).

Butland B, Jebb S, Kopelman P, McPherson K, Thomas S, Mardell J, Parry V. *Foresight Tackling Obesities: future choices.* London: Government Office for Science; 2007. (Project Report).

Cerveny CMO. *A família como modelo: desconstruindo a patologia.* São Paulo: Ed Livro Pleno; 2000.

Claro RM, Levy RB, Popkin BM, Monteiro CA. Sugar-sweetened beverage taxes in Brazil. *Am J Public Health.* 2012; 102(1): 178-84.

Claro RM, Monteiro CA. Renda familiar, preço de alimentos e aquisição domiciliar de frutas e hortaliças no Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2010; 44(6): 1014-20.

Claro RM, Levy RB, Bandoni DH. Influência da renda sobre as despesas com alimentação fora do domicílio, no Brasil, 2002-2003. *Cad Saúde Pública*. 2009; 25(11): 2489-96.

Colagiuri S, Lee CMY, Colagiuri R, Magliano D, Shaw JE, Zimmet PZ, Caterson ID. The cost of overweight and obesity in Australia. *Med J Aust*. 2010; 192(5): 260-4.

Colditz GA. Economic costs of obesity. *Am J Clin Nutr*. 1992; 55(Suppl 2): 503S-7S.

Costa JC, Claro RM, Martins APB, Levy RB. Food purchasing sites: repercussions for healthy eating. *Appetite*. 2013; 70: 99-103.

Costa JSD, Victora CG. O que é “um problema de saúde pública”? *Rev Bras Epidemiol*. 2006; 9(1): 144-51.

Coutinho JG, Cardoso AJC, Toral N, Silva ACF, Ubarana JA, Aquino KKNC, e col. A organização da vigilância alimentar e nutricional no Sistema Único de Saúde: histórico e desafios atuais. *Rev Bras Epidemiol*. 2009; 12(4): 688-99.

Dee A, Kearns K, O'Neill C, Sharp L, Staines A, O'Dwyer V, Fitzgerald S, Perry IJ. The direct and indirect costs of both overweight and obesity: a systematic review. *BMC Res Notes*. 2014; 7:242.

Detournay B, Fagnani F, Phillippo M, Pribil C, Charles MA, Sermet C, Basdevant A, Eschwège E. Obesity morbidity and health care costs in France: an analysis of the 1991-1992 Medical Care Household Survey. *Int J Obes*. 2000; 24: 151-5.

Duffey KJ, Popkin BM. Causes of increased energy intake among children in the U.S., 1977-2010. *Am J Prev Med.* 2013; 44(2): e1-8.

Estabrooks PA, Shetterly S. The prevalence and health care use of overweight children in an integrated health care system. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2007; 161: 222-7.

Finkelstein EA, DiBonaventura MC, Burgess SM, Hale BC. The costs of obesity in the workplace. *J Occup Environ Med.* 2010; 52(10): 971-6.

Finkelstein EA, Ruhm CJ, Kosa KM. Economic causes and consequences of obesity. *Annu Rev Public Health.* 2005; 26: 239-57.

Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ, e col. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9,1 million participants. *Lancet.* 2011; 377(9765): 557-67.

Fogelholm M, Anderssen S, Gunnarsdottir I, Lahti-Koski M. Dietary macronutrients and food consumption as determinants of long-term weight change in adult populations: a systematic literature review. *Food Nutr Res.* 2012; 56.

Franco M, Bilal U, Urduñez P, Benet M, Morejón A, Caballero B, e col. Population-wide weight loss and regain in relation to diabetes burden and cardiovascular mortality in Cuba 1980-2010: repeated cross sectional surveys and ecological comparison of secular trends. *BMJ.* 2013; 346: f1515.

Garcia LP, Sant'Anna AC, Magalhães LCG, Aurea AP. Gastos com saúde das famílias brasileiras residentes em regiões metropolitanas: composição e evolução no período 1995-2009. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013a; 18(1): 115-28.

Garcia LP, Sant'Anna AC, Magalhães LCG, Freitas LRS, Aurea AP. Gastos das famílias brasileiras com medicamentos segundo a renda familiar: análise da Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2002-2003 e de 2008-2009. *Cad Saúde Pública*. 2013b; 29(8): 1605-16.

Gortmaker SL, Swinburn B, Levy D, Carter R, Mabry PL, Finegood D, e col. Changing the future of obesity: science, policy, and action. *Lancet*. 2011; 378: 838-47.

Hu FB, Malik VS. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence. *Physiol Behav*. 2010; 100(1): 47-54.

Hu FB. Resolved: there is sufficient scientific evidence that decreasing sugar-sweetened beverage consumption will reduce the prevalence of obesity and obesity-related diseases. *Obes Rev*. 2013; 14(8): 606-19.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas Nacionais – Conta-satélite de saúde Brasil 2007-2009. Rio de Janeiro: IBGE; 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/xml/pof_2008_2009.shtm. Acesso em 28 jan 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro; 2010a.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro; 2010b.

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

Jaime PC, Silva ACF, Gentil PC, Claro RM, Monteiro CA. Brazilian obesity prevention and control initiatives. *Obes Rev*. 2013; 14(Suppl 2): 88-95.

John J, Wolfenstetter SB, Wenig CM. An economic perspective on childhood obesity: recent findings on cost of illness and cost effectiveness of interventions. *Nutrition*. 2012; 28: 829-39.

Johnson E, McInnes MM, Shinogle JA. What is the economic cost of overweight children? *East Econ J*. 2006; 32(1).

Keating CL, Peeters A, Swinburn BA, Magliano DJ, Moodie ML. Utility-based quality of life associated with overweight and obesity: the Australian diabetes, obesity, and lifestyle study. *Obesity*. 2013; 21(3): 652-5.

Keaver L, Webber L, Dee A, Shiely F, Marsh T, Balanda K, Perry I. Application of the UK foresight obesity model in Ireland: the health and economic consequences of projected obesity trends in Ireland. *PLoS One*. 2013; 8(11): e79827.

Konnopka A, Bödemann M, König HH. Health burden and costs of obesity and overweight in Germany. *Eur J Health Econ*. 2011; 12: 345-52.

Kortt MA, Langley PC, Cox ER. A review of cost-of-illness studies on obesity. *Clin Ther*. 1998; 20(4): 772-9.

Kouvonen A, Kivimäki M, Oksanen T, Pentti J, De Vogli R, e col. Obesity and occupational injury: a prospective cohort study of 69,515 public sector employees. *PLoS ONE*. 2013; 8(10): e77178.

Kuriyama S, Tsuji I, Ohkubo T, Anzai Y, Takahashi K, Watanabe Y, e col. Medical care expenditure associated with body mass index in Japan: the Ohsaki Study. *Int J Obes*. 2002; 26: 1069-74.

Lal A, Moodie M, Ashton T, Siahpush M, Swinburn B. Health care and lost productivity costs of overweight and obesity in New Zealand. *Aust N Z J Public Health*. 2012; 36(6): 550-6.

Larg A, Moss JR. Cost-of-illness studies: a guide to critical evaluation. *Pharmacoeconomics*. 2011; 29(8): 653-71.

Levy RB, Claro RM, Bandoni DH, Mondini L, Monteiro CA. Disponibilidade de "açúcares de adição" no Brasil: distribuição, fontes alimentares e tendência temporal. *Rev Bras Epidemiol*. 2012b; 15(1): 3-12.

Levy RB, Claro RM, Mondini L, Sichieri R, Monteiro CA. Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil em 2008-2009. *Rev Saúde Pública*. 2012a; 46(1): 6-15.

Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública*. 2005; 39: 530-40.

Lin T, Verma SK, Courtney TK. Does obesity contribute to non-fatal occupational injury? Evidence from the national longitudinal survey of Youth. *Scand J Work Environ Health*. 2013; 39(3): 268-75.

Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*. 2004; 5(Suppl 1): 4-85.

Ludwig DS. Technology, diet, and the burden of chronic disease. *JAMA*. 2011; 305(13): 1352-3.

Malik VS, Willett WC, Hu FB. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. *Nat Rev Endocrinol*. 2013; 9: 13-27.

Malinoff RL, Elliott MN, Giordano LA, Grace SC, Burroughs JN. Obesity utilization and health-related quality of life in Medicare enrollees. *J Ambul Care Manage*. 2013; 36(1): 61-71.

Marchioni DML, Claro RM, Levy RB, Monteiro CA. Patterns of food acquisition in Brazilian households and associated factors: a population-based survey. *Public Health Nutr*. 2011; 14(9): 1586-92.

Margetts B, Warm D, Yngve A, Sjöström M. Developing an evidence-based approach to Public Health Nutrition: translating evidence into policy. *Public Health Nutr.* 2001; 4(6A): 1393-7.

Martins APB, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Monteiro CA. Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). *Rev Saúde Pública.* 2013; 47(4): 656-65.

Martins APB. Impacto do Programa Bolsa Família sobre a aquisição de alimentos de famílias brasileiras de baixa renda. Tese (doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, USP; 2013.

McClure AC, Tanski SE, Gilbert-Diamond D, Adachi-Mejia AM, Li Z, Li Z, Sargent JD. Receptivity to television fast-food restaurant marketing and obesity among U.S. youth. *Am J Prev Med.* 2013; 45(5): 560-8.

Menezes TA, Campolina B, Silveira FG, Servo LMS, Piola SF. Family health expenditure and demand: a analysis based on the consumer survey - POF 2002/2003. *Well-Being and Social Policy.* 2006; 2(1): 25-46.

Ministério da Saúde. Farmácia Popular do Brasil. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=30269>. Acesso em: 26 set 2013b.

Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. 2. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2003. 48 p. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. 84 p. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. Vigitel Brasil 2012: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2013a. 136 p.

Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Avaliação econômica em saúde: desafios para gestão no Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 104 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC. The Food System. Processing: the big issue for disease, good health, well-being. *World Nutr.* 2012; 3(12): 527-69.

Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975–2003. *Am J Public Health.* 2007; 97(10): 1808-12.

Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr.* 2011; 14(1): 5-13.

Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev.* 2013; 14(Suppl 2): S21-S8.

Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saúde Pública.* 2010; 26(11): 2039-49.

Monteiro CA. Nutrition and health: the issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public Health Nutr.* 2009; 12: 729-31.

Moodie R, Stuckler D, Monteiro C, Sheron N, Neal B, Thamarangsi T, e col. Profits and pandemics: prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. *Lancet.* 2013; 381: 670-9.

Mora T, Gil J, Sicras-Mainar A. The influence of obesity and overweight on medical costs: a panel data perspective. *Eur J Health Econ.* 2014 (Epub ahead of print).

Morland KB, Everson KR. Obesity prevalence and the local food environment. *Health Place.* 2009; 15(2): 491-5.

Moubarac J, Batal M, Martins APB, Levy RB, Claro RM, Cannon G, Monteiro CA. Processed and ultra-processed food products: consumption trends in Canada from 1938 to 2011. *Can J Diet Pract Res.* 2014a; 75: 15-21.

Moubarac JC, Claro RM, Baraldi LG, Levy RB, Martins APB, Cannon G, Monteiro CA. International differences in cost and consumption of ready-to-consume food and drink products: United Kingdom and Brazil, 2008-2009. *Global Public Health*. 2013b; 8(7): 845-56.

Moubarac JC, Martins APB, Claro RM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutr*. 2013a; 16(12): 2240-8.

Moubarac JC, Parra DC, Cannon G, Monteiro CA. Food classification systems based on food processing: significance and implications for policies and actions: a systematic literature review and assessment. *Curr Obes Rep*. 2014b. DOI: 10.1007/s13679-014-0092-0.

Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *N Engl J Med*. 2011; 364: 2392-404.

Mytton OT, Clarke D, Rayner M. Taxing unhealthy food and drinks to improve health. *BMJ*. 2012; 344:e2931.

Naska A, Vasdekis VGS, Trichopoulou A. A preliminary assessment of the use of household budget survey data for the prediction of individual food consumption. *Public Health Nutr*. 2001; 4: 1159-65.

Nederkoorn C, Havermans RC, Giesen JC, Jansen A. High tax on high energy dense foods and its effects on the purchase of calories in a supermarket. An experiment. *Appetite*. 2011; 56(3): 760-5.

O'Donnell O, van Doorslaer E, Wagstaff A, Lidelow M. Analysing health equity using household survey data: a guide to techniques and their implementation. Washington, DC: World Bank; 2008.

OECD - Organization for Economic Co-Operation and Development. Obesity and the economics of prevention: fit not fat. OECD Publishing; 2010.

Oliveira ML. Estimativa dos custos da obesidade para o Sistema Único de Saúde do Brasil. Tese (doutorado) – Faculdade de Ciências da Saúde, UnB; 2013.

Pereira J, Mateus C, Amaral MJ. Custos da obesidade em Portugal. Documento de trabalho 4/99. Lisboa: Associação Portuguesa de Economia da Saúde; 1999.

Pereira MA, Kartashov AI, Ebbeling CB, Van Horn L, Slattery ML, Jacobs Jr DR, e col. Fast food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis. *Lancet*. 2005; 365: 36-42.

Popkin BM, Conde W, Hou N, Monteiro C. Is there a lag globally in overweight trends for children compared with adults? *Obesity*. 2006; 14(10): 1846-53.

Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84(2): 289-98.

Popkin BM. Patterns of beverage use across the lifecycle. *Physiol Behav*. 2010; 100(1): 4-9.

Prospective Studies Collaboration. Body-mass index and cause-specific mortality in 900,000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet*. 2009; 373(9669): 1083-96.

Reeves GK, Balkwill A, Cairns BJ, Green J, Beral V. Hospital admissions in relation to body mass index in UK women: a prospective cohort study. *BMC Med*. 2014; 12: 45.

Ribeiro MCSA, Barata RB, Almeida MF, Silva ZP. Perfil sociodemográfico e padrão de utilização de serviços de saúde para usuários e não-usuários do SUS – PNAD 2003. *Ciê Saú Coletiva*. 2006; 11(4): 1011-22.

Romaguera D, Angquist L, Du H, Jakobsen MU, Forouhi NG, e col. Food composition of the diet in relation to changes in waist circumference adjusted for body mass index. *PLoS One*. 2011; 6: e23384.

Roos E, Laaksonen M, Rahkonen O, Lahelma E, Lallukka T. Relative weight and disability retirement: a prospective cohort study. *Scand J Work Environ Health*. 2013; 39(3): 259-67.

Rtveladze K, Marsh T, Barquera S, Sanchez-Romero LM, Levy D, Melendez G, e col. Obesity prevalence in Mexico: impact on health and economic burden. *Public Health Nutr*. 2014; 17(1): 233-9.

Rtveladze K, Marsh T, Webber L, Kilpi F, Levy D, Conde W e col. Health and economic burden of obesity in Brazil. *PLoS ONE*. 2013; 8(7): e68785.

Sardinha NA, Canella DS, Martins APB, Claro RM, Levy RB. Dietary sources of fiber intake in Brazil. *Appetite*. 2014. DOI: 10.1016/j.appet.2014.04.018

Sarno F, Claro RM, Levy RB, Bandoni DH, Monteiro CA. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. *Rev Saúde Pública*. 2013; 47(3): 571-8.

Sarno F, Claro RM, Levy RB, Bandoni DH, Ferreira SRG, Monteiro CA. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002-2003. *Rev Saúde Pública*. 2009; 43(2): 219-25.

Schmidt MI, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM e col. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet*. 2011; 6736(11): 60135-9.

Segal L, Carter R, Zimmet P. The cost of obesity: the Australian perspective. *Pharmacoeconomics*. 1994; 5(Suppl 1): 45-52.

Seidell JC, Deerenberg I. Obesity in Europe: prevalence and consequences for use of medical care. *Pharmacoeconomics*. 1994; 5(Suppl 1): 38-44.

Sichieri R, Coitinho DC, Leão MM, Recine E, Everhart JE. High temporal, geographic, and income variation in body mass index among adults in Brazil. *Am J Public Health*. 1994; 84(5): 793-8.

Sichieri R, Nascimento S, Coutinho W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2007; 23(7): 1721-7.

Silva ACF, Bortolini GA, Jaime PC. Brazil's national programs targeting childhood obesity prevention. *Int J Obes Supp*. 2013; 3: S9-S11.

Silveira FG, Osório RG, Piola SF. Os gastos das famílias com saúde. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2002; 7(4): 19-731.

Sirtori A, Brunani A, Villa V, Berselli ME, Croci M, Leonardi M, Raggi A. Obesity is a marker of reduction in QoL and disability. *ScientificWorldJournal*. 2012; 2012: 167520.

Stevens GA, Singh GM, Lu Y, Danaei G, Lin JK, Finucane MM e col. National, regional, and global trends in adult overweight and obesity prevalences. *Popul Health Metr*. 2012, 10: 22.

Swinburn B, Ashton T, Gillespie J, Cox B, Menon A, Simmons D, Birkbeck J. Health care costs of obesity in New Zealand. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1997; 21(10): 891-6.

Swinburn B, Egger G. Preventive strategies against weight gain and obesity. *Obes Rev*. 2002; 3: 289-301.

Swinburn B, Egger G. The runaway weight gain train: too many accelerators, not enough brakes. *BMJ*. 2004; 329: 736-9.

Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, Gortmaker SL. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet*. 2011; 378: 804-14.

Tavares LF, Fonseca SC, Rosa MLG, Yokoo EM. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. *Public Health Nutr.* 2012; 15(1): 82-7.

Thompson D, Wolf AM. The medical-care cost burden of obesity. *Obes Rev.* 2001; 2: 189-97.

Tiffin R, Arnoult M. The public health impacts of a fat tax. *Eur J Clin Nutr.* 2011; 65(4): 427-33.

Tran BX, Nair AV, Kuhle S, Ohinmaa A, Veugelers PJ. Cost analyses of obesity in Canada: scope, quality, and implications. *Cost Eff Resour Alloc.* 2013; 11: 3.

Trogdon JG, Finkelstein EA, Feagan CW, Cohen JW. State- and payer-specific estimatives of annual medical expenditures attributable to obesity. *Obesity.* 2012; 20(1): 214-20.

Tsai AG, Williamson DF, Glick HA. Direct medical cost of overweight and obesity in the USA: a quantitative systematic review. *Obes Rev.* 2011; 12: 50-61.

von Lengerke T, Krauth C. Economic costs of adult obesity: a review of recent European studies with a focus on subgroup-specific costs. *Maturitas.* 2011; 69: 220-9.

Wang G, Dietz WH. Economic burden of obesity in youths aged 6-17 years: 1979-1999. *Pediatrics.* 2002; 109(5): e81.

Wang YC, McPherson K, Marsh T, Gortmaker SL, Brown M. Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *Lancet*. 2011; 378(9793): 815-25.

WHO - World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO; 2003. (WHO - Technical Report Series, 916).

WHO - World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: WHO; 2009.

WHO - World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 2000. (WHO - Technical Report Series, 894).

WHO - World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995. (WHO - Technical Report Series 854).

Willet WC. Nutritional epidemiology. 2. ed. New York: Oxford University Press; 1998.

Withrow D, Alter DA. The economic burden of obesity worldwide: a systematic review of the direct costs of obesity. *Obes Rev*. 2011; 12: 131-41.

Wolf AM, Colditz GA. Current estimates of the economic cost of obesity in the United States. *Obes Res*. 1998; 6(2): 97-106.

Young LR, Nestle M. The contribution of expanding portion sizes to the US obesity epidemic. *Am J Public Health*. 2002; 92 (2): 246-9.

ANEXOS

ANEXO 1 - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP
Faculdade de Saúde Pública
Universidade de São Paulo

OF.COEP/381/11

17 de outubro de 2011.

Prezadas pesquisadora e orientadora,

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, em sua 8.ª/11 Sessão Ordinária, realizada em 07/10/2011, analisou, de acordo com a Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, o protocolo de pesquisa n.º 2292, intitulado "ANÁLISE DOS CUSTOS EM SAÚDE DA OBESIDADE NO BRASIL", sob responsabilidade da pesquisadora Daniela Silva Canella e orientação da Professora Patrícia Constante Jaime, considerando que o projeto de pesquisa apresentado não requer avaliação deste Comitê de Ética em Pesquisa por não se tratar de estudo envolvendo seres humanos em saúde.

Atenciosamente,

 Prof. Dr. Claudio Leone
 Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa - FSP/USP

Umª Sr.ª
 Prof.ª Assoc. Patrícia Constante Jaime
 Departamento de Nutrição
 Faculdade de Saúde Pública da USP

Av. Dr. Arnaldo, 713 - Cerqueira César - CEP 01246-904 - São Paulo - SP
 Contato: (55 11) 3061 7779 - coep@fsp.usp.br | www.fsp.usp.br

ANEXO 2 - Informações complementares referentes ao manuscrito “Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008–2009)”

Quadro 1. Classificação de alimentos com base na extensão e propósito do processamento industrial.

Grupos de alimentos e definição	Exemplos
<p>1 Alimentos in natura ou minimamente processados</p> <p>Alimentos não processados são de origem vegetal (folhas, caules, raízes, tubérculos, frutas, nozes, sementes), ou origem animal (carnes, tecidos e órgãos, ovos, leite), logo após a colheita, abate ou ordenha. Alimentos minimamente processados são alimentos não transformados, mas alterados de forma que não agrega ou introduz qualquer substância, mas que pode envolver a subtração de partes do alimento de maneira que não afetam significativamente o seu uso. Processos mínimos incluem limpeza, lavagem, descasque, moagem, ralar, espremer, descamação; desossa, porcionamento, descamação, filetagem; secagem, desnatação, redução de gordura; a pasteurização, a esterilização; refrigeração, congelamento; vedação, engarrafamento (como tal); embalagem simples, a vácuo e embalagem de gás. A maltagem, que aumenta a água, é considerada um processamento mínimo, assim como a fermentação, que adiciona organismos vivos, quando ele não gera o álcool.</p>	<p>Frutas, legumes e verduras frescos, refrigerados, congelados, embalados a vácuo; grãos (cereais), incluindo todos os tipos de arroz; feijão e outras leguminosas frescos, congelados e secos; raízes e tubérculos; fungos; frutas secas e sucos de frutas preparados na hora ou pasteurizado não-reconstituído; frutos secos sem sal e sementes; carnes, aves, peixes, frutos do mar frescos, secos, refrigerados, congelados; leite fresco, em pó, pasteurizado, integral, desnatado, fermentado, como iogurte natural; ovos; chás, café, infusões de ervas; água de torneira, filtrada, mineral.</p>
<p>2 Ingredientes culinários processados</p> <p>Ingredientes culinários processados são alimentos extraídos e purificados pela indústria de componentes de alimentos, ou obtidos da natureza, tais como o sal. Os processos específicos incluem pressão, moagem, pulverização. Estabilizantes ou agentes de purificação e outros aditivos também podem ser utilizados.</p>	<p>Óleos vegetais; gorduras de origem animal; açúcares e xaropes; amidos e farinhas, massas cruas feitas de farinha e água, sal.</p>
<p>3 Produtos prontos para o consumo</p>	
<p><i>3.1 Produtos Processados</i></p> <p>Fabricados pela inclusão de substâncias como óleo, açúcar ou sal em alimentos integrais, para torná-los duráveis e mais palatáveis e atraentes. Diretamente derivados de alimentos e reconhecível como versões dos alimentos originais. Geralmente produzidos para serem consumidos como parte de refeições ou pratos, ou podem ser utilizados, juntamente com os produtos ultraprocessados, para substituir pratos e refeições preparadas à base de alimentos. Os processos incluem as técnicas de conserva e engarrafamento utilizando óleos, açúcares ou xaropes, ou sal, e métodos de preservação, como a salga, o “pickles”, a defumação, a cura.</p>	<p><i>3.1 Produtos processados</i></p> <p>Hortaliças e leguminosas enlatadas ou engarrafadas em água salgada; frutas descascadas e fatiadas em calda; conservas de peixes inteiros ou em pedaços em óleo enlatados; nozes salgadas; carnes processadas e peixes não-reconstituídos como o presunto, bacon, peixe defumado; queijo.</p>
<p><i>3.2 Produtos ultraprocessados</i></p> <p>Formulados principalmente ou inteiramente a partir de substâncias derivadas de alimentos. Normalmente contêm pouco ou nenhum alimento integral. Durável, conveniente, acessível, altamente ou ultrapalatável. Normalmente não reconhecível como versões de alimentos, embora possa imitar a aparência, forma e características sensoriais dos alimentos. Muitos ingredientes que não estão disponíveis em lojas de varejo. Alguns ingredientes diretamente derivados de alimentos, como óleos, gorduras, farinhas, amidos e</p>	<p><i>3.2 Produtos ultraprocessados</i></p> <p>Salgadinhos, muitos tipos de lanche tipo “snacks” doces, gordurosos ou salgados; sorvetes, chocolates, doces (confeitaria); batatas fritas (chips), hambúrgueres e cachorros-quentes; ‘nuggets’ ou ‘sticks’ de aves ou peixes; pães, bolos, biscoitos, cereais matinais; misturas para bolo; barras de cereais; conservas (geleias), margarinas;</p>

açúcar. Outros obtidos por processamento adicional de constituintes alimentares. Numericamente a maioria dos ingredientes são conservantes; estabilizantes, emulsificantes, solventes; adoçantes, realçadores sensoriais, de cores e sabores; auxiliares tecnológicos e outros aditivos. A maioria é concebida para ser consumida por si só ou em combinação como lanches. Eles deslocam o consumo de pratos preparados à base de alimentos, as refeições. Os processos incluem a hidrogenação, a hidrólise; extrusão, moldagem, remodelar; pré-processamento por fritura ou cozimento.

sobremesas prontas; sopas enlatadas, engarrafadas ou desidratadas; macarrão instantâneo; molhos prontos; extratos de carne ou de levedura; refrigerantes, energéticos; bebidas lácteas açucaradas, leite condensado ou adoçado incluindo iogurtes de 'frutas'; bebidas de frutas adoçadas e 'néctares' de fruta; café solúvel, bebidas de cacau; vinho sem álcool, cerveja; pratos pré-preparados de carnes, peixes, vegetais, queijo, pizza, massas; fórmulas para lactentes, leite de seguimento, outros produtos do bebê; produtos "de emagrecimento", tais como pós ou refeições 'fortificados' e substitutos de refeições ou pratos.

Fonte: MOUBARAC e col., 2014b, adaptado de MONTEIRO e col., 2010; MONTEIRO e col., 2012.

Tabela 1. Contribuição percentual de produtos prontos nas calorias adquiridas pelos domicílios. Brasil, 2008-2009.

Grupos e subgrupos	Participação no total de calorias adquiridas (%)	Participação no total de produtos prontos para o consumo (%)
<i>Produtos processados</i>	2,4	8,6
Queijos	1,1	4,0
Carnes salgadas/curadas	1,0	3,8
Conservas de frutas e hortaliças	0,2	0,8
<i>Produtos ultraprocessados</i>	25,5	91,4
Pães	8,4	30,1
Biscoitos, bolos e tortas	3,1	11,1
Embutidos	2,4	8,6
Refeições prontas e alimentos enlatados, congelados ou desidratados	2,4	8,6
Sorvetes, chocolates e outros doces	2,2	7,9
Molhos e caldos	2,2	7,9
Bolachas salgadas e salgadinhos	1,6	5,7
Refrigerantes	1,6	5,7
Outras bebidas açucaradas	0,9	3,2
Cereais matinais	0,7	2,6
<i>Produtos prontos para o consumo</i>	27,9	100,0

Tabela 2. Indicadores de obesidade segundo variáveis sociodemográficas e de consumo alimentar incluídas como variáveis de confusão nos modelos de regressão linear múltipla. Brasil, 2008-2009.

Variáveis	Indicadores de obesidade		
	Escore Z de IMC/idade	% de excesso de peso	% de obesidade
<i>Situação do domicílio</i>			
Urbano	0,74	41,61	12,80
Rural	0,51	33,50	9,84
<i>Regiões</i>			
Norte	0,57	35,30	10,01
Nordeste	0,53	35,10	10,14
Sudeste	0,78	42,67	13,10
Sul	0,86	45,21	15,03
Centro Oeste	0,70	39,60	12,08
<i>Quartos de renda (Reais)</i>			
1º (149,39 – 487,91)	0,48	33,01	9,34
2º (489,69 – 701,97)	0,69	39,50	12,00
3º (702,73 – 1.035,72)	0,79	43,42	13,98
4º (1.035,98 – 6.445,39)	0,86	45,54	14,04
<i>Quartos de participação do gasto alimentação fora do domicílio (%)</i>			
1º (0,50 – 19,71)	0,57	35,53	10,68
2º (19,77 – 27,02)	0,69	39,53	12,45
3º (27,25 – 36,39)	0,77	42,83	13,35
4º (36,64 – 74,90)	0,80	43,46	12,89
<i>Quartos de calorias complementares (kcal)</i>			
1º (327,52 – 870,57)	0,76	42,11	12,67
2º (873,43 – 1.107,39)	0,75	42,12	12,84
3º (1.107,77 – 1.327,71)	0,72	40,88	12,96
4º (1.329,13 – 6.239,44)	0,58	36,22	10,88
<i>Quartos de proporção de mulheres no estrato (%)</i>			
1º (38,07 – 49,62)	0,66	39,10	12,23
2º (49,63 – 51,43)	0,69	39,71	12,26
3º (51,44 – 53,37)	0,73	41,15	12,23
4º (53,39 – 66,56)	0,73	41,43	12,62
<i>Quartos de proporção de idosos no estrato (%)</i>			
1º (0,90 – 5,62)	0,65	37,94	10,91
2º (5,64 – 7,50)	0,68	39,43	12,26
3º (7,50 – 9,84)	0,71	40,70	12,96
4º (9,86 – 33,58)	0,79	43,34	13,23
<i>Quartos de proporção de crianças menores 5 anos no estrato (%)</i>			
1º (0,00 – 6,79)	0,81	44,34	13,74
2º (6,82 – 8,24)	0,73	41,18	12,60
3º (8,24 – 10,16)	0,70	40,34	12,53
4º (10,16 – 20,22)	0,57	35,45	10,44
Brasil	0,70	40,33	12,34

CURRÍCULO LATTES

Daniela Silva Canella

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3074020679309873>
Última atualização do currículo em 25/04/2014

Atualmente é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da USP e Professora Substituta da Universidade Federal de São Paulo, campus Baixada Santista. Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal de Goiás (2007) e mestrado em Nutrição em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (2011). Atuou como Professora Substituta da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás (2008). (Texto informado pelo autor)

Identificação

Nome Daniela Silva Canella
Nome em citações bibliográficas CANELLA, D.S.; CANELLA, DANIELA SILVA

Endereço

Endereço Profissional Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Nutrição.
Avenida Dr Arnaldo
Cerqueira Cesar
01246-904 - São Paulo, SP - Brasil
URL da Homepage: www.fsp.usp.br

Formação acadêmica/titulação

2011 Doutorado em andamento em Nutrição em Saúde Pública.
Faculdade de Saúde Pública/USP.
Título: A obesidade nos domicílios brasileiros: um estudo sobre determinantes alimentares e consequências financeiras baseado na Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009,
Orientador: 🧑🏫 Renata Bertazzi Levy.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
Palavras-chave: obesidade; gastos em saúde; custos e análise de custo; pesquisa de orçamentos familiares.

2009 - 2011 Mestrado em Nutrição em Saúde Pública.
Faculdade de Saúde Pública/USP.
Título: Densidade energética da alimentação oferecida em ambiente de trabalho e da dieta de trabalhadores, Ano de Obtenção: 2011.
Orientador: 🧑🏫 Patrícia Constante Jaime.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
Grande área: Ciências da Saúde / Área: Nutrição / Subárea: Análise Nutricional de População.
Setores de atividade: Alimentação.

2003 - 2007 Graduação em Nutrição.
Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil.
Título: Desenvolvimento e elaboração de receituário para a Alimentação Escolar.
Orientador: Raquel de Andrade Cardoso-Santiago.
Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico,

Renata Bertazzi Levy

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/4630038671114897>

Última atualização do currículo em 23/04/2014

Pesquisadora científica VI no Departamento de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e pesquisadora colaboradora do Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo. Possui graduação em Nutrição pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (1991), Mestrado em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da USP (2002) e Doutorado em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da USP (2007). Tem experiência na área de Saúde Coletiva, com ênfase em Epidemiologia, atuando principalmente nos seguintes temas: consumo de alimentos, inquéritos sobre dietas, hábitos alimentares, alimentação complementar e escola. É orientadora do Programa de Pós-graduação em Nutrição e Saúde Pública em nível de mestrado e doutorado (Texto informado pelo autor)

Identificação

Nome	Renata Bertazzi Levy
Nome em citações bibliográficas	LEVY RB;LEVY- COSTA RB;COSTA RBL;Levy, Renata Bertazzi;Levy, Renata B;Levy, R. B.;Levy, Renata B.;Levy Renata Bertazzi;LEVY, RENATA

Endereço

Endereço Profissional	Universidade de São Paulo, Nupens. Av Dr. Arnaldo 455, 2o andar Cerqueira Cesar 01246-903 - São Paulo, SP - Brasil Telefone: (11) 30617076 URL da Homepage: www.fsp.usp.br/nupens
------------------------------	---

Formação acadêmica/titulação

2003 - 2007	Doutorado em Saúde Pública (Conceito CAPES 5). Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Título: DISPONIBILIDADE DOMICILIAR DE ALIMENTOS NO BRASIL: DISTRIBUIÇÃO, COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL, EVOLUÇÃO E RELAÇÃO ENTRE MACRONUTRIENTES, Ano de obtenção: 2007. Orientador: Carlos Augusto Monteiro. Palavras-chave: Epidemiologia; Consumo de alimentos; Açúcar; Hábitos alimentares. Setores de atividade: Nutrição e Alimentação; Cuidado À Saúde das Populações Humanas; Políticas, Planejamento e Gestão em Saúde.
1999 - 2002	Mestrado em Saúde Pública (Conceito CAPES 5). Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Título: CONSUMO DE LEITE DE VACA E ANEMIA NA INFÂNCIA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, Ano de Obtenção: 2002. Orientador: Carlos Augusto Monteiro. Bolsista do(a): Coordenadoria de Aprimoramento Pessoal. Palavras-chave: anemia, criança, consumo de leite. Grande área: Ciências da Saúde / Área: Saúde Coletiva / Subárea: Saúde Pública. Setores de atividade: Cuidado À Saúde das Populações Humanas.