UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – ÁREA: ECONOMIA
APLICADA

RODRIGO MANTAUT LEIFERT

Análise dos efeitos de um imposto sobre alimentos engordativos no mercado brasileiro

ORIENTADOR: PROF. DR. CLAUDIO RIBEIRO DE LUCINDA

RIBEIRÃO PRETO

2013

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Sigismundo Bialoskorski Neto
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Sérgio Kannebley Júnior
Chefe do Departamento de Economia

RODRIGO MANTAUT LEIFERT

Análise dos efeitos de um imposto sobre alimentos engordativos no mercado brasileiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – Área: Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível na FEA-RP/USP.

ORIENTADOR: PROF. DR. CLAUDIO RIBEIRO DE LUCINDA

RIBEIRÃO PRETO

2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Leifert, Rodrigo Mantaut
Análise dos efeitos de um imposto sobre alimentos engordativos
no mercado brasileiro. Ribeirão Preto, 2013.
71 p. : il. ; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP.
Orientador: Lucinda, Claudio Ribeiro de.

1. Obesidade. 2. Imposto. 3. Análise de demanda. 4. Alimentos.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: LEIFERT, Rodrigo Mantaut

Título: Análise dos efeitos de um imposto sobre alimentos engordativos no mercado brasileiro.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia- Área: Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

*Dedico essa dissertação a memória de
Horácio Leifert e Miguel Emilio Mantaut*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Claudio Lucinda, que foi um grande mestre ao longo desse trabalho, e mais que isso foi amigo, sempre me recebendo com boa vontade e paciência. Sou muito grato pelos seus conselhos e por toda ajuda que recebi.

Agradeço aos demais professores do departamento de Economia da FEARP-USP, pelas lições e por acreditarem no ensino, sempre se esforçando para fazer um curso cada vez melhor. Agradeço também ao apoio do departamento em financiar a minha participação no Congresso da ANPEC.

Agradeço ao professor Sergio Sakurai e ao professor Klenio Barbosa, pelas contribuições no exame de qualificação, que enriqueceram o conteúdo deste trabalho.

Gostaria de agradecer a turma do mestrado FEARP 2011 que estiveram ao meu lado durante esse percurso, passamos juntos muitas dificuldades, mas também momentos de grandes alegrias. Um obrigado especial para Guarujá e Byrro, pela ajuda nos estudos, pela companhia na cerveja, pelos conselhos e por me ajudarem quando precisei. Vocês são verdadeiros amigos! Agradeço também ao Leme, Franklin, Gian e Edson.

Não posso deixar de agradecer também a Pri, a Mari, a Felícia, a Carol, a Livia, a Naysa e a Jú. Vocês são grandes amigas, sou muito grato pelos momentos felizes que passamos juntos e pelo apoio que recebi quando mais precisei.

Aos amigos que ficaram em São Paulo: Renatinho, Pira, Fernando, Myriã, Rafão, Raone, Vivian, Léo, Neto, Gustavo, Marcelo, Luiz. Muito obrigado pelo apoio na minha decisão de fazer mestrado e pela compreensão com minha ausência, provando que amizades sobrevivem a distancia.

Agradeço aos amigos da Rep Label: Mono, Chuck e Pedro. Apesar do pouco tempo de convivência foi muito divertido. Obrigado por me receberem tão bem, pelas risadas e pela cerveja. Espero que tenham muito sucesso no futuro.

Meu agradecimento a todos da Tendências Consultoria. Obrigado pela confiança no meu trabalho, pela paciência e pelo apoio que estão tendo comigo nesse recomeço. Agradeço a compreensão que demonstram nessa reta final de dissertação, em especial aqueles com quem trabalho diretamente: Adriano Pitoli, Walter de Vitto, Felipe Cardoso, Felipe Beraldi, Claudia Oshiro, Camila de Caso, Bruno Rezende, Camila Saito e Vanessa Maeji.

Agradeço a família Leifert: Vovó Estella, Flávia, Marcelo, Sandra, Michel, Guilherme, Si, Sé, David, Elza, Rafinha, Marina, Marcelo, Marnie, Keira e Lili. Obrigado por estarem sempre ao meu lado.

Gracias família Mantaut: Abuela Aurélia, Titio Roberto, Tío Ricardo, Tía Karina, Zio Claudio, Zia Betti, Nicole, Caterina, Thais, Micaela, Ainoha e Alex. Pesar de la distancia geográfica, ustedes están siempre presentes.

Agradeço a minha irmã Claudia, que sempre esteve presente, me apoiando nas decisões que tomei, oferecendo conselhos e carinho quando precisei. Continue a ser essa pessoa forte, lutadora e inteligente que você sempre foi.

E por fim, o mais importante, sou imensamente grato aos meus pais: Silvio e Gabriela, que me apoiaram incondicionalmente na decisão de fazer o mestrado. Agradeço pelos valores e ensinamentos, por mostrar a vida pelo lado bom, por sempre acreditarem em mim, mesmo quando eu não merecia. Obrigado pelo enorme esforço que fizeram para conseguir construir um lar onde nada faltou. Obrigado pela educação que recebi e acima de tudo pelo amor e carinho.

"Dis-moi ce que tu manges, je te dirai ce qui tu es."

Jean Anthelme Brillat-Savarin

"La vita è una combinazione di magia e pasta."

Federico Fellini

RESUMO

LEIFERT, R. M. Análise dos efeitos de um imposto sobre alimentos engordativos no mercado brasileiro. 2013. 71.f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.

A obesidade atingiu o estado de epidemia global para a Organização Mundial da Saúde. O Brasil não estaria imune a este fenômeno, segundo o IBGE presente em todas as classes sociais e faixas etárias. O interesse do ponto vista econômico é que o mercado de alimentos apresenta falhas, pois este não consegue precificar a relação entre consumo dos alimentos engordativos e a relação desses com doenças, a inconsistência temporal e o custo social para o sistema de saúde. Isso incentiva iniciativas de política pública para combater esse problema, uma das quais é analisada no presente trabalho. Mais especificamente, busca-se investigar a aplicação de um sobre tributo alimentos engordativos combinado com subsídio a cereais, frutas, verduras, vegetais e legumes. Para esta análise, foi necessário estimar a demanda por alimentos com base na POF-IBGE, para então aplicar a política fiscal proposta e avaliar seus impactos econômicos. O resultado, após a simulação de alguns cenários, é que o imposto sobre alimentos engordativos é uma opção que precisa ser combinada com um subsídio a alimentos saudáveis; caso seja aplicado apenas o imposto nos alimentos engordativos, podem ocorrer efeitos indesejáveis, tais como o aumento do consumo de alimentos ricos em sódio.

Palavras-Chave: Análise de demanda, imposto, subsídio, alimentos, nutrientes, obesidade.

ABSTRACT

LEIFERT, R. M. Analysis of the effects of a fat tax in the Brazilian market. 2013. 72.f. Dissertation (Master) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.

Obesity has reached global epidemic status for the World Health Organization, Brazil will not be immune to this phenomenon, according to IBGE present in all social classes and age groups. The interest point of view is that the economic food market is flawed, because it fails the price relationship between consumption of fattening foods and their relationship with disease, time inconsistency and social cost to the health system. This encourages public policy initiatives to combat this problem, one of which is analyzed in this dissertation. More specifically, it seeks to investigate the application of a tax on fattening foods combined with subsidies to cereals, fruits and vegetables. For this analysis, it was necessary to estimate the demand for food based on POF-IBGE, then apply a tax policy proposal and evaluate its economic impacts. The result, after some simulation scenarios, is that the tax on fattening foods is an option that needs to be combined with a subsidy to healthy food; if the tax is applied only in fattening foods, side effects can occur, such as increased consumption of foods high in sodium.

Keywords: Demand analysis, tax, subsidy, food, nutrients, obesity

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS NA POPULAÇÃO ENTRE 5 E 9 ANOS, POR SEXO NOS PERÍODOS DE 1974/75 - 1989 - 2008/2009.....	22
GRÁFICO 2 - EVOLUÇÃO DE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS NA POPULAÇÃO ENTRE 10 E 19 ANOS, POR SEXO NOS PERÍODOS 1974/75 - 1989 - 2002/2003 - 2008/2009.....	23
GRÁFICO 3 - EVOLUÇÃO DE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS NA POPULAÇÃO ACIMA DE 20 ANOS, POR SEXO NOS PERÍODOS 1974/75 - 1989 - 2002/2003 - 2008/2009.....	24
GRÁFICO 4 - INCIDÊNCIA DE OBESIDADE SOBRE PELO MENOS UM MEMBRO DOS DOMICÍLIOS DA AMOSTRA POR FAIXA DE RENDA	45
GRÁFICO 5 - INCIDÊNCIA DE SOBREPESO SOBRE PELO MENOS UM MEMBRO DOS DOMICÍLIOS DA AMOSTRA POR FAIXA DE RENDA	45
GRÁFICO 6 - INCIDÊNCIA DE OBESIDADE SOBRE PELO MENOS UM MEMBRO DOS DOMICÍLIOS DA AMOSTRA POR ESCOLARIDADE DO CHEFE DO DOMICÍLIO	46
GRÁFICO 7 - INCIDÊNCIA DE SOBREPESO SOBRE PELO MENOS UM MEMBRO DOS DOMICÍLIOS DA AMOSTRA POR ESCOLARIDADE DO CHEFE DO DOMICÍLIO	46
GRÁFICO 8 - INCIDÊNCIA DE OBESIDADE E SOBREPESO SOBRE PELO MENOS UM MEMBRO DOS DOMICÍLIOS DA AMOSTRA POR GÊNERO DO CHEFE DO DOMICÍLIO	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - POLÍTICAS PARA COMBATER SOBREPESO E OBESIDADE	25
TABELA 2 - DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DOS GRUPOS DE ALIMENTOS	41
TABELA 3 - DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS.....	41
TABELA 4 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS VARIÁVEIS	42
TABELA 5 - RENDA TOTAL EM PERCENTIL	43
TABELA 6 - POPULAÇÃO RESIDENTE SEGUNDO AS CLASSES DE RENDIMENTO MENSAL TOTAL FAMILIAR EM JANEIRO DE 2009	43
TABELA 7 - QUANTIDADE MÉDIA EM KG DE ALIMENTOS POR FAIXAS DE RENDA DA AMOSTRA ..	44
TABELA 8 - COMPOSIÇÃO MÉDIA DOS PRINCIPAIS NUTRIENTES	49
TABELA 9 - ALÍQUOTAS DO IMPOSTO SOBRE ALIMENTOS	51
TABELA 10 - RESULTADO DO MODELO PROBIT	53
TABELA 11 - ELASTICIDADE NÃO COMPENSADA.....	55
TABELA 12 - ELASTICIDADE RENDA	56
TABELA 13 - ELASTICIDADE COMPENSADA	56
TABELA 14 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO	58
TABELA 15 - VARIAÇÃO MÉDIA DOS PRINCIPAIS COMPONENTES NUTRICIONAIS DOS GRUPOS DE ALIMENTOS	59
 TABELA A 1 - RESULTADO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO DE DEMANDA	 68
TABELA A 2 - CONTINUAÇÃO DO RESULTADO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO DE DEMANDA	69

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1	Estudos sobre economia da obesidade	19
2.2	Estudos sobre a obesidade no Brasil	21
2.3	Estudos sobre políticas públicas de combate a obesidade	25
2.4	Estudos sobre tributação de alimentos	27
2.5	Demanda por alimentos e a teoria econômica	32
3	METODOLOGIA	36
3.1	Censura no modelo de demanda	36
3.2	Estimação da demanda.....	36
3.3	Base de Dados	39
3.3.1	<i>POF 2008/2009</i>	39
3.3.2	<i>Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil</i>	47
3.4	Política Tributária	50
4	RESULTADOS.....	53
4.1	Modelo Probit	53
4.2	Elasticidades.....	55
4.3	Simulação.....	57
5	CONCLUSÃO	61
6	BIBLIOGRAFIA.....	63
	APÊNDICE A.....	68

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada para Organização Mundial da Saúde (OMS ou WHO, sigla em inglês) uma epidemia global¹². Segundo dados de 2008 retirados do site da OMS³ cerca de 1,5 bilhão de pessoas com vinte anos ou mais, sofrem dessa condição.

Além disso, a mesma organização afirma que a obesidade é responsável por 2,8 milhões de mortes por ano, além de aumentar consideravelmente o risco de contrair doenças como diabetes, cardiopatias e câncer. Essa condição está afetando também as crianças, segundo Ludwig et al (2005) as crianças americanas que sofrem de obesidade, tem uma chance menor de viver tanto quanto seus pais. Este estudo sugere que problemas de peso podem levar à queda consistente da expectativa de vida nos EUA, pela primeira vez na era moderna.

Essa situação alarmante despertou a curiosidade não apenas de estudiosos da área de saúde, mas também de economistas a fim de entender, por meio da teoria microeconômica o que motivou a mudança nos hábitos alimentares e no modo de vida das pessoas que levaram a um aumento de peso de uma parcela significativa da população. Cutler, Glaeser e Shapiro (2003) realizaram um estudo no qual acreditam que a evolução tecnológica na produção dos alimentos combinada com problemas de autocontrole e inconsistência temporal por parte dos indivíduos, contribuiu de forma relevante para a prevalência da obesidade nos últimos 30 anos.

Para os autores a evolução tecnológica na indústria de alimentos levou à redução do tempo de preparo, aumentando o tempo de conservação dos alimentos, o seu teor calórico e reduziu o seu preço. Os autores ilustram esse fato com o caso da batata frita: Antes seu consumo era baixo, devido ao tempo de preparo, em comparação com outras formas de se cozinhar a batata. Entretanto, com o desenvolvimento da indústria de alimentos, a batata passou a ser descascada, cozida com uma tecnologia sofisticada em grandes fábricas então congelada e distribuída para restaurantes ou supermercados, para ser rapidamente reaquecida,

¹ Informação retirada do site: <<http://www.who.int/nutrition/topics/obesity/en/>> no dia 09/08/2011

² Sobrepeso e obesidade são definidos pela OMS² como o acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal que pode causar danos à saúde. A determinação se um indivíduo apresenta sobrepeso ou obesidade é dada pelo Índice de Massa Corporal (IMC), calculado como a razão entre o peso e o quadrado da altura (kg/m²). Caso o resultado seja superior ou igual a 25 o indivíduo é classificado como sobrepeso, e superior ou igual a 30 é classificado como obeso. Esta é uma medida aproximada, pois diferentes indivíduos com um mesmo IMC podem ter diferentes níveis de gordura, entretanto é a medida mais utilizada para determinar o nível de obesidade.

³ Informação retirada do site <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>> no dia 09/08/2011

frita e consumida. Com isso a batata frita conquistou o paladar americano, se tornando o vegetal mais consumido nos EUA.

Isso trouxe reflexos na rotina das famílias. Antes o tempo que era gasto no preparo de alimentos era de 2 horas por dia em 1965, em 1995 esse número caiu para menos de uma hora. Deste modo o custo fixo de cozinhar caiu, aumentando o número de refeições e consequentemente o número de calorias. O preço de alimentos industrializados caiu, aumentando o seu consumo ao longo das últimas duas décadas. Dessa forma os grupos que mais se aproveitaram dessa mudança tecnológica foram os que mais ganharam peso.

A mudança tecnológica trouxe uma redução dos preços dos alimentos industrializados, reduziu o tempo de gasto no preparo, deslocando a curva de restrição orçamentária para cima. Isso deve ter aumentando então o bem estar do consumidor. Todavia, segundo Cutler, Glaeser e Shapiro (2003) problemas de autocontrole (*self-control*) podem levar a outra interpretação, pois se as pessoas têm dificuldades em conseguir controlar a quantidade de alimentos que comem, a redução do seu preço pode agravar esse problema.

Ao investigar a variação de calorias ingeridas por dia entre 1977 – 1996 em cada tipo de refeição, os autores concluíram que o maior aumento se deu nos *snacks*, que são os alimentos ingeridos entre as refeições, normalmente são altamente calóricos, e pouco nutritivos. Os autores também investigaram se houve mudanças no gasto calórico entre 1965 – 1995, concluindo que houve uma queda entre 1965-1975, mas depois o valor se manteve estável ao longo do tempo. Dessa forma, eles atribuem o crescimento da obesidade como um problema de aumento de ingestão de calorias e não um problema de queda de gasto de calorias.

Nesse quadro o problema do auto controle se encaixa, de forma que o indivíduo acaba comendo mais alimentos de alto teor calórico do que de fato precisa, no entanto gostaria de perder peso no futuro – a evidência para isso é que o montante gerado pela indústria de dietas é em torno de 100 bilhões de dólares. Como comer gera uma gratificação muito alta no presente, o indivíduo hoje acaba preferindo comer mais e adia a decisão de emagrecer para o futuro, ou seja, acaba tendo dificuldades em abrir mão do prazer corrente em detrimento de benefícios futuros. Além disso, quanto menor for o trabalho que o indivíduo precisa ter para prepara o alimento para consumo, mais ele ira comer, um exemplo para esse caso é a pipoca, que antes era necessário aquecer no milho em panela e hoje é necessário apenas colocar o pacote no micro-ondas. Desse modo a redução do custo de tempo, acaba afetando mais pessoas com problemas de auto controle, uma vez que reduzem o preço e tempo entre

comprar e consumir o alimento, como esses indivíduos são mais sensíveis a essa mudança, acabam sendo mais afetados.

Finkelstein e Zuckerman (2008) em seu livro *“The fattening of America”*, abordam a questão da obesidade do ponto de vista econômico. Para eles, pessoas com problemas de peso apresentam uma saúde em geral mais debilitada do que aqueles com peso adequado isto leva esses indivíduos a se afastarem do trabalho com mais frequência. Uma mulher com IMC superior a 40 (ou seja, um alto grau de obesidade), tende a falta 9 dias por ano no trabalho, enquanto que aquela com o IMC adequado (entre 18,5 e 24,9) tende a faltar 3 dias por ano. No caso dos homens, aqueles com IMC superior a 40 faltam em média 5 dias por ano e os que apresentam peso adequado falta em média 3 dias. Com base nesses resultados, os autores calcularam o custo com obesidade (sem considerar o sobrepeso) para uma firma com mil empregados, e chegaram ao valor de R\$575.985 (285.000 dólares americanos), do qual 30% desse valor é decorrente de custos com falta ao trabalho.

Segundo Burton et al (1999), há evidências de que indivíduos obesos são menos produtivos, isso pode impactar o desempenho negativamente das empresas. O estudo de Cournot, Marquie e Ansiau (2006) também aponta uma relação negativa entre obesidade e o seu efeito sobre a função cognitiva dos indivíduos, eles conduziram um experimento em que 2.223 indivíduos de idades entre 32 e 62 anos realizaram uma bateria de testes cognitivos que avaliavam capacidades como memória, atenção e velocidade de aprendizado. Cinco anos depois os indivíduos realizaram os testes novamente, aqueles com IMC superior a 30, tiveram um desempenho 20% menor que aqueles com IMC adequado.

Portanto há evidências de que a obesidade é um problema que contribui para baixo desempenho no trabalho, afeta a capacidade de memória e causa outros problemas de saúde que leva as pessoas a faltarem mais ao trabalho, o que impacta a firma que os contrata e em última instância a economia de um país. Desse modo é interessante para o governo intervir nessa questão, uma vez que a obesidade se mostra um problema não apenas para o indivíduo, pois gera consequências sobre a economia, afetando assim a sociedade.

Dentro desse contexto, Mytton (2012) aponta motivos pelo qual o mercado de alimentos apresentaria falhas. Pois este não consegue precificar a relação entre consumo dos alimentos engordativos e a relação desses com doenças, a inconsistência temporal (preferência pelo prazer em consumir o alimento engordativo no curto prazo em detrimento do bem estar proveniente de uma boa saúde no longo prazo) e o custo social para o sistema de

saúde. Neste sentido, uma ação governamental como a tributação a alimentos engordativos reduziria os efeitos da inconsistência temporal.

Bonnet, Dubois e Orozco (2009) realizaram um estudo com dados de consumo de famílias francesas, a fim de traçar um perfil de consumo de calorias por gênero, idade e IMC, e assim analisar a relação entre obesidade e consumo de alimentos. Os autores concluíram que, em todas as faixas etárias os indivíduos que tem sobrepeso ou obesidade consomem mais alimentos que os demais, e que essa diferença é maior no caso das mulheres que dos homens. Em termos de nutrientes, o consumo de lipídios e gordura chega a ser, em média, 20% superior para indivíduos obesos com mais de 35 anos em comparação com aqueles de peso saudável.

Vários fatores estão associados à obesidade, dentre eles, Stein e Colditz (2004) destacam as influências genéticas, metabólicas, comportamentais e ambientais. No entanto, os autores acreditam que o rápido crescimento no número de obesos sugere uma importância maior do comportamento dos indivíduos e do meio em que vivem, do que de fatores de natureza biológica. O relatório da OMS (1990), elaborado por um grupo de estudos em dieta, nutrição e prevenção de doenças crônicas, aponta na mesma direção, afirmando que a presença de obesidade em populações distintas está ligada especialmente ao tipo de dieta e à prática de atividades físicas regulares.

O relatório “Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil” do IBGE (2011), baseado na POF de 2008/09, apresenta resultados alarmantes. Mais de 90% da população não atinge o nível diário, recomendado pelo Ministério da Saúde⁴, para a ingestão de frutas, verduras e vegetais e 68% da população consome fibras abaixo das necessidades diárias. Outro fato relevante é a inadequação do consumo de nutrientes, sendo que o percentual de pessoas que ingere gordura saturada em quantidades acima do limite recomendado está em 82%, no caso do sódio em 70% e no caso do açúcar em 61%.

O IBGE concluiu que o consumo alimentar no Brasil é constituído por alimentos de alto valor energético, mas com baixo teor de nutrientes, resultando em uma dieta prejudicial, podendo levar à falta de nutrientes importantes, obesidade e a doenças crônicas não transmissíveis. No mesmo relatório, também se recomenda a reorganização da dieta para se conseguir a ingestão de micronutrientes em quantidades adequadas.

Uma das formas de obter essa reorganização pode ser por meio de impostos na ingestão de micronutrientes. A alteração dos preços relativos pode desviar a demanda de

⁴ A recomendação da Organização Mundial de Saúde - OMS e do Guia Alimentar Brasileiro para o consumo de frutas, legumes e verduras que é de 400 g por dia.

alimentos pouco nutritivos para alimentos com maior valor nutricional. Para isso é necessário conhecer a demanda dos diferentes alimentos e assim construir uma estrutura de preços relativos que gere as variações desejadas no consumo.

Há países europeus que já adotam medidas nesse sentido. A Dinamarca instituiu em 2011 um imposto sobre alimentos com alto teor de gordura saturada, sendo que cada alimento que possui mais que 2,3% de gordura saturada por quilograma é tributado em cerca de R\$ 5,15⁵. A Hungria em 2011 introduziu um imposto de R\$0,06⁶ sobre alimentos com alto teor de gordura, sal e cafeína e a França também em 2011, aprovou um tributo de R\$1,83⁷ por litro sobre bebidas com adição de açúcar, como refrigerantes e sucos industrializados. Governos da Finlândia, Suécia e Reino Unido^{8,9e 10} discutem sobre a possibilidade de introduzir um tributo similar ao feito na Dinamarca.

A presente dissertação vai investigar a execução de uma política pública para o Brasil, consistindo na combinação de imposto a alimentos engordativos e subsídio a alimentos saudáveis, induzindo os indivíduos a alterar sua dieta e melhorar os níveis de micronutrientes ingeridos.

O objetivo principal é analisar o impacto de uma política tributária que combine a tributação de bens com gordura saturada e o subsídio a frutas, verduras, hortaliças e vegetais. A base de dados utilizada será construída a partir dos microdados da Pesquisa de Orçamento Familiar do IBGE 2008/2009. A hipótese assumida é que esse mecanismo pode auxiliar no combate a obesidade, induzindo o consumidor a alterar seus padrões de consumo visando uma alimentação mais saudável. Uma intervenção governamental via política tributária se justifica quando o mercado falha em prover a quantidade ótima de um bem para o bem estar da sociedade.

⁵ O tributo é de 15 Coroas dinamarquesas por quilo de gordura saturada. para fins de melhor compreensão fiz a conversão para reais, com a cotação de 5,85DKK/US\$ e 2,01R\$/US\$, valores do dia 17 de maio de 2012. Fonte: <<http://www.bloomberg.com/quote/USDDKK:CUR>> e <<http://www.bloomberg.com/quote/USDBRL:CUR>> acessado dia 17 de maio de 2012.

⁶ O tributo é de 10 florins por item, para conversão foi utilizado, o valor de 240,54 HUF/USD e 2,01R\$/US\$. Fonte: <<http://www.bloomberg.com/quote/USDHUF:CUR>> e <<http://www.bloomberg.com/quote/USDBRL:CUR>>, valores do dia 17 de maio de 2012

⁷ O tributo é de €0,72 por litro, para fins de melhor compreensão fiz a conversão para reais com a cotação de 2,01R\$/US\$ e 1,27 US\$/€, valores do dia 17 de maio de 2012. Fonte: <<http://www.bloomberg.com/quote/EURUSD:CUR>> e <<http://www.bloomberg.com/quote/USDBRL:CUR>> acessado dia 17 de maio de 2012.

⁸ <<http://www.epha.org/a/4814>> acessados em 17/05/12

⁹ <http://www.istoe.com.br/reportagens/167811_O+IMPOSTO+DA+GORDURA> acessado em 17/05/12

¹⁰ <<http://www1.folha.uol.com.br/equlibrioesaude/1091070-pesquisadores-britanicos-sugerem-sobretaxa-para-junk-food.shtml>> acessado em 17/05/12

Como objetivos específicos propõe-se estimar a demanda das famílias por alimentos e as elasticidades preço da demanda utilizando a teoria microeconômica e econométrica adequada a este tipo de problema. Em seguida, serão realizados alguns exercícios de simulação da política tributária. Inicialmente será aplicado apenas o imposto sobre alimentos que contenham ácidos graxos saturados¹¹, a seguir o tributo será combinado com subsídios, criando um mecanismo neutro em termos de arrecadação. Finalmente, os impactos econômicos e de ingestão de micronutrientes das medidas serão analisados.

¹¹ Ácidos graxos saturados são um dos componentes de uma molécula de gordura, sendo chamados às vezes de gordura saturada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A literatura econômica sobre obesidade, de modo geral busca entender, como nos últimos trinta anos, houve um crescimento tão forte na prevalência do sobrepeso e da obesidade no mundo, principalmente nos Estados Unidos, onde o fenômeno se apresenta de modo mais agudo. A busca de explicações para essa questão analisa o impacto das inovações tecnológicas que levaram à redução do custo de preparo dos alimentos, e do aumento da oferta de alimentos pouco nutritivos e muito calóricos a preços baixos. Outra vertente desta literatura trata do problema de auto controle, em que o indivíduo acaba comendo acima de suas necessidades, porém não quer sofrer as consequências decorrentes da obesidade no longo prazo. No entanto devido a sua impaciência acaba comendo em excesso, e repetindo esse comportamento de forma habitual.

2.1 Estudos sobre economia da obesidade

Dentro da literatura sobre vícios, o estudo de Becker e Murphy (1988) foi pioneiro em construir um modelo dentro dos axiomas neoclássicos e assim elaborar uma teoria sobre o vício racional. Nesta teoria o indivíduo age de forma racional ao se drogar, fumar ou exibir qualquer comportamento que cause vício como, por exemplo, comer de modo compulsivo, ou acima de suas necessidades. Os autores entendem por racional o comportamento de maximizar o consumo de modo consistente ao longo do tempo, e um bem será potencialmente causador de dependência se o consumo passado aumenta o seu consumo futuro. Para os autores, o *steady-state* será instável quanto maior for o nível de dependência, gerando uma forte complementaridade entre o consumo passado e futuro.

Eles consideram que indivíduos que tenham uma alta taxa de desconto em relação ao futuro estão mais sujeitos a ficar viciados, considerando que estresse, o nível de renda dos indivíduos e os preços dos bens potencialmente viciantes podem aumentar a probabilidade da pessoa se tornar um viciado. Para eles, mudanças permanentes no preço desses bens podem causar apenas um efeito modesto, pelo fato que viciados não são muito sensíveis às mudanças de preço. Todavia, a demanda de longo prazo é mais elástica do que a de bens não viciantes. Para os autores, os indivíduos reconhecem a natureza viciante de suas escolhas, porém mesmo assim eles a fazem, pois os ganhos são maiores que quaisquer custos decorrentes do vício

futuro. Os viciados reconhecem o preço de forma plena, tanto o custo monetário quanto o custo de ficar viciado no futuro.

Gruber e Köszegi (2001) questionam o modelo apresentado por Becker e Murphy (1988), incorporando a questão da inconsistência temporal ao seu modelo, em que os indivíduos viciados não conseguem reconhecer a dificuldade de se livrar do vício. Para Gruber e Köszegi as medidas adotadas pelos governos devem levar em conta não apenas as externalidades que os viciados causam para outros, mas também o mal que fazem a si mesmo, o que pelo modelo de Becker e Murphy (1988), não era considerado.

Outra crítica ao modelo de Becker e Murphy (1988) vem de Richards e Patterson (2006), pois estes acreditam que não é considerado no modelo o fato que os viciados gostariam de mudar sua situação atual, mas não conseguem. Para tanto, realizaram um estudo de caso abordando a questão da obesidade entre os índios norte americanos. A fim de verificar se esse era um problema de ordem genética, de vício racional ou de custos de ajustamento para uma dieta mais saudável. Para Richards e Patterson (2006), os custos de ajustamento, na forma de sintomas de abstinência, fazem com que a utilidade negativa gerada pela tentativa de reduzir o consumo abaixo do habitual torna o ato de abandonar o vício, irracional. Os autores concluem que a adição a alimentos no caso indígena, tende a ser um problema de custo de ajustamento, onde os preços correntes e o comportamento do consumidor tem um papel mais importante que mudar os padrões futuros de consumo dos indivíduos, pois é muito custoso para o indivíduo largar o vício.

Um ponto relevante quanto a comportamentos viciantes, principalmente no caso de alimentos altamente calóricos e pouco nutritivos é que seu malefício é só percebido no longo prazo, caso seu consumo seja habitual.

Um exemplo em que este ponto é considerado na análise econômica é o estudo de Arnade e Gopinath (2006). Eles observam que os autores anteriores apresentavam o problema da obesidade como um resultado de decisões de consumo do passado, presente e futuro. Ou seja, as doenças relacionadas ao modo como as pessoas se alimentam vem de seus hábitos, para conseguir incorporar essa questão em sua análise econométrica, os autores derivaram funções de demanda dinâmicas e com dados de consumo de famílias americanas entre 1997 a 2001, eles conseguiram utilizar o procedimento de regressão em dois estágios de Shonkwiler e Yen (1999). Com isso eles concluíram que os indivíduos não alteram seu nível de gordura para um ótimo de modo instantâneo, mas sim por uma taxa de ajustamento que depende do nível de

educação. Quanto maior a escolaridade, maior a disciplina do indivíduo em ter uma dieta mais saudável.

Lakdawalla e Philipson (2002) já haviam estudado a relação entre o progresso tecnológico e obesidade, estimando a contribuição do aumento da oferta de alimentos e do aumento do sedentarismo como os principais fatores que levaram ao aumento de peso nos últimos anos. Para eles, a maior oferta de alimentos decorrente da mecanização do campo e de melhoras na indústria alimentícia responde por 1/3 do aumento da obesidade, enquanto 2/3 é devido ao aumento do sedentarismo decorrente da mudança do perfil de atividade de trabalho da maioria dos indivíduos, que anteriormente era mais intensivo em atividade física e agora é mais sedentário. Eles concluíram que indivíduos que possuem trabalhos sedentários tendem a apresentar 3,3 pontos de IMC a mais que aqueles que trabalham em atividades que sejam fisicamente intensivas. Esse resultado mostra que a mudança no modo trabalho também impactou o crescimento da obesidade.

Outro artigo de Philipson e Posner (1999) atribui a responsabilidade pelo crescimento da obesidade, a queda nos preços dos alimentos que se beneficiam pela mudança tecnológica, além do aumento do custo de se gastar calorias. Os autores acreditam que o combate a obesidade pode elevar a expectativa de vida da população, o que implicaria em um aumento da população idosa no longo prazo, o que acarretaria um aumento no custo do serviço de saúde pública. Os autores, entretanto, se esquecem de que o objetivo do governo deveria ser promover o bem estar da sociedade e o acesso a direitos básicos como saúde.

Essa breve revisão da literatura econômica sobre obesidade procurou mostrar a relevância deste tema para área econômica, a sessão a seguir vai abordar a relevância do problema da obesidade para o caso brasileiro.

2.2 Estudos sobre a obesidade no Brasil

O relatório do IBGE sobre antropometria e estado nutricional da população, baseado na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF-IBGE) de 2008/2009, confirma que o Brasil também segue esta tendência, no que tange a questão da obesidade. Constatando que o excesso de peso e a obesidade são encontrados com grande frequência, a partir dos cinco anos de idade em todas as camadas da população.

Os três gráficos a seguir mostram que independentemente da faixa etária ou do sexo, houve um aumento expressivo de indivíduos com excesso de peso ou obesos na população brasileira ao longo das últimas décadas.

Um terço das crianças entre cinco e nove anos está acima do peso recomendado pela OMS. Quase metade dos adultos está acima do peso e 14, 80% são considerados obesos.

Gráfico 1 - Evolução de indicadores antropométricos na população entre 5 e 9 anos, por sexo nos períodos de 1974/75 - 1989 - 2008/2009.

No gráfico 1 podemos observar a evolução de alguns indicadores antropométricos para as crianças entre cinco e nove anos ao longo dos últimos trinta e cinco anos. A desnutrição, que era um grave problema de saúde pública, vem sendo combatida ao longo do tempo, levando a uma queda do déficit de altura de 29,3% na pesquisa de 1974/75 para 7,2 na pesquisa de 2008/2009. Agora o problema é o excesso de peso e a obesidade infantil, que apresentaram aumentos expressivos tanto em meninos quanto meninas. A figura a seguir lida especificamente com a faixa de idade entre 10 e 19 anos.

Fontes: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Estudo Nacional da Despesa Familiar 1974-1975 e Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003/2008-2009; Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição 1989.

(1) Exclusive as áreas rurais das Regiões Norte e Centro-Oeste. (2) Exclusive a área rural da Região Norte.

Gráfico 2 - Evolução de indicadores antropométricos na população entre 10 e 19 anos, por sexo nos períodos 1974/75 - 1989 - 2002/2003 - 2008/2009.

Aproximadamente um quinto da população jovem entre 10 e 19 anos apresenta excesso de peso. Entretanto o crescimento foi em um ritmo menor que o das crianças, enquanto o excesso de peso entre jovens do sexo masculino passou de 3,7% em 1974/75 para 21,7% em 2008/09, enquanto entre os meninos de 5 a 9 anos houve um aumento de 10,9% em 1974/75 para 30,8% em 2008/09. É provável que no futuro, quando essas crianças com excesso de peso atingir a adolescência, ocorra um aumento da incidência de sobrepeso entre os jovens.

Fontes: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Estudo Nacional da Despesa Familiar 1974-1975 e Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003/2008-2009; Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição 1989.

Nota: Prevalência padronizada segundo a distribuição etária, em cada sexo, da população adulta brasileira em 2008-2009.

(1) Exclusive as áreas rurais das Regiões Norte e Centro Oeste. (2) Exclusive a área rural da Região Norte.

Gráfico 3 - Evolução de indicadores antropométricos na população acima de 20 anos, por sexo nos períodos 1974/75 - 1989 - 2002/2003 - 2008/2009.

O gráfico 3 mostra a evolução de indicadores antropométricos para adultos acima de vinte anos. Observamos que o excesso de peso entre os homens cresceu de 18,5% em 1974 para 50,1% em 2008/2009. A obesidade entre as mulheres cresceu de 8% para 16,9% nos últimos 35 anos.

Com base na evolução dos dados obtidos no período compreendido entre a POF 2002/03 e a POF 2008/09, o IBGE projeta que em dez anos o excesso de peso poderia alcançar dois terços da população brasileira, magnitude idêntica à encontrada nos EUA. O instituto atribui esses resultados às mudanças nos hábitos alimentares da população e na falta de atividade física.

A POF 2002/03 já captava esta mudança nos hábitos alimentares com a substituição de alimentos da dieta básica do brasileiro como arroz, feijão e hortaliças por alimentos industrializados como carnes processadas, biscoitos, refrigerantes e pratos prontos tornando as refeições mais calóricas e menos nutritivas.

A obesidade se mostra um fenômeno que não se restringe apenas às camadas mais favorecidas da população. Caballero (2007) relata essa mudança, em que as classes sociais de baixa renda, são as que mais apresentam casos de obesidade, enquanto no passado era um fenômeno observado principalmente em classes sociais mais abastadas. O autor inclusive usa o Brasil como exemplo, citando que em 1989 havia maior prevalência de obesidade entre a população mais rica, e dez anos depois passou a ser da população mais desfavorecida.

A obesidade se apresenta como um problema grave no Brasil, conforme foi apresentado nessa sessão, portanto é interessante analisar algumas políticas públicas de combate ao crescimento da obesidade.

2.3 Estudos sobre políticas públicas de combate a obesidade

O primeiro passo da análise é investigar qual o impacto no mercado consumidor se o governo intervir no sistema de preços a fim de aumentar o consumo por alimentos saudáveis, tais como frutas, verduras, legumes e hortaliças ao mesmo tempo que diminui o consumo de alimentos pouco nutritivos, que apresente alto teor de ácidos graxos saturados, sódio ou de açúcar adicionado.

A literatura sugere diversas abordagens para a intervenção governamental, Gostain (2007), faz um compêndio delas, algumas dessas sugestões estão sintetizadas na tabela abaixo:

Tabela 1- Políticas para combater sobrepeso e obesidade

Intervenção	Definição	Benefícios à saúde pública	Prós	Contras
Informação	Requerer que produtores de comida e restaurantes informem o conteúdo nutricional dos alimentos.	Informa o consumidor sobre os benefícios e riscos nutricionais dos alimentos.	Consumidores mais bem informados tomam decisões melhores.	Dificuldade em obter informações acuradas no caso dos restaurantes. Rótulos de alimentos são confusos e inconsistentes.
Campanhas de combate a doenças (ex: diabetes)	Prove dados devido ao monitoramento da saúde da população, <i>feedback</i> e recomendações clínicas para as pessoas.	Melhora a epidemiologia da diabetes e doenças cardíacas. Prove <i>feedback</i> individual.	Pacientes vão saber o que fazer caso apareçam sintomas de diabetes.	Demora em fazer o relatório com resultados do programa. Custo para o governo.
Tributação	Impor tributos sobre alimentos pouco nutritivos e muito calóricos.	Diminui o consumo de comida pouco nutritiva. Gera receita para subsidiar alimentos saudáveis e programas de incentivo a atividades físicas.	Efetivo, se comparar resultados em casos similares (álcool e cigarro) com relação ao consumo após o tributo.	Imposto regressivo. Liberdade de escolha afetada. Receitas do imposto podem ser usadas para outros fins.

Intervenção	Definição	Benefícios à saúde pública	Prós	Contras
Ações em escolas e locais de trabalho	Remover <i>vending machines</i> e prover menus mais saudáveis, mais atividade física e educação nutricional.	Reduz oferta de alimento altamente calóricos nas escolas. Oferece oportunidade para se exercitar.	Influencia hábitos alimentares saudáveis e pratica de exercícios físicos.	Dificuldade em implementar devido ao alto custo. Ineficiente se hábitos não mudarem na casa dos indivíduos.
Proibições (Ex: Gordura Trans)	Requerer que companhias removam certos tipos de ingredientes que podem trazer malefícios a saúde.	Reduz certo tipo de ingredientes na oferta de alimentos.	Melhora a dieta dos consumidores. Consumidores podem não conseguir perceber a diferença de sabor.	Aumenta os custos das empresas. Afeta liberdade de escolha. Restrição a compra.

Fonte: Adaptado de Gostin (2007)

Algumas das ações listadas por Gostin (2007) já foram estudadas de maneira mais profunda, Stewart e Harris (2005) analisam uma campanha realizada nos EUA, que incentivava os indivíduos a consumir vegetais em maior quantidade e de forma mais variada ao longo da semana. Os autores observam que americanos de origem asiática e hispânica consomem vegetais de forma mais variada que outros, o que pode indicar algum componente cultural com relação a hábitos alimentares mais saudáveis. Aqueles que possuem ensino superior também consomem mais vegetais em comparação com os de educação mais baixa, o que corrobora com o fato de que indivíduos mais educados sabem da importância de se alimentar de forma mais saudável. Os autores concluem que políticas que promovam hábitos saudáveis são importantes para conscientizar a população. Eles identificam que famílias mais numerosas, chefes de família mais jovens, pais que trabalham, além de fatores étnicos levam ao consumo de vegetais de forma menos variada, o que pode provocar falta de alguns nutrientes importantes.

Variyam e Cawley (2006) estudam o impacto do *Nutrition Labeling and Education Act* (NLEA), uma lei americana de 1990 que obriga os alimentos a apresentarem um rótulo com informações nutricionais. Eles analisam se houve mudanças significativas sobre o peso dos indivíduos e se houve redução na incidência de obesidade, após o aumento das informações disponíveis para a população. Apesar de cerca de 69% daqueles que compram comida lerem o rótulo, o programa só obteve efeito sobre as mulheres brancas não hispânicas, que apresentaram redução de peso. Os outros grupos não obtiveram efeitos significativos em

relação à variação de peso. Mesmo tendo informação, a população acaba não a internalizando, para os autores esta ação do governo em instituir informações nutricionais nos rótulos poderia ser acompanhada de uma campanha educacional que reforçasse quais são os nutrientes que constituem um alimento saudável, e quais são os que constituem um alimento pouco nutritivo.

Zywicki, Holt e Ohlhausen (2004) estudam o que aconteceria se fosse possível proibir a propaganda de alimentos para crianças, todavia eles observam que essa medida não seria benéfica, pois a propaganda não é um fator primordial para o aumento da obesidade infantil, além disso a medida que o público vai ficando mais educado, as pressões por alimentos saudáveis aumentam, o que incentiva as empresas a desenvolver tais produtos e reflete em campanhas de marketing voltadas para quantidade de calorias nos alimentos, uma restrição a propagandas para crianças poderia inibir essa competição entre os fabricantes. Os autores acreditam que investir em informação e educação se mostra mais útil.

É interessante observar que algumas medidas apresentadas por Gostin (2007) já são adotadas no Brasil, como por exemplo, a exigência de tabelas nos alimentos contendo informação nutricional de forma clara e explícita, a proibição de certos tipos de nutrientes (como a gordura trans) em produtos, sendo que em alguns estados já existem leis que estão banindo a venda de alimentos pouco nutritivos como salgados e refrigerantes das escolas. Outras medidas estão em discussão no governo como a regulamentação de propaganda de alimentos destinada a crianças e adolescentes.

Dentre sugestões citadas por Gostain (2007) que não foram executadas ou discutidas no país está a tributação de produtos sobre alimentos altamente calóricos e com baixo valor nutricional. Esta alternativa atingiria a toda população e poderia ser capaz de alterar hábitos de consumo, além de contar com o apoio da OMS que por meio de seu relatório, *Global strategy on diet, physical activity and health*, publicado em 2004, reconhece que a política tributária é um instrumento válido no combate à obesidade, com a ressalva de que devem ser levados em conta os efeitos desse tipo de medida sobre as camadas sociais mais carentes, uma vez que o imposto apresenta um efeito regressivo sobre os mais pobres.

2.4 Estudos sobre tributação de alimentos

Alguns trabalhos empíricos sobre simulação de tributação ou subsídio de alimentos, fazem algumas considerações sobre a questão de intervenção governamental nos mercados, e como essa tributação seria ótima, nesse aspecto os estudos de O'Donogue e Rabin (2003 e

2006) são um bom exemplo. Eles analisaram o que chamam de paternalismo ótimo, quando o governo intervém em determinado mercado com o intuito de fazer com que os agentes possam escolher de forma ótima, uma vez que há agentes que são limitadamente racionais, as vezes não agem buscando o melhor interesse para si, pois são “míopes”.

Para os autores, o governo deve agir não de forma impositiva, por meio de proibições, mas via mecanismos que estimulem o comportamento desejado, como por exemplo, ações educacionais ou pequenas modificações em incentivos de curto prazo, como a alteração de preço por meio de tributos. Nesse ponto cabe colocar a ressalva de Grossman et al (1993), que pondera que a tributação ótima deve estabelecer de modo claro os seus objetivos, sejam eles melhorar a saúde pública, maximizar as receitas ou precificar as externalidades de um determinado bem, para ser aplicada de maneira adequada.

Retomando, o estudo de O’Donogue e Rabin (2003 e 2006) supõem que certa parte da população é enviesada para o presente, tomando atitudes que se arrependerão no futuro, como por exemplo, comer demais hoje, mas querer emagrecer amanhã, o que caracteriza um problema de auto controle e inconsistência temporal. Os autores enxergam a preferência pela gratificação imediata, nos moldes apresentados, como um erro, caracterizando então o que eles consideram por limitação da racionalidade.

Eles elaboram então um modelo de consumo simples, seguindo o que já havia sido desenvolvido por Ramsey (1927)¹², tendo apenas dois produtos (batatas fritas e cenouras). Os autores concluem que no caso de um tributo sobre as batatas fritas, haveria um aumento de bem estar, pois ela estaria sendo consumida em excesso pelos agentes que tem problema de auto controle, e esse efeito seria superior ao prejuízo causado por aqueles que não possuem problemas de auto controle, mesmo se estes forem em maior número que os impacientes.

Entretanto os autores ressaltam que o seu estudo apresenta algumas limitações, pois seu modelo não leva em conta a questão de bens substitutos, o que pode restringir um pouco a interpretação dos resultados, uma vez que se há um aumento de preço da batata frita, as pessoas podem consumir outro “*snack*” similar, como amendoins.

Diversos trabalhos realizaram simulações buscando testar os efeitos de mecanismos de tributação. Dentre eles podemos destacar o estudo de Marshall (2000) baseado em dados do Reino Unido. O autor estende o imposto sobre valor adicionado (*Value Added Tax* - VAT) para as principais fontes de gordura saturada na dieta inglesa. Ele encontra evidências que um

¹² Para Ramsey (1927), sob certas condições, o modo de aumentar uma quantidade fixa de receita enquanto minimiza a perda de bem estar dividido a distorção de preços é tributar de modo mais pesado os bens inelásticos.

tributo sobre alimentos levaria a diminuição da incidência de doenças cardíacas e com isso seria possível evitar entre 900 a 1000 mortes prematuras.

O autor ressalta as desvantagens dessa medida para população mais pobre, que carrega o maior peso da tributação. Por isso sugere que esta política seja acompanhada de uma elevação dos benefícios sociais, em especial aos benefícios voltados para crianças de família de baixa renda.

Smed, Jensen e Denver (2005), estimam o consumo de alimentos na Dinamarca e testam o impacto de quatro cenários diferentes de imposto ou subsídio: a) Taxar gorduras totais em 2,67 R\$¹³/Kg. b) Taxar ácidos graxos saturados em 2,71 R\$/Kg. c) Taxar açúcar adicionado em 2,13 R\$/Kg. d) Subsidiar fibras em 3,68 R\$/Kg. Os autores encontram indícios de que nos casos “a” e “b” ocorreu uma diminuição do consumo de gorduras totais e saturadas, mas aumentou o de açúcares. No caso “c” ocorreu o contrário, caiu o consumo de açúcar, mas elevou o de diferentes gorduras. Já no caso do subsídio às fibras não surtiu efeito sobre gorduras e açúcares. Os grupos que mais apresentaram mudança de consumo foram os jovens e a população mais pobre.

Os autores acreditam que a tributação por si só não resolverá o problema da obesidade, mas que deve ser combinada com outros instrumentos de regulação, como campanhas informativas, que ajudem o consumidor a escolher melhor os alimentos. É importante notar que nesse estudo não foi testado um cenário em que o imposto e o subsídio são aplicados de maneira simultânea, algo que enriqueceria os resultados do artigo.

Mytton *et al* (2007) com base em dados britânicos realizam um estudo similar ao de Marshall (2000) testando o impacto de uma expansão no VAT sobre certas categorias de alimentos, porém simulando três diferentes esquemas de impostos. No primeiro, são tributados os produtos ricos em gordura saturada. No segundo, são tributados produtos considerados insalubres pelo índice SSCg3d¹⁴. No terceiro, são tributados alimentos selecionados a fim de obter o melhor resultado possível para a saúde dos indivíduos.

Os autores encontram evidências no primeiro cenário de elevação no consumo do sódio, algo prejudicial à saúde. Já nos outros cenários encontram indícios de queda na

¹³ Os valores no trabalho estavam em coroas dinamarquesas, para fins de melhor compreensão fiz a conversão para reais, com a cotação de 5,85DKK/US\$ e 2,01R\$/US\$, valores do dia 17 de maio de 2012. Fonte: <<http://www.bloomberg.com/quote/USDDKK:CUR>> e <<http://www.bloomberg.com/quote/USDBRL:CUR>> acessado dia 17 de maio de 2012.

¹⁴ O índice SSCg3d estima o quão insalubre é um alimento. Oito parâmetros nutricionais são utilizados para determinar o índice. Pontos são marcados por densidade energética do alimento, gordura saturada, sódio, açúcar de leite não intrínseco e são subtraídos de frutas e vegetais que contêm ferro, cálcio e gordura polissaturada n-3. O índice vai de -12 (espinafre) até +29 (chocolate). No trabalho de Mytton foi aplicado o tributo sobre todos os alimentos com SSCg3d superior ou igual a 9.

ingestão de sódio e na incidência de doenças cardiovasculares. A conclusão é que, apesar de pouco mudar a demanda por alimentos, o tributo gerou impactos significativos sobre a redução da mortalidade.

Schroeter, Lusk e Tyner (2008) desenvolveram um modelo para estudar como mudanças nos preços e na renda afetam a mudanças no peso, para tanto, ao estruturarem a função utilidade incorporaram uma função peso dos indivíduos, que é afetada pelo consumo de alimentos altamente calóricos, pouco calóricos e por atividade física. Após estimarem a elasticidades alimentos-peso e exercícios físico-peso, os autores realizaram quatro simulações de política tributária, de modo separado: Tributo de 10% sobre alimentos altamente calóricos em restaurantes, tributo de 10% sobre refrigerantes, subsídio de 10% sobre alimentos de baixo teor calórico e subsídio de 10% sobre refrigerantes dietéticos. Além disso, analisaram qual o impacto sobre o peso decorrente de um aumento na renda em 10%. O resultado para as simulações não foi desejado, tanto que a maioria dos cenários levou a um aumento de peso dos indivíduos, com exceção dos subsídios a refrigerantes dietéticos, que provocou uma leve queda no peso.

Há estudos que são contrários a tributação, como o de Allais *et al* (2008) que, com base em dados franceses, usou um sistema de demanda para estimar o consumo de alimentos e elasticidade para 32 nutrientes e depois introduziu um imposto sobre produtos engordativos. Eles concluíram que a elasticidade preço e a elasticidade de nutrientes são menores que um, ou seja, a demanda por alimentos e a demanda por nutrientes é inelástica e que um tributo seria regressivo, os autores desaprovaram o uso de política tributária para combater a obesidade.

Lakdawalla, Philipson e Bhattacharya (2005), analisam a mudança no bem estar e o crescimento na obesidade, eles criticaram a solução de tributar todos os alimentos com um imposto pigouviano e exibem um exemplo em que a queda de preço de alguns alimentos, como frutas, leite e pão levaria a um aumento do consumo de nutrientes e vitaminas.

Kuchler, Tegene e Harris (2005) estimaram a demanda por *snacks* (batatas fritas, salgadinhos e etc) a fim de aplicar um tributo sobre esses produtos. Os autores observaram que o consumo desses alimentos são altamente difundidos entre a população, o percentual das famílias que comprem batata frita é de aproximadamente 91,3% se o grupo for estendido a todos os tipos de *snacks* salgados, o percentual chega a 99,2%. Ao contrario de outros trabalhos onde se utiliza o procedimento de estimar um conjunto equações, a fim de conseguir ter uma medida das elasticidades entre os diversos grupos de alimento, os autores estimam

apenas uma equação. Eles estimaram três modelos, cada um com uma variável dependente diferente (batatas fritas, salgadinhos, outros *snacks*). Em cada um dos cenários, os autores aplicaram um imposto sobre as variáveis dependentes, aumentando o preço em 1%, 10% e 20% e calcularam a receita obtida por família. Os autores concluíram que o imposto tem pouco efeito sobre a mudança na dieta, além de arrecadar pouco para o governo.

Um dos estudos mais completos sobre taxação de produtos engordativos foi feito por Arnoult *et al.* (2008). Os autores estimam a demanda por alimentos na Inglaterra e País de Gales com base no Sistema de Demanda Quase Ideal (*Almost Ideal Demand System* - AIDS), e com isso simularam a aplicação de um imposto em que o preço do alimento aumentaria em 1% para cada 1% de ácidos graxos saturados. A receita proveniente da tributação é distribuída para como subsídio a frutas e vegetais, de modo equânime, gerando um esquema de receita neutra para o governo, a fim de analisar impactos relacionados ao consumo e a aspectos nutricionais e de saúde pública.

Os autores não acharam indícios de aumento nos gastos das famílias, porém observaram mudanças modestas nos padrões de consumo. Em termos nutricionais, encontram evidências de quedas em todas as classes de gorduras, colesterol, sódio e energia, ao passo que houve aumento na ingestão de fibras, frutas e verduras. Contudo, o fato preocupante foi o leve aumento na ingestão de açúcares livres.

Já em termos de saúde pública, os resultados sugerem queda no risco relativo de desenvolver doenças cardíacas e de câncer, mas uma elevação marginal no risco de desenvolver diabetes do tipo dois, em decorrência da queda do consumo de ácidos graxos poliinsaturados¹⁵. Eles concluem que o mecanismo de tributação atinge seus objetivos, porém ele possui certas limitações, sendo que seu efeito é modesto, mas significativo, sobre a saúde.

Mytton *et al* (2012) faz uma análise a respeito de impostos sobre alimentos que afetam a saúde (*health related food taxes*¹⁶). Os autores afirmam que os diversos estudos sobre tributação sugerem que impostos sobre alimentos geram poucas alterações no consumo. Isso ocorre porque a demanda por alimentos é relativamente inelástica. Mesmo assim, uma mudança pequena na dieta pode levar a alterações significativas na saúde da população. Os autores citam como exemplo que a extensão do VAT sobre alimentos pouco nutritivos no

¹⁵ Os ácidos graxos poliinsaturados fazem parte da família de ácidos graxos ômega-3 e ômega-6. Presentes em alimentos como peixes apresentam benefícios nutricionais e na prevenção de doenças cardíacas (Suárez-Mahecha *et al*, 2002)

¹⁶ Esse é o termo cunhado pelos autores para se referir a qualquer imposto cobrado sobre alimentos não saudáveis, não apenas sobre alimentos engordativos (*fat tax*).

Reino Unido pode levar a redução de 1% a 3% a incidência de doenças cardíacas, o que evitaria a morte de 900 a 2700 pessoas por ano.

Segundo os autores o imposto tem um efeito regressivo significando que o impacto sobre os mais pobres é maior. Por outro lado, os ganhos sobre a saúde são progressivos, o que pode levar a uma diminuição da desigualdade em termos de saúde porque a população mais pobre geralmente consumiria alimentos pouco nutritivos, possuindo alta taxa de incidência de doenças relacionadas à má alimentação, como diabetes e doenças cardiovasculares.

A literatura sobre o assunto no Brasil é focada na questão da estimação da demanda de alimentos. Pintos-Payeras (2009) utilizou os dados da POF 2002/2003 para estimar a demanda por alimentos, e calcular as elasticidades-preço e elasticidades-renda, sendo que de um modo geral os resultados se mostraram consistentes com a teoria econômica.

Por sua vez Pereda (2008) calculou a demanda por nutrientes via um modelo QUAIDS (*Quadratic Almost Ideal Demand System*), concluindo que conforme evolui a renda se reduz a elasticidade da demanda por lipídios, colesterol, proteínas e vitaminas A e B, o que implica um consumo maior desses nutrientes em domicílios mais ricos.

A autora sugere que possa haver uma intervenção do governo no setor via redução de tributação de alimentos ricos em cálcio, vitaminas e ferro, para estimular o consumo destes, nutrientes importantes e que, além disso, apresentam elasticidade-preço altamente negativa. Isto seria um indicador de que uma política dessa natureza poderia ter sucesso. Uma contrapartida seria a tributação de alimentos ricos em lipídios, colesterol, açúcar e sal.

Esta revisão deixa claro que os estudos de tributação de alimentos com base em conteúdo engordativo se concentram em países desenvolvidos, e que faltam estudos dessa natureza em países em desenvolvimento, como no caso do Brasil. Pretendemos estimar a demanda por alimentos no país para simular a aplicação de um imposto sobre gordura saturada combinado com um subsídio a frutas e vegetais. A literatura nos mostra que os melhores resultados dessa política vêm da tributação acompanhados de um subsídio sobre nutrientes, de tal forma que a tributação seja neutra em termos de receita governamental.

2.5 Demanda por alimentos e a teoria econômica

A fim de estudar a demanda por alimentos é necessário apresentar o arcabouço microeconômico por trás da escolha dos indivíduos e desenvolver o modelo que será utilizado no trabalho.

Os modelos empíricos de demanda baseados na escola neoclássica costumam ser elaborados como sistemas de equações. Tal sistema deve respeitar a teoria microeconômica de maximização da utilidade do consumidor, apresentada em Mas Collé et al (1995), atendendo as seguintes condições:

Adding-up: O valor da demanda por todos os bens exaure toda a restrição orçamentária, dessa forma temos:

$$\sum_{m=1}^M p_m h_m = \sum_{m=1}^M p_m x_m = w$$

Onde: p_m : preço do bem m

u : utilidade do indivíduo

$x_m = x_m(p, y)$: demanda marshalliana pelo bem m

w : dispêndio total do indivíduo

$h_m = h_m(p, u)$: demanda hicksiana pelo bem m

Homogeneidade: A função de demanda tanto hicksiana e marshalliana são homogêneas de grau zero, implicando que um aumento perfeitamente antecipado nos preços (θ) gera uma mudança no dispêndio na mesma proporção para manter o consumo inalterado.

$$h_i(u, \theta p) = h_i(u, p) = x_i(\theta w, \theta p) = x_i(w, p)$$

Simetria: As derivadas cruzadas da demanda hicksiana são simétricas:

$$\frac{\partial h_m}{\partial p_j} = \frac{\partial h_j}{\partial p_m}, j \text{ e } m = 1, \dots, M$$

Negatividade: A matriz de derivadas da demanda hicksiana em relação os preços $\nabla_p h(u, p)$ deve ser negativa semidefinida.

Com essas hipóteses, podemos garantir que o consumidor vai apresentar alterações na demanda devido a mudanças nos preços relativos, e que suas escolhas são condizentes com os axiomas da teoria microeconômica, sendo consideradas racionais e consistentes.

Dessa forma, passou-se a buscar formar funcionais para função utilidade que fossem consistentes com essas hipóteses e assim estimar a demanda por bens. O trabalho pioneiro foi de Stone (1954), que estimou um sistema linear de dispêndio, porém seu trabalho não se mostrou plenamente consistente com as restrições já expostas. A partir de então surgiram

trabalhos empíricos que propuseram formas alternativas para a demanda, dentre eles podemos destacar o modelo de Rotterdam e o Translog.

O modelo de Rotterdam é baseado no trabalho de Theil (1965), aproximando diretamente a função demanda resultante do processo de maximização da utilidade do consumidor. Sendo assim a equação do modelo é:

$$s_l d \log x_l = \theta_l d \log Q + \sum_{j=1}^L v_{lj} (d \log p_j - d \log P^f) \quad (1)$$

Sendo que para estar de acordo com a teoria, os coeficientes devem satisfazer as seguintes restrições:

Adding-Up: $\sum_j \theta_j = 1$ e $\sum_l \pi_{lj} = 0$ para todos os l .

Homogeneidade: $\sum_j \pi_{lj} = 0$, em uma mesma equação.

Simetria da matriz de Slutsky: $\pi_{ij} = \pi_{ji}$

Concavidade: matriz precisa ser negativa semidefinida com posto L-1

A função translog foi proposta por Christensen et al (1975) parte da seguinte aproximação de segunda ordem da função utilidade:

$$\ln(v(P, w)) = \alpha_0 + \sum \alpha_i \ln \frac{p_i}{w} + \frac{1}{2} \sum \sum \beta_{ij} \ln \frac{p_i}{w} \ln \frac{p_j}{w} \quad (2)$$

Após derivação algébrica e aplicação da identidade de Roy, obtemos a seguinte equação de *share* de valor:

$$s_i = \frac{\alpha_i + \sum_k \beta_{ik} \ln \frac{p_k}{w}}{\alpha_M + \sum_k \beta_{Mk} \ln \frac{p_k}{w}} \quad (3)$$

Em que: $\alpha_M = \sum \alpha_k$ e $\beta_{Mi} = \sum \beta_k$

Sendo uma forma funcional flexível, é possível estimar a partir de séries de preços e dispêndio, as elasticidades preço, cruzada e renda. Porém há uma crítica à função translog, pois não há garantia de que a função utilidade ou a função custo sejam côncavas para determinados valores, podendo existir mais de uma ou nenhuma solução, conforme mostram Van Soest e Kooreman (1990).

Com base nos modelos de Rotterdam e a especificação Translog, Deaton e Muellbauer (1980) desenvolveram o modelo AIDS (*Almost Ideal Demand System*), em que fazem uma aproximação de primeira ordem para qualquer sistema de demanda, dessa forma os valores estimados dos coeficientes e não a forma funcional das transformações das variáveis que

determinam a curvatura das funções de demanda. Respeitando os axiomas da teoria, evitando o uso de modelos não lineares nos parâmetros e permitindo testar as hipóteses de homogeneidade, simetria por meio de restrições lineares dos parâmetros fixos. O AIDS se mostra uma evolução em relação aos modelos anteriores, pois reúne propriedades desejáveis que estão presentes no modelo de Rotterdam ou no Trasnlog, mas não nos dois. A derivação do modelo será apresentada na seção de metodologia a seguir.

3 METODOLOGIA

3.1 Censura no modelo de demanda

A POF tem como característica apresentar uma grande quantidade de observações nulas para o gasto em diversos alimentos, dessa forma temos variáveis dependentes descontínuas. Essas variáveis são ditas censuradas em zero, caso sejam tratadas de forma inadequada podem levar a problemas como viés e inconsistência dos parâmetros estimados.

A estratégia empírica que será adotada para tratar esse problema é a apresentada por Hein e Wessels (1990), eles utilizam um procedimento de estimação em dois estágios, onde primeiro estimam um modelo *probit* a fim de lidar com a escolha entre consumir o bem ou não:

$$Y_{ih} = f(p_{ik}, \dots, p_{nk}, w_k, d_{ik}, \dots, d_{sk}) \quad (4)$$

Onde: $Y_{ih} = 1$ se a h-esima família consome o i-esimo alimento, ($s_{ik} \geq 1$) e será zero caso contrario,

p: o preço do i-esimo bem para a família k,

d: representa as variáveis demográficas

w é gasto.

Com o probit estimado, podemos então calcular a razão inversa de Mills:

$$R_{ik} = \phi(p_k, d_k, w_k) / \Phi(p_k, d_k, w_k) \quad (5)$$

Onde: R_{ik} : razão inversa de Mills para o i-esimo alimento consumido pela k-esima família

ϕ : função de densidade de probabilidade

Φ : função de distribuição acumulada

No segundo estágio é estimado o sistema de demanda, em que cada equação sofre o acréscimo da razão inversa de Mills, que atua como um regressor de seletividade.

3.2 Estimação da demanda

Para estimar as demandas por alimentos, usaremos o Sistema de Demanda Quase Ideal (AIDS, na sigla em inglês), desenvolvido por Deaton e Muellbauer (1980), é um modelo largamente utilizado na literatura devido à facilidade em estimá-lo e sua flexibilidade em

permitir a inclusão de restrições paramétricas em consistência com a teoria econômica. Uma observação importante sobre o método escolhido para estimar a demanda é que devido a natureza do banco de dados (POF-IBGE), ter apenas duas pesquisas realizadas não é possível aplicar uma metodologia de painel dinâmico, para conseguir incorporar a questão de persistência no consumo.

O modelo parte de uma função utilidade indireta da classe *Price Independent Generalized Linearity* (PIGLOG, da sigla em inglês) que é denotado por:

$$v(\mathbf{P}, w) = G(\mathbf{P})[\ln w - \ln g(\mathbf{P})] \quad (6)$$

Em que

$$G(\mathbf{P}) = \prod_k p_k^{-\gamma_k} \quad (7)$$

$$g(\mathbf{P}) = \alpha_0 + \sum \alpha_k \ln p_k + 1/2 \sum_k \sum_j \beta_{kj} \ln p_k \ln p_j \quad (8)$$

Porém a equação (6) terá algumas modificações, uma vez que $\alpha_0 = 0$ e como usamos o índice de Stone, afim de adotar a forma de aproximação linear, o último termo da equação (8): $(1/2 \sum_k \sum_j \beta_{kj} \ln p_k \ln p_j)$ será nulo, dessa forma temos:

$$g(\mathbf{P}) = \sum \alpha_k \ln p_k \quad (9)$$

Vamos utilizar a aproximação linear do AIDS (LA/AIDS, na sigla em inglês) para obter os *shares* de consumo, segunda a equação abaixo:

$$s_i = \alpha_i + \sum_k \beta_{ki} \ln p_k + \gamma_i \ln \left(\frac{w}{P} \right) + \rho_i R_{ik} \quad (10)$$

Onde s_i é *share* de consumo, em termos de valor, do bem i ($i=1, \dots, l$),

w é o dispêndio total,

R_{ik} é a razão de Mills investida proveniente do procedimento de Hein e Wessels (1990)

P^* é o índice de preços de Stone, que é definido por:

$$g(\mathbf{P}) = \mathbf{P}^* = \sum_{\mathbf{k}} \bar{s}_{\mathbf{k}} \ln p_{\mathbf{k}} \quad (11)$$

Em que $\bar{s}$ é a *share* médio de mercado.

Podemos obter também as elasticidades preço de demanda (e_{ij}), elasticidade renda (η_i) e elasticidade compensada (e_{ij}^*), respectivamente pelas seguintes equações:

$$e_{ij} = \frac{\beta_{ij} - \gamma_i s_j}{s_i} - \delta_{ij}; \text{ com } \delta = 1 \text{ caso } i = j \text{ e } 0 \text{ c. c.} \quad (12)$$

$$\eta_i = 1 + \frac{\gamma_i}{s_i} \quad (13)$$

$$e_{ij}^* = e_{ij} + \gamma_j \eta_i \quad (14)$$

Para que os resultados do modelo AIDS sejam consistentes com a maximização da utilidade é necessário impor restrições aos coeficientes:

Simetria da matriz de Slutsky:

$$\beta_{ij} = \beta_{ji} \quad (15)$$

Adding-up:

$$\sum_i \alpha_i = 1 \quad (16)$$

$$\sum_i \beta_{ij} = 0 \quad (17)$$

$$\sum_i \gamma_i = 1 \quad (18)$$

Homogeneidade:

$$\sum_j \beta_{ij} = 0 \quad (19)$$

3.3 Base de Dados

Os microdados da POF 2008/2009 serão utilizados no projeto. O IBGE destaca em seu site¹⁷ a importância da POF, que por meio da investigação de hábitos de consumo, alocação de gastos e da distribuição de rendimento, o instituto consegue obter a estimação da composição do orçamento doméstico familiar brasileiro. Com essas informações o IBGE pode compor a cesta de consumo da população e assim atualizar os itens que compõem o cálculo do índice de inflação oficial do país, o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

A partir desses dados é possível estimar a demanda para cada grupo de alimentos e realizar o exercício de política tributária; além disso, a base de dados conta com variáveis demográficas, o que viabiliza o estudo do impacto socioeconômico da política tributária.

O banco de dados foi reponderado segundo o estrato geográfico por meio do fator da amostra da POF, dessa forma famílias residentes em áreas metropolitanas vão ter um peso diferente daqueles que residem em áreas rurais, tornando as estimações mais verossímeis.

Para executar a política tributária será necessário analisar a composição nutricional dos alimentos. Uma ferramenta que será utilizada nesse caso é a tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil, também produzida pelo IBGE como uma publicação resultante da POF 2008/2009.

3.3.1 POF 2008/2009

A Pesquisa de Orçamento Familiar tem como principal objetivo medir os padrões de consumo, gastos, renda e bens dos indivíduos e das famílias, para o perfil das condições de vida da população a partir da análise de seus orçamentos domésticos. A pesquisa foi realizada entre 19 de maio de 2008 e 18 de maio de 2009. (IBGE, 2010)

Além de informações sobre a composição da despesa, várias outras características dos domicílios e famílias são investigadas. Por isso, é possível estudar a composição das despesas das famílias, de acordo com as classes de renda, as regiões do Brasil, áreas urbanas e rurais, a extensão do endividamento das famílias, o spread e volume de

17

http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_composicao_nutricional/default.sh
tm acessado em 12/08/2011

transferências intra-domésticos e do tamanho do mercado de bens de consumo e serviços. (IBGE, 2010)

Outros tópicos relacionados com a qualidade das condições de vida são investigados em POFs, por exemplo, medidas de auto-relato de bem-estar e as medidas antropométricas e educação nutricional. (IBGE, 2010)

O IBGE utiliza a POF para atualizar os pesos utilizados para o cálculo do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Esta é uma pesquisa nacional, estruturada de forma a cobrir todas as regiões do Brasil, desagregados por Região Metropolitana, Urbano e Rural. (IBGE, 2010)

Para avaliar os hábitos de consumo de alimentos, os indivíduos foram solicitados a registrar e relatar em detalhes a designação do alimento consumido, o tipo de preparação, a medida utilizada, a quantidade consumida, hora do dia e se o consumo ocorreu em casa ou longe de casa. Foram recolhidos dados adicionais sobre o consumo de açúcar / adoçante e água.

Os dados de consumo alimentar foram coletadas para todos os moradores acima de 10 anos de idade de 13.569 famílias, que correspondem a 24,3% de uma sub-amostra de 55.970 domicílios pesquisados na POF 2008-2009. Assim, foram coletadas informações sobre o consumo alimentar individual para 34.003 moradores. A subamostra de domicílios participantes foi selecionado aleatoriamente (IBGE, 2010). Quando o entrevistado foi incapaz de registrar as informações, um outro membro da família ou uma pessoa designada por ele poderia fazê-lo. (IBGE, 2010)

Para as preparações com mais de um tipo de alimento, os entrevistados foram convidados para detalhar a sua composição. No entanto, quando os detalhes de preparação não estavam disponíveis, os entrevistados foram convidados a gravar somente o nome da preparação específica. (IBGE, 2010)

O método de gravação de alimentos tem a vantagem de ser independente da memória, uma vez que os alimentos são registradas ao tempo de consumo. Esse instrumento é mais preciso do que o método alternativo de comunicação por quantidades de memória e porções consumidas (IBGE, 2010)

A partir desses dados, é possível estimar a demanda para cada grupo de alimentos e executar o exercício da política fiscal.

O banco de dados foi reponderados de acordo com estrato geográfico através do sistema de ponderação de amostragem de POF, para que as famílias que vivem em áreas metropolitanas terá um peso diferente daqueles que residem em áreas rurais.

A POF é constituída de vários questionários, dos quais dois serão utilizados apenas no presente estudo. O primeiro contém informações sobre a quantidade e o tipo de alimento consumido em dois dias não consecutivos, que foram agregados em doze grupos:

Tabela 2 - Descrição dos principais componentes dos grupos de alimentos

Grupo	Principais alimentos	Grupo	Principais alimentos
Açúcar	Açúcar refiando, açúcar cristal, chocolates, doces e sorvetes.	Frutas	Banana, laranja e maçã.
Aves	Frango e ovos.	Laticínios	Leite, manteiga, margarina e queijos.
Carnes	Carne bovina e carne suína.	Legumes e vegetais	Tomate, cebola e alface.
Carnes Industrializadas	<i>Nuggets</i> , hambúrguer, salsicha, linguiça e presunto.	Óleos e gorduras	Óleo de soja, gordura vegetal e azeite.
Cereais	Arroz e feijão.	Panificados	Pães, biscoitos e bolos.
Farinha e massas	Farinha de trigo, farinha de mandioca, macarrão.	Tubérculos	Batata, cenoura e mandioca.

fonte: Elaboração do autor

Já o banco de dados de pessoas contém informações socioeconômicas das famílias, como a educação do chefe de família, se a família é liderada por mulher, peso e altura dos moradores e a renda total da família.

A tabela a seguir descreve as principais variáveis socioeconômicas utilizadas no trabalho:

Tabela 3 - Descrição das principais variáveis

Variável	Descrição
Chefa	indica se a família é liderada por mulher
Escolaridade do chefe	Indica quanto anos o chefe da família estudou
Criança	Quantidade de crianças entre 5 - 9 anos no domicílio
Jovem	Quantidade de jovens entre 10-19 no domicílio
Adulto	Quantidade de adultos acima de 20 anos no domicílio
Obeso	Quantidade de obesos no domicílio
Sobrepeso	Quantidade de indivíduos com sobrepeso no domicílio
Peso saudável	Quantidade de indivíduos com peso saudável no domicílio
Abaixo do peso	Quantidade de indivíduos abaixo do peso no domicílio

Renda Total	Renda total mensal do domicílio
Preço i	preço do grupo de alimentos i
Share i	quanto é gasto no grupo de alimentos i sobre o gasto total com alimentos

fonte: POF 2008/2009

A tabela abaixo mostra as estatísticas descritivas das principais variáveis que serão utilizadas no modelo:

Tabela 4 - Estatísticas descritivas das variáveis

Variável	Observação	Média	Desvio		
			Padrão	Mínimo	Máximo
Chefa	48459	0,29	0,45	0,00	1,00
Escolaridade do chefe	48459	5,88	4,68	0,00	15,00
Criança	48459	0,31	0,60	0,00	5,00
Jovem	48459	0,63	0,92	0,00	7,00
Adulto	48459	2,08	0,97	0,00	10,00
Obeso	48459	0,31	0,57	0,00	6,00
Sobrepeso	48459	0,74	0,79	0,00	8,00
Peso saudável	48459	1,42	1,17	0,00	10,00
Abaixo do peso	48459	0,50	0,85	0,00	9,00
Renda total	48459	2279,19	3334,02	0,00	117219,20
Preço aves	24302	5,10	6,56	0,36	228,46
Preço açúcar	22278	4,38	5,83	0,12	126,33
Preço carne	24774	8,32	3,07	0,46	99,00
Preço carne industrializada	16694	8,28	3,95	0,99	85,40
Preço cereais	22821	2,78	2,56	0,21	50,40
Preço farinha e massas	22815	3,67	3,38	0,20	66,55
Preço frutas	20620	2,25	5,13	0,08	267,50
Preço laticínios	32809	4,79	4,43	0,13	70,83
Preço legumes e vegetais	23156	2,90	3,07	0,15	90,63
Preço panificados	38828	5,11	1,77	0,44	50,19
Preço tubérculos	14155	1,69	0,85	0,16	19,00
Preço óleos e gorduras	13068	3,77	3,55	0,30	57,55
Share óleos e gorduras	13068	0,09	0,09	0,00	1,00
Share tubérculos	14155	0,07	0,09	0,00	1,00
Share cereais	22822	0,20	0,17	0,00	1,00
Share açúcar	22278	0,10	0,11	0,00	1,00
Share aves	24302	0,20	0,17	0,00	1,00
Share carne	24774	0,33	0,20	0,01	1,00
Share carne industrializada	16694	0,15	0,14	0,00	1,00
Share farinha e massas	22815	0,12	0,12	0,00	1,00
Share frutas	20620	0,13	0,14	0,00	1,00
Share laticínios	32809	0,20	0,18	0,00	1,00
Share legumes e vegetais	23156	0,09	0,11	0,00	1,00

Variável	Observação	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Share panificados	38828	0,23	0,23	0,00	1,00

fonte: POF 2008/2009

Observamos que a escolaridade média do chefe de família da amostra é de 5 anos, e que 28,9% das famílias são chefiadas por mulheres. A renda total média das famílias é de R\$2.272. Os grupos com maior participação em média no orçamento familiar são carnes, panificados e cereais. Os com menor participação em média são tubérculos, óleos e gorduras e legumes e vegetais. Os alimentos mais caros em média são pertencentes aos grupos carnes e carnes industrializadas, e os mais baratos são os tubérculos, frutas e cereais. O banco de dados conta com 48.459 domicílio no total.

A tabela abaixo mostra a variável renda total em percentil, de forma que é possível observar a distribuição de renda da amostra:

Tabela 5 - Renda total em percentil

Percentil	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
Renda Total (R\$)	203,18	415,00	565,96	926,02	1598,11	3017,96	5710,92	8787,75	19143,42

fonte: elaboração do autor com base nos dados da POF-IBGE 2008/2009

Desse modo, observamos que a metade da amostra possui renda total mensal de até R\$ 1.598,11; dentre o percentil mais pobre, o rendimento total mensal é de no máximo R\$203,18. Já o percentil mais rico possui rendimento mensal acima de R\$19.143,42.

A distribuição de renda amostral esta de acordo com o que era observado na população brasileira em 2009. Segundo o IBGE, no relatório de aquisição alimentar *per capita* – Brasil e Grandes Regiões da POF 2008/2009 (2010); a renda da população estava distribuída da seguinte maneira:

Tabela 6 - População residente segundo as classes de rendimento mensal total familiar em janeiro de 2009

Classes de rendimento total mensal familiar (R\$)	População	%	Acumulado
Até 830 (1)	38.357.329	20,1%	20,1%
Mais de 830 a 1.245	32.057.392	16,8%	37,0%
Mais de 1.245 a 2.490	57.451.119	30,2%	67,1%
Mais de 2.490 a 4.150	30.415.115	16,0%	83,1%
Mais de 4.150 a 6.225	14.564.830	7,6%	90,7%
Mais de 6.225	17.673.512	9,3%	100,0%
Total	190.519.297		

fonte: IBGE (2010)

Os 20% mais pobres da população brasileira apresentavam renda mensal de até R\$830, valor que encontra dentro dos 25% mais pobres da amostra que possuem renda mensal de até R\$926,02. Na população a renda mensal mediana se encontra entre R\$1.245 a R\$2.490,

no caso da amostra, a mediana (R\$ 1598,11) se encontra dentro desse intervalo. Os 10% mais rico da população possuíam renda superior a R\$ 6.225, enquanto na amostra esse valor era de R\$5.710,92. Podemos concluir que a amostra utilizada no estudo se apresenta como uma representação factível da realidade da população brasileira de 2009.

A tabela a seguir apresenta a quantidade média de alimentos em kilogramas por faixas de renda da amostra, dessa forma será possível observar se há diferenças de consumo entre os diferentes de grupos de renda.

Tabela 7 - Quantidade média em kg de alimentos por faixas de renda da amostra

Quantidades	Quartis de Renda			
	25%< x	25%<x<50%	50%<x<75%	x>75%
Aves	1,96	2,25	2,43	2,49
Açúcar	2,88	3,23	3,14	2,96
Carne	2,09	2,47	2,77	3,33
Carne industrializada	1,02	1,11	1,23	1,31
Cereais	5,57	6,47	6,95	5,92
Farinha e massas	2,91	2,99	2,82	2,45
Frutas	2,96	3,74	4,46	5,57
Laticínios	3,08	3,94	4,62	5,63
Legumes e vegetais	1,59	1,92	2,21	2,65
Panificados	1,33	1,62	1,85	2,16
Tubérculos	1,96	2,23	2,49	2,46
Óleos e gorduras	1,56	1,95	2,22	2,11

Elaboração do autor

Dentre os grupos de alimentos de baixo teor nutritivo (açúcar, carne industrializada, panificados, óleos e gorduras), observamos que a quantidade é maior, conforme aumenta a renda, isso só não se aplica no caso do grupo “açúcar”, que apresenta maior quantidade para as famílias com renda no segundo quartil.

No caso dos grupos de alimentos saudáveis (cereais, legumes, tubérculos e frutas), não há um padrão comum a todos os grupos. No caso de “frutas” observamos que a quantidade média nos domicílios aumenta de modo considerável conforme aumenta a renda, passando de 2,96 kg no primeiro quartil de renda para 5,57 kg para o quarto quartil de renda. O mesmo vale para o grupo “legumes e vegetais”. Para os grupos “cereais” e “tubérculos” a maior quantidade se encontra no terceiro quartil. Dessa forma é possível afirmar, que as famílias de faixas de renda mais desfavorecidas apresentam em média uma quantidade menor de alimentos nutritivos que o restante da amostra. Isso pode causar impactos negativos sobre a ingestão de nutrientes dessas famílias.

Os gráficos a seguir apresentam o percentual de incidência de pelo menos um indivíduo com obesidade/sobrepeso por classe de renda na amostra:

Gráfico 4 - Incidência de obesidade sobre pelo menos um membro dos domicílios da amostra por faixa de renda

Fonte: Elaboração do autor com dados da POF-IBGE 2008/2009

Observamos que a obesidade está presente em todas as camadas de renda da amostra, todavia tende a aumentar conforme se aumenta a renda. 15% das famílias que estão no quartil mais pobre, renda total abaixo de R\$926, possuem pelo menos um indivíduo com obesidade, esse número dobra para os domicílios que apresentam renda mensal total superior a R\$1.598, que são a metade mais rica da amostra.

No caso do sobrepeso a incidência é muito maior, conforme mostra o gráfico abaixo:

Gráfico 5 - Incidência de sobrepeso sobre pelo menos um membro dos domicílios da amostra por faixa de renda

Fonte: Elaboração do autor com dados da POF-IBGE 2008/2009

Em pelo menos 45% dos domicílios que possuem renda mensal total inferior a R\$ 926 há um indivíduo com sobrepeso. Esse número chega a 55% dos domicílios para aqueles com renda total mensal entre R\$926 e R\$ 1.598; já para o quartil com maior poder aquisitivo da

amostra, aqueles que possuem renda mensal total acima de R\$ 3.017, em 75% dos domicílios há pelo menos um indivíduo com sobrepeso.

Fazendo a análise anterior só que para escolaridade do chefe do domicílio ao invés de renda, obtemos os seguintes resultados:

Gráfico 6 - Incidência de obesidade sobre pelo menos um membro dos domicílios da amostra por escolaridade do chefe do domicílio

Fonte: Elaboração do auto com dados da POF-IBGE 2008/2009

O gráfico acima mostra que independente da escolaridade do chefe da família, haverá pelo menos um indivíduo obeso em 25% dos domicílios, com exceção daqueles que possuem o ensino médio, onde o número cai para 20%.

Gráfico 7 - Incidência de sobrepeso sobre pelo menos um membro dos domicílios da amostra por escolaridade do chefe do domicílio

Fonte: Elaboração do auto com dados da POF-IBGE 2008/2009

No caso do sobrepeso, independente da escolaridade, há pelo menos um indivíduo com sobrepeso em no mínimo 50% dos domicílios da amostra. Esses dados corroboram que o

excesso de peso é um problema bem difundido entre todas as classes de renda e níveis de escolaridade, e essa questão esta bem representada na amostra.

Aplicando a mesma análise para famílias chefiadas por mulheres e famílias chefiadas por homens, obtemos o gráfico abaixo:

Gráfico 8 - Incidência de obesidade e sobrepeso sobre pelo menos um membro dos domicílios da amostra por gênero do chefe do domicílio
Fonte: Elaboração do auto com dados da POF-IBGE 2008/2009

Independente do gênero do chefe do domicílio, haverá pelo menos um indivíduo obeso em um quarto das famílias, no entanto a incidência de no mínimo um indivíduo com sobrepeso é maior para as famílias lideradas por homens do que nas famílias lideradas por mulheres. O que é um sinal de que famílias lideradas por mulheres apresentem uma preocupação maior com alimentação dos filhos.

3.3.2 *Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil*

A tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil é parte da POF 2008/2009 tendo como principal finalidade permitir a estimação da prevalência de inadequação do consumo de nutrientes. O IBGE utilizou como base a Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO) da Unicamp (2006) e a *Nutrition Data System for Research* – NDSR da Universidade de Minnesota (2008).

A tabela do IBGE contém mil, cento e vinte e um¹⁸ tipos diferentes de alimentos e trinta e sete categorias nutricionais. Para utiliza no trabalho iremos agregar os dados nutricionais dos seis grupos de alimentos e calcular a média de nutrientes de cada grupo. Os nutrientes que são relevantes para o estudo estão na tabela a seguir:

¹⁸ No total são mil novecentas e setenta e uma linhas, alguns alimentos aparecem mais de uma vez, pois, há discriminação por modo de preparo. Isso ocorre porque o processo de cozimento pode ocasionar mudanças nutricionais.

Tabela 8 - Composição média dos principais nutrientes

Grupos	Energia (kcal)	Proteína (g)	Carboidrato(g)	Lipídios (g)	Fibras (g)	Sódio (mg)	Ácidos graxos
							saturados (g)
Açúcar	307,63	5,96	56,33	10,33	2,56	100,02	4,73
Aves	208,54	25,25	1,53	10,97	0,17	100,01	3,04
Carnes	238,94	26,88	2,75	13,71	0,37	80,41	4,86
Carnes Industrializadas	263,09	21,58	5,66	17,73	0,40	870,34	6,53
Cereais	231,09	6,44	19,28	15,68	5,78	75,45	3,27
Farinha e massa	230,66	8,12	41,45	4,75	4,68	208,83	1,41
Frutas	78,22	1,20	17,05	1,52	3,03	6,79	0,30
Laticínios	216,32	11,29	10,29	14,61	1,35	361,78	8,51
Legumes e vegetais	36,50	1,73	5,44	1,40	2,24	58,95	0,25
Óleos e gorduras	847,85	10,65	-	94,89	-	12,50	32,30
Panificados	369,94	6,73	57,54	13,44	2,47	372,91	4,42
Tubérculos	100,37	1,41	19,84	1,98	2,10	49,40	0,40

fonte: Elaborado com base na tabela fornecida pelo IBGE

Observamos que, em média, os alimentos mais calóricos são os dos grupos óleos e vegetais, panificados e açúcar. Os menos calóricos são os frutas e legumes e vegetais. Como seria de se esperar, os alimentos de origem animal, como carnes e aves são, em média, os mais ricos em proteínas. Os grupos panificados, açúcar e farinha e massas são, em média, os mais ricos em carboidratos. Óleos e gorduras e carnes industrializadas apresentaram, em média, alto teor de lipídios. Carnes industrializadas juntamente com panificados apresentaram, em média, alto teor de sódio.

Cereais, farinhas e massas e frutas são os alimentos são os que, em média, apresentaram o maior nível de fibras. Os ácidos graxos saturados aparecem em maior quantidade nos óleos e gorduras, laticínios, carnes industrializadas e carnes.

3.4 Política Tributária

O primeiro exercício que será realizado é de tributação sobre a porcentagem de ácidos graxos saturados, e a seguir será feita as simulações do imposto combinado com um subsídio a alimento saudáveis. A proposta de tributo é a mesma usada por Arnoult et al. (2008), com um aumento em 1% do preço para cada grama de ácido graxo saturado. Mytton et al. (2012) afirma que tributar um nutriente apenas, como ácidos graxos saturados pode implicar em efeitos negativos com o aumento de outros nutrientes como sódio, o que pode ser prejudicial para a saúde, acreditamos porém que a presença do subsídio pode impedir esse efeito perverso. A escolha pelo ácido graxo saturado como nutriente a ser tributado é devida a sua relação com doenças cardíacas entre outras doenças crônicas, como obesidade e diabetes. Além disso, Arnoult et al. (2008) argumentam que esse método de tributação é fácil de ser aplicado administrativamente e de ser compreendido pelos consumidores.

Um ponto importante é que apesar de ser um imposto baseado na presença de um nutriente no alimento, quem vai sofrer o aumento de preço é o alimento. Tanto que a estimação da demanda é feita para alimentos, e não nutrientes, uma vez que os indivíduos compraram alimentos em si, e não nutrientes. Sendo a qualidade nutricional um elemento levado em consideração na escolha da compra:

As alíquotas do imposto sobre cada grupo de alimentos foram elaboradas com base na composição nutricional apresentada na tabela 8 estão na tabela a seguir e aplicados conforme a equação abaixo:

$$P_{tributado} = P_{inicial}(1 + tributo) \quad (20)$$

Tabela 9 - Alíquotas do imposto sobre alimentos

Grupos	Tributo	Grupos	Tributo
Açúcar	4,7%	Frutas	0,3%
Aves	3,0%	Laticínios	8,5%
Carnes	4,9%	Legumes e vegetais	0,25%
Carnes Industrializadas	6,5%	Óleos e gorduras	32,3%
Cereais	3,3%	Panificados	4,4%
Farinha e massa	1,4%	Tubérculos	0,4%

Fonte:Elaboração do autor

Uma vez que todos os grupos contêm ácidos graxos saturados, o tributo vai incorrer para todos, porém como o imposto é muito maior em óleos e gorduras, laticínios e carnes industrializadas do que em frutas, tubérculos, legumes e vegetais é provável que ocorra uma diminuição desses alimentos em detrimento daqueles de menor tributo. Neste sentido, alteram-se os preços relativos.

Os grupos que receberam incentivos nas simulações posteriores são: “frutas”, “legumes e vegetais”, “tubérculos” e “cereais”. Apesar de ter ácidos graxos saturados, os cereais são uma importante fonte de fibras e segundo Mattos e Martins (2000) auxiliam no combate de doenças crônicas, logo podem ser contemplados com o benefício.

A fim de mensurar o impacto dessa política sobre a escolha do consumidor vamos calcular a variação de quantidade e variação de gasto com os alimentos, de acordo com as equações abaixo:

$$\Delta Q = (E^* * \Delta P')' \quad (21)$$

$$\Delta X = (P_{imposto} * Q_{imposto}) - (P_{inical} * Q_{inical}) \quad (22)$$

A variação da quantidade é obtida pela multiplicação da matriz de elasticidade compensada pela matriz transposta da variação de preços, sendo necessário transpor o resultado do produto matricial.

Obtendo a variação de quantidade é possível, derivar a quantidade final e com isso calcular a variação com os gastos dos grupos de alimentos. Com o auxílio da tabela de composição nutricional dos alimentos é possível transformar a variação de quantidade em variação de nutrientes.

A simulação de política tributária¹⁹ desse estudo apresentara cinco cenários, o primeiro onde serão aplicadas as alíquotas da tabela 9, o segundo os grupos cereais, frutas, legumes e vegetais e tubérculos serão isentos de impostos, no terceiro terão um subsídio de 5% e no quarto um subsídio de 10%. No último cenário todo o imposto arrecadado será revertido em subsídio distribuído de forma equânime entre os grupos beneficiados, deixando o governo com receita nula, nesse caso cada grupo recebeu um subsídio de 15.20%²⁰.

Esse valor foi obtido por meio de simulações, onde foi calculada a receita do governo com a política tributária para cada grupo de alimentos (equação 23), multiplicando a quantidade consumida após o imposto pelo valor tributado (ou subsidiado), sendo que a soma das receitas com imposto com o gasto com subsídio devem ser igual à zero (equação 24):

$$Receita_i = Q_{imposto_i} * Tributo_i \quad (23)$$

$$R = \sum Receita_i = 0 \quad (24)$$

¹⁹ Apesar de ter ácidos graxos saturados, os cereais são uma importante fonte de fibras e segundo Mattos e Martins (2000) auxiliam no combate de doenças crônicas, logo podem ser contemplados com o benefício de serem isentos de tributos no cenário dois e receberem os subsídios nos cenários três e quatro.

²⁰ 15.195099%

4 RESULTADOS

Os resultados apresentados a seguir foram calculados com base no modelo AIDS que conta com a razão de Mills invertida para cada grupo de alimentos. Foram respeitadas as restrições da matriz de Slutsky e homogeneidade. Os resultados do modelo de demanda estão no apêndice A. Os resultados do modelo probit, a primeira parte do procedimento de Hein e Wessels (1990), estão apresentados a seguir.

4.1 Modelo Probit

Cada grupo de alimentos teve um modelo *probit* estimado, seguindo a metodologia de Heien e Wessells (1990), as variáveis de controle no modelo são: famílias lideradas por mulheres (Chefa), anos de estudo do chefe da família, número de crianças entre 5 e 9 anos (Criança), número de jovens entre 10 e 19 anos (Jovem), número de adultos acima de 20 anos (Adulto), número de indivíduos com IMC superior a 30 (Obeso), número de indivíduos com IMC entre 30 a 25 (Sobrepeso), número de indivíduos com IMC entre 25 a 20 (Saudável), número de indivíduos com IMC abaixo de 20 (Abaixo do peso), renda total de família e preço do grupo de alimentos.

Tabela 10 - Resultado do modelo probit

Variáveis	Aves	Açúcar	Carne	Carne Ind	Cereais	Farinha e massa
Chefa	0,01814 (0,02)	-0,04801 ** (0,02)	-0,04127 ** (0,02)	-0,04753 ** (0,02)	-0,0661 *** (0,02)	-0,0082 (0,02)
Escolaridade do Chefe	-0,00763 *** (0,00)	-0,00303 (0,00)	-0,00483 ** (0,00)	0,02227 *** (0,00)	-0,02107 *** (0,00)	-0,00694 *** (0,00)
Criança	0,11623 ** (0,05)	0,12202 ** (0,05)	0,1174 ** (0,05)	0,12212 ** (0,06)	0,09618 * (0,05)	0,09575 * (0,05)
Jovem	0,10187 ** (0,05)	0,07659 (0,05)	0,10911 ** (0,05)	0,12639 ** (0,05)	0,05349 (0,05)	0,09138 * (0,05)
Adulto	0,13651 *** (0,05)	0,06753 (0,05)	0,14733 *** (0,05)	0,09366 * (0,05)	0,05412 (0,05)	0,11975 ** (0,05)
Obeso	0,04881 (0,05)	0,01138 (0,05)	0,02497 (0,05)	0,06184 (0,05)	0,04217 (0,05)	-0,02519 (0,05)
Sobrepeso	-0,00277 (0,05)	-0,01067 (0,05)	-0,02532 (0,05)	0,0062 (0,05)	0,01818 (0,05)	-0,03803 (0,05)
Saudável	-0,02413 (0,05)	-0,01369 (0,05)	-0,03995 (0,05)	-0,04507 (0,05)	0,03305 (0,05)	-0,03683 (0,05)
Abaixo do peso	0,00313 (0,05)	0,03176 (0,05)	-0,0395 (0,05)	-0,05563 (0,05)	0,03048 (0,05)	0,02111 (0,05)
Renda Total	0,00001 *** (0,00)	0,00002 *** (0,00)	0,00001 *** (0,00)	0,00003 *** (0,00)	0,0000008 (0,00)	0,00001 *** (0,00)
Preço aves	0,00379 ** (0,00)					
Preço açúcar		-0,00087 (0,00)				
Preço carne			-0,0042 (0,00)			
Preço carne industrializada				0,00901 *** (0,00)		
Preço cereais					-0,00901 (0,01)	

Variáveis	Aves	Açúcar	Carne	Carne Ind	Cereais	Farinha e massa
Preço farinha e massas						-0,01686 *** (0,00)
Constante	-0,37875 *** (0,03)	-0,32703 *** (0,03)	-0,23855 *** (0,04)	-0,78523 *** (0,04)	-0,24539 *** (0,03)	-0,28129 *** (0,03)
No. de Obs.	48459	48459	48459	48459	48459	48459
Variáveis	Frutas	Laticínios	Legumes e vegetais	Panificados	Tubérculos	Óleos e gorduras
Chefa	0,01309 (0,02)	0,03227 (0,02)	0,03853 * (0,02)	0,05837 ** (0,02)	0,01363 (0,02)	-0,06437 *** (0,02)
Escolaridade do Chefe	0,01349 *** (0,00)	0,02371 *** (0,00)	0,00221 (0,00)	0,03268 *** (0,00)	0,01169 *** (0,00)	-0,01529 *** (0,00)
Criança	-0,01278 (0,06)	0,05027 (0,06)	0,15346 *** (0,05)	0,06881 (0,06)	0,01942 (0,06)	0,12425 ** (0,06)
Jovem	0,00862 (0,05)	-0,00881 (0,05)	0,14732 *** (0,05)	0,01403 (0,06)	0,04665 (0,05)	0,11263 ** (0,05)
Adulto	0,10245 ** (0,05)	0,05123 (0,05)	0,22916 *** (0,05)	0,01747 (0,06)	0,12539 ** (0,05)	0,11739 ** (0,05)
Obeso	-0,00726 (0,05)	0,03466 (0,06)	-0,05438 (0,05)	0,11256 * (0,06)	0,02008 (0,05)	0,02284 (0,05)
Sobrepeso	-0,03682 (0,05)	0,02028 (0,05)	-0,09775 ** (0,05)	0,05887 (0,06)	-0,00763 (0,05)	-0,02719 (0,05)
Saudável	-0,05695 (0,05)	0,00933 (0,05)	-0,13574 *** (0,05)	0,02772 (0,06)	-0,05399 (0,05)	-0,03552 (0,05)
Abaixo do peso	-0,01929 (0,05)	0,02636 (0,06)	-0,14933 *** (0,05)	0,05381 (0,06)	-0,04282 (0,05)	-0,014 (0,05)
Renda Total	0,00004 *** (0,00)	0,00003 *** (0,00)	0,00003 *** (0,00)	0,00002 *** (0,00)	0,00002 *** (0,00)	0,00001 * (0,00)
Preço frutas	-0,00539 * (0,00)					
Preço laticínios		-0,01 *** (0,00)				
Preço legumes e vegetais			-0,00145 (0,00)			
Preço panificados				-0,05068 *** (0,00)		
Preço tubérculos					-0,08836 *** (0,03)	
Preço óleos e gorduras						-0,00368 (0,01)
Constante	-0,41384 *** (0,03)	0,18368 *** (0,03)	-0,36522 *** (0,03)	0,8186 *** (0,04)	-0,68422 *** (0,05)	-0,81943 *** (0,03)
No. de Obs.	48459	48459	48459	48459	48459	48459

Fonte: elaboração do autor

As variáveis demográficas apresentaram um comportamento interessante, no caso de famílias lideradas por mulheres, menor a quantidade de alimentos do grupo de “óleos e gorduras”, “carne industrializada” e “açúcares” e maior o consumo de “legumes e vegetais”, “tubérculos” e “frutas”. Isso era algo esperado, pois as mães em geral é que realizam grande parte das compras em casa e cuidam mais da alimentação dos filhos e tem, portanto uma preocupação maior em oferecer uma alimentação mais saudável. Todavia há grupos que expressarão o sinal oposto como no caso de “cereais”.

No caso da variável “Escolaridade do chefe”, foi observado que quanto mais anos de estudo, há maior quantidade de alimentos dos grupos de “tubérculos”, “legumes e vegetais” e “frutas”, ao mesmo tempo há menos quantidade de alimentos do grupo “óleos e gorduras”. Como no caso da variável anterior, houve grupos que exibiram o sinal oposto ao esperado, uma vez que quanto mais anos de estudo devem implicar em uma preocupação maior com saúde e consumo de alimentos saudáveis, porém é observada queda na quantidade alimentos

do grupo de “cereais” e o aumento do grupo de “carne industrializa”. Isso talvez seja um indicio do efeito decorrente de que pessoas com mais anos de estudo exerçam atividade de trabalho sedentárias, e por ter menos tempo ou disposição para cozinhar acabem comendo alimentos do grupo de “carne industrializada”.

A variável “Criança” representa o número de crianças em cada família, foi observado, que quanto maior o número de crianças, maior a quantidade de alimentos de todos os grupos, exceto frutas, mas esse grupo não se mostrou significativo, a variável acabou captando o efeito de que quanto mais pessoas para alimentar, é necessário mais alimentos de modo geral. Ocorrendo o mesmo para “Jovens” e “Adultos”.

As variáveis relacionadas ao peso (Obeso, Sobrepeso, Saudável, Abaixo do Peso), que indica o número de pessoas com essa condição nos domicílios, mostraram que quanto maior o número de obesos, maior a quantidade de alimentos dos grupos “óleos e gorduras”, “carne industrializada” e “panificados”, conforme caminhamos para as outras variáveis relacionadas ao peso, observamos que o sinal para “óleos e gorduras” e “carne industrializada” se invertem, ou seja, quanto mais pessoas com uma condição mais favorável de peso menos quantidade de alimentos desses dois grupos.

Os preços apresentam o sinal adequado, para cada um dos grupos, quando se mostraram significativos no modelo.

4.2 Elasticidades

Tabela 11 - Elasticidade não compensada

Grupos	Óleos e gorduras	Tubérculos	Cereais	Açúcar	Aves	Carne
Óleos e gorduras	-0,778***	0,018***	-0,050	-0,049***	0,016	0,069
Tubérculos	-0,023***	-0,716***	0,080**	0,006	-0,045	0,085
Cereais	0,002	-0,034***	-1,147***	-0,050***	0,009	-0,007
Açúcar	0,024***	-0,012	0,030	-0,896***	-0,001	-0,018
Aves	-0,007	0,023**	-0,035	-0,012	-0,797***	0,100**
Carne	-0,016	-0,008	-0,018	-0,005	-0,036	-0,972***
Carne Ind	0,034	0,002	0,085*	-0,018	-0,019	0,044
Farinhas e massas	0,017	0,027	-0,045	-0,038***	0,053	-0,081
Frutas	-0,009	0,000	0,053**	0,011	0,009	0,005
Laticínios	0,020*	0,004	0,034	0,019*	-0,094	-0,014
Legumes e vegetais	0,030	0,065***	-0,007	0,025*	-0,025***	-0,012
Panificados	-0,121	-0,111	0,084	0,033	-0,053	-0,137
Grupos	Carne Ind	Farinhas e massas	Frutas	Laticínios	Legumes e vegetais	Panificados
Óleos e gorduras	-0,051	-0,042	0,011	-0,069***	-0,026	-0,134*
Tubérculos	0,016	-0,056	0,012	-0,016	-0,077***	-0,146*

Cereais	-0,075**	-0,008	-0,054***	-0,085***	-0,004**	0,142**
Açúcar	0,012	0,011	-0,034***	-0,090***	-0,031*	-0,230***
Aves	0,034	-0,039	0,004***	0,091***	0,027	-0,248***
Carne	0,003	0,024	0,011***	0,007	0,020	0,109*
Carne Ind	-0,843***	0,036	-0,043***	0,081***	-0,046*	-0,091
Farinhas e massas	-0,049	-1,007***	-0,007***	-0,040	-0,016	0,085
Frutas	0,064**	-0,004	-0,939***	-0,017	-0,003	-0,086*
Laticínios	-0,058***	0,002	0,004***	-0,975***	0,000	-0,021
Legumes e vegetais	0,098***	0,015	0,021***	0,005	-0,930***	0,051
Panificados	-0,058	0,008	0,021	0,022	0,009	-0,810

fonte: Elaboração do autor ***1% de significância/**5% de significância/*1%

A última linha da tabela, referente ao grupo de panificados, não apresenta p-valor porque os coeficientes foram calculados a partir do *adding-up*. As elasticidades preço da demanda do próprio grupo apresentaram sinais negativos, algo que era esperado, pois um aumento do preço deve causar uma queda na demanda do bem. Como nem todos bens são substitutos entre si, é normal esperar que ocorra elasticidades com p-valor elevado.

Tabela 12 - Elasticidade renda

Grupos	Elast. Renda	Grupos	Elast. Renda
Óleos e gorduras	1,044***	Carne Ind	0,919***
Tubérculos	0,936***	Farinhas e massas	1,112***
Cereais	1,177***	Frutas	0,974***
Açúcar	1,177***	Laticínios	1,078***
Aves	0,947***	Legumes e vegetais	0,898***
Carne	0,930***	Panificados	0,890***

fonte: Elaboração do autor ***1% de significância/**5% de significância/*1% de significância

Em relação a elasticidade renda, os grupos “tubérculos”, “aves”, “carne”, “carne industrializada”, “frutas”, “panificados” e “legumes e vegetais” se mostraram bens normais necessários, em que um aumento na renda elava o consumo, mas em proporção menor que o aumento da renda. Já “óleos e gorduras”, “cereais”, “açúcar”, “farinha e massas” e “laticínios” por terem elasticidades renda superiores a um, são considerados bens de luxo. A demanda por eles aumenta mais que o aumento da renda. Todos os valores se mostraram significativos.

Tabela 13 - Elasticidade compensada

Grupos	Óleos e gorduras	Tubérculos	Cereais	Açúcar	Aves	Carne
Óleos e gorduras	-0,684***	0,088***	0,164***	0,055***	0,223***	0,412***
Tubérculos	0,061***	-0,654***	0,272***	0,100***	0,141***	0,393***
Cereais	0,107***	0,045***	-0,907***	0,068***	0,242***	0,380***
Açúcar	0,130***	0,067***	0,271***	-0,778***	0,232***	0,370***
Aves	0,078***	0,086***	0,159***	0,083***	-0,610***	0,411***

Grupos	Óleos e gorduras	Tubérculos	Cereais	Açúcar	Aves	Carne
Carne	0,067***	0.054***	0.173***	0.088***	0.148***	-0.666***
Carne Ind	0,117***	0.064***	0.273***	0.074***	0.162***	0.346***
Farinhas e massas	0,117***	0.101***	0.182***	0.074***	0.273***	0.285***
Frutas	0,078***	0.065***	0.253***	0.108***	0.202***	0.326***
Laticínios	0,116***	0.076***	0.254***	0.127***	0.119***	0.340***
Legumes e vegetais	0,111***	0.125***	0.177***	0.115***	0.152***	0.284***
Panificados	-0,041***	-0.052***	0.266***	0.123***	0.124***	0.156***

Grupos	Carne Ind	Farinhas e massas	Frutas	Laticínios	Legumes e vegetais	Panificados
Óleos e gorduras	0,102**	0.084***	0.149***	0.143***	0.072***	0.101
Tubérculos	0,153***	0.057***	0.135***	0.174***	0.011	0.065
Cereais	0,098***	0.134***	0.101***	0.153***	0.107***	0.407
Açúcar	0,185***	0.153***	0.121***	0.148***	0.080***	0.035
Aves	0,173***	0.075***	0.129***	0.283***	0.116***	-0.035***
Carne	0,139***	0.137***	0.133***	0.196***	0.107***	0.318***
Carne Ind	-0,708***	0.147***	0.078***	0.267***	0.041**	0.116
Farinhas e massas	0,115**	-0.873***	0.140***	0.185***	0.089***	0.336***
Frutas	0,207***	0.113***	-0.811***	0.181***	0.089***	0.133***
Laticínios	0,100***	0.132***	0.146***	-0.757***	0.102***	0.222***
Legumes e vegetais	0,230***	0.123***	0.139***	0.187***	-0.845***	0.253***
Panificados	0,073***	0.116***	0.138***	0.203***	0.093***	-0.609***

fonte: Elaboração do autor ***1% de significância/**5% de significância/*1% de significância

A elasticidade compensada ou hicksiana retira o efeito renda e dessa forma ficamos apenas com o efeito substituição, em que a utilidade é mantida constante. As elasticidades compensadas dos próprios grupos apresentaram sinal negativo, o que era esperado, ou seja, um aumento do preço do bem leva a uma queda no consumo do mesmo. Enquanto as elasticidades compensadas cruzadas apresentaram em geral um sinal positivo indicando a relação de substituição entre um bem e outro. No geral a maioria das elasticidades se mostraram significativas.

4.3 Simulação

Foram realizadas quatro simulações de política tributária:

- Simulação 1: Os grupos são tributados conforme a tabela 5
- Simulação 2: Os grupos cereais, frutas, legumes e vegetais e tubérculos recebem isenção de imposto.
- Simulação 3: Os grupos cereais, frutas, legumes e vegetais e tubérculos recebem 5% de subsídio.

- Simulação 4: Os grupos cereais, frutas, legumes e vegetais e tubérculos recebem 10% de subsídio.
- Simulação 5: Toda receita arrecadada com o tributo é repassada para de formar equânime para os grupos cereais, frutas, legumes e vegetais e tubérculos como subsídio

Os resultados estão sumarizados na tabela abaixo:

Tabela 14 - Resultados da simulação

Grupos	Imposto sobre todos		Isenção		Subsídio 5%		Subsídio 10%		Receita Neutra	
	ΔQtd	ΔDesp	ΔQtd	ΔDesp	ΔQtd	ΔDesp	ΔQtd	ΔDesp	ΔQtd	ΔDesp
Óleos e gorduras	-12,14%	16,23%	-12,72%	15,48%	-14,93%	12,54%	-17,27%	9,45%	-19,85%	6,04%
Tubérculos*	6,22%	6,64%	5,70%	5,70%	6,65%	1,32%	7,65%	-3,11%	8,76%	-7,77%
Cereais*	3,96%	7,36%	5,61%	5,61%	7,56%	2,17%	9,61%	-1,36%	11,86%	-5,14%
Açúcar	11,54%	16,82%	9,76%	14,96%	4,61%	9,56%	-0,83%	3,87%	-6,80%	-2,39%
Aves	6,66%	9,90%	6,05%	9,27%	3,54%	6,69%	0,90%	3,97%	-2,00%	0,98%
Carne	2,82%	7,82%	2,39%	7,37%	0,80%	5,70%	-0,87%	3,95%	-2,71%	2,02%
Carne Ind	9,34%	16,48%	7,62%	14,65%	3,34%	10,09%	-1,18%	5,28%	-6,14%	-0,01%
Farinha e massas	9,35%	10,89%	8,63%	10,16%	5,88%	7,37%	2,99%	4,44%	-0,20%	1,21%
Frutas*	6,02%	6,34%	5,60%	5,60%	6,99%	1,64%	8,46%	-2,39%	10,07%	-6,66%
Laticínios	2,37%	11,08%	1,43%	10,07%	-1,59%	6,79%	-4,77%	3,33%	-8,28%	-0,47%
Legumes e veg*	15,56%	15,84%	14,87%	14,87%	18,04%	12,14%	21,39%	9,25%	25,07%	6,06%
Panificados	1,37%	5,85%	0,21%	4,64%	-2,72%	1,58%	-5,80%	-1,64%	-9,20%	-5,19%

fonte: elaboração do autor *grupos que foram beneficiados com isenção de impostos ou subsídios

O cenário 1, onde todos os grupos são tributado consegue aumentar a demanda dos produtos que serão subsidiados ou isentos de impostos nas outras simulações, porém há um aumento do consumo do grupo “açúcar” e “carne industrializada” e “panificados”, que são pobres em termos nutricionais. Esses grupos apresentaram alta respectivamente de 11,54%; 9,34% e 1,37%. Isso mostra que houve uma substituição do grupo “óleos e gorduras”, que são mais ricos em gordura saturada, e, portanto sofrem com uma maior carga tributária para outros grupos que também apresentam alimentos pouco nutritivos.

Entretanto os cenários 2 a 5 mostram um gradativo aumento do consumo dos alimentos beneficiados com o subsídio e uma queda do consumo dos grupos cujos alimentos tiveram o tributo mantido, em especial no caso dos grupos que são nutricionalmente mais pobres. No último cenário, onde há receita neutra, observamos que os grupos “açúcar” e “carne industrializada” e “panificados”, apresentaram queda respectivamente de -6,80%; -6,14% e -9,20%. Isto é uma evidência de que o aumento do subsídio direcionou o consumo para alimentos mais saudáveis, e evitou um efeito perverso de substituição.

O dispêndio com os alimentos se mostrou mais elevado na primeira simulação, algo que já era esperado, uma vez que todos os produtos tiveram seu preço elevado. Nos outros cenários observamos uma queda na variação do dispêndio com os grupos de alimentos, seja porque ocorreu a queda do consumo dos alimentos tributados ou porque aumentou o consumo dos alimentos que estão mais baratos.

Em todos os cenários ocorreu um aumento do consumo dos produtos saudáveis, porém conforme é concedido isenção fiscal ou subsídios, é reduzido o consumo dos grupos de alimentos de baixo teor nutritivo, que no cenário inicial, onde todos são tributados, apresentaram alta.

Ou seja, as simulações sugerem que a política de tributação deve ter o imposto combinado ao subsídio, pois é nessas condições em que há uma queda do consumo de alimentos engordativos e um aumento do consumo de alimentos saudáveis.

Tabela 15 - Variação média dos principais componentes nutricionais dos grupos de alimentos

Simulação	Energia (Kcal)	Proteínas (g)	Carboidratos (g)	Lipídios (g)	Fibra (g)	Sódio (mg)	Ácidos Graxos Saturado (g)	Açúcar total (g)
Imposto sobre todos	6,63	3,98	11,26	-6,11	1,45	88,05	-2,15	4,60
Tributo Zero	-6,02	3,38	10,24	-6,85	1,47	73,94	-2,48	3,93
Subsídio 5%	-52,51	1,21	7,61	-10,06	1,48	33,86	-3,75	2,36
Subsídio 10%	-101,51	-1,09	4,84	-13,45	1,50	-8,39	-5,09	0,71
Receita neutra	-155,40	-3,61	1,79	-17,18	1,51	-54,85	-6,56	-1,21

Fonte: Elaboração do autor

A tabela acima apresenta a variação do consumo dos grupos de alimentos em termos de variação média dos nutrientes. Interessante observar o efeito substituição no cenário 1 onde todos os alimentos foram tributados, levando a uma queda grande do grupo de “óleos e gorduras” e um aumento no consumo dos grupos “açúcar”, “carne industrializada” e “panificados”. Isso se refletiu em termos nutricionais com uma queda na ingestão de ácidos graxos saturados e um aumento na ingestão de sódio. Essa evidência está de acordo com o que foi encontrado na literatura, em simulações similares feitas por Smed, Jensen e Denver (2005) e Mytton et al (2007), um imposto sobre gordura, gerava o aumento da ingestão de alimentos ricos em sódio ou em açúcar.

A política tributária passou a ter mais sucesso conforme foi aumentando os subsídios. Quanto mais subsídio para os alimentos saudáveis, menor foi a ingestão média de ácidos graxos saturados. Nos cenários com mais subsídio ocorreu uma externalidade positiva com a

queda da ingestão média de sódio, lipídios, calorias e açúcar. Impedindo que o ocorresse o efeito perverso de diminuir a ingestão de ácidos graxos, porém aumentar a ingestão de sódio.

Dessa forma a política tributária combinada com os subsídios contribui para diminuir a ingestão de nutrientes associados a doenças cardíacas e diabetes ao mesmo tempo em que torna em média menos calórica a dieta do brasileiro, aumentando a ingestão de fibras. Esse resultado está em linha com o encontrado por Arnoult et al (2008).

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho tratou do problema da obesidade no Brasil, mostrando que essa questão foi se agravando ao longo do tempo em toda a população, independente da idade, sexo ou classe social. Dentre as causas diretas deste fenômeno estão a falta de atividade física regular e a má alimentação, que levaria a um aumento da incidência de doenças cardíacas e diabetes. Isto acarreta um aumento dos custos com saúde por parte do governo e diminui a expectativa de vida da população.

Outro problema identificado na literatura é relativo à falta de autocontrole dos indivíduos, que os levariam a ter uma preferência maior pelo presente em relação ao futuro, preferindo o prazer de uma refeição altamente calórica e pouco nutritiva em detrimento de maior saúde no futuro. Contudo, acabam incorrendo em uma inconsistência temporal, pois mais adiante prefeririam ter mais saúde.

Uma das alternativas mencionadas na literatura para enfrentar o problema da obesidade é por meio de impostos sobre alimentos engordativos com o objetivo de aumentar os preços relativos de alimentos pobres do ponto de vista nutricional. Essa medida já começou a ser aplicada em alguns países europeus. O presente trabalho buscou simular a execução dessa política pública dentro da realidade brasileira.

Com base nos dados da POF 2008/2009, foi estimado um Modelo de Demanda Quase Ideal (AIDS) a demanda por doze grupos agregados de alimentos. Com base nos parâmetros estimados foram calculadas as elasticidades compensadas, não compensada e renda. Assim foi possível simular a variação de preços, quantidades e dispêndio decorrentes da política tributária, e com auxílio da tabela de componentes nutricionais foi possível transformar a variação de quantidades em variação nutricional.

A política tributária simulada nesse artigo é baseada no trabalho de Arnoult et al (2008), para cada grama de ácido graxo saturado, o preço do grupo de alimentos é elevado em um por cento. Como mostrado na tabela 5, todos os grupos contêm em média alguma quantidade de ácidos graxos saturados, porém os grupos “tubérculos”, “frutas”, “legumes e vegetais” contêm uma quantidade pequena e são nutricionalmente ricos, tendo o seu consumo estimulado por meio de subsídios. Outro grupo de alimentos saudáveis é o de “cereais” que possui uma quantidade maior de ácidos graxos saturados que os outros já citados, porém é rico em fibras e possui baixo teor de sódio, sendo o seu consumo benéfico para saúde.

Foram simulados cinco cenários, no primeiro todos os alimentos são tributados, no segundo os alimentos dos grupos “cereais”, “tubérculos”, “frutas”, “legumes e vegetais”

foram isentos do tributo, no terceiro cenário esses grupos receberam um subsídio de 5% no preço, no quarto cenário receberam 10% de subsídio e no quinto receberam um subsídio de 15,20% que utiliza toda a receita gerada com o tributo, não gerando receita para o governo.

O que se pode concluir após as simulações é que de fato o imposto sobre alimentos pode funcionar, porém são necessários alguns cuidados. Quando todos os alimentos são tributados, apesar de aumentar a demanda por alimentos saudáveis, há um aumento de consumo de alimentos ricos em sódio. Isto seria prejudicial, uma vez que o alto consumo de sódio está relacionado a doenças cardíacas e hipertensão.

Todavia, nos outros cenários, onde os alimentos saudáveis são beneficiados com isenção fiscal e subsídios, é observado um aumento do consumo desses alimentos, e a redução do consumo de alimentos engordativos, ricos em sódio ou em açúcares totais, atingindo os objetivos propostos e impedindo efeitos de substituição que são contrários ao objetivo de melhorar os hábitos de alimentação para combater a obesidade e diminuir a incidência de doenças decorrente dela.

A tributação sobre alimentos engordativos se mostra uma política pública viável, mas tem que ser combinada com subsídio aos alimentos saudáveis, a fim de evitar efeitos indesejados decorrentes do mesmo.

O presente trabalho buscou estimular um debate pertinente para a realidade brasileira, cujo tema precisa ser aprofundado com estudos em parceria com as demais áreas do conhecimento. Portanto, é preciso ter levar em conta que este é um primeiro estudo sobre um tema inovador, e estudos futuros sobre este assunto devem utilizar modelos dinâmicos a fim de observar o impacto de persistência no consumo, avaliando as consequências de tal medida sobre a saúde, e ampliando o estudo sobre os impactos demográficos de uma política tributária desse porte.

Concluindo, é importante lembrar que apenas essa medida isoladamente não irá resolver o problema da obesidade, sendo essa uma questão muito mais complexa e interdisciplinar, que precisaria ser combinada com outras iniciativas, como o estímulo ao exercício físico, educação alimentar e estímulo (não envolvendo preços relativos) a hábitos saudáveis.

6 BIBLIOGRAFIA

ALLAIS, O. et al. The effects of a “ fat tax” on the nutrient intake of French households. In: European association of agricultural economists’2008 international congress, Ghent, Belgica , Agosto, 2008. **Anais...** [S.l: s.n.]. Disponível em:

<http://idei.fr/doc/conf/inra/papers_2008/allais1.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2011

ARNADE, Carlos; GOPINATH, Munisamy. The dynamics of individual’s fat consumption. **American. Journal of Agricultural. Economics.**, EUA, v. 88, n. 4, p.542-560, 2006.

ARNOULT, M. et al. Models of nutrient demand, tax policy & public health impact. **Reading, UK: The University of Reading**, Inglaterra, n. 1, p. 1-183, 2008.

CABALLERO, B. The global epidemic of obesity: an overview. **Epidemiologic reviews**, EUA, v. 29, n. 7, p. 1-5, 2007.

BECKER, Gary S.; MURPHY, Kevin M.. The theory of rational addiction. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v. 96, n. 04, p.675-700, 1988.

BONNET, Céline; DUBOIS, Pierre; OROZCO, Valérie. Household Food Consumption, Individual Caloric Intake and Obesity in France. **TSE Working Papers**, Toulouse, n 09-003. 09, p.1-27, 2009.

BURTON, W. N. et al. The role of health risk factors and disease on worker productivity. **Journal Of Occupational & Environmental Medicine**, EUA, v. 41, n. 10, p.863-877, 1999.

CHRISTENSEN, Laurits et al. Transcendental Logarithmic Utility Functions, **American Economic Review**, American Economic Association, vol. 65, p. 367-83, 1975.

COURNOT, M; MARQUIE, C; ANSIAU, D. Relation between body mass index and cognitive function in healthy middle-age men and women. **Neurology**, EUA, v. 41, n. 10, p.7-67, 2006.

CRAGG, J. G. Some statistical models for limited dependent variables with application to the demand for durable goods. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, EUA, v. 39, n. 5, p. 829–844, 1971.

CUTLER, David M; GLEASER, Edward L; SHAPIRO, Jesse M. Why have americans become obese? **Journal of Economic Perspectives**, Pittsburgh, v. 17, n. 3, p.93-118, 2003.

DEATON, A. e MUELLBAUER, J. An almost ideal demand system. **The American Economic Review**, EUA, v. 70, n. 3, p. 312–326, 1980.

FINKELSTEIN, Eric A.; ZUCKERMAN, Laurie. **The Fattening of America: How The Economy Makes Us Fat, If It Matters and What To Do About It**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008

GOSTIN, L. O. Law as a tool to facilitate healthier lifestyles and prevent obesity. **JAMA : the journal of the American Medical Association**, EUA, v. 297, n. 1, p. 87-90, 2007.

GROSSMAN, Michael et al. Alcohol and cigarette taxes. **Journal of Economic Perspectives**, EUA, v. 7, n. 4, p.211-222, 1993.

GRUBER, Jonathan; KOSZEGI, Botond;. Is Addiction “Rational”? Theory and Evidence. **The Quarterly Journal Of Economics**, Cambridge, v. 116, n. 4, p.1261-1302, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA: **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/home/download/estatistica.shtm>> Acesso em: 24 jul. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003**. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/home/download/estatistica.shtm>> Acesso em: 24 jul. 2011.

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: IBGE. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_enca/pof_2008_2009_enca.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009 : análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**, Rio de Janeiro, 2011: v[s.n.]. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_analise_consumo/pofanalise_2008_2009.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil**. Rio de Janeiro, 2011: IBGE. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_composicao_nutricional/pofcomposicao.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA: **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil**. Rio de Janeiro, 2011: Disponível em:
<http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_composicao_nutricional/default.shtm>. Acesso em: 12 ago. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009 : Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil**, Rio de Janeiro, 2011: [s.n.]. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_medidas/pofmedidas.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2011.

KUCHLER, Fred; TEGENE, Ababayehu; HARRIS, J Michael. Taxing snack food: manipulating diet quality or financing information programs? **Review of Agricultural Economics**, EUA, v. 27, n. 1, p.4-20, 2005

LAKDAWALLA, Darius; PHILIPSON, Tomas. **The Growth of Obesity and Technological Change: A Theoretical and Empirical Examination**. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w8946>>. 2002. Acesso em: 05 jan. 2013.

LAKDAWALLA, Darius; PHILIPSON, Tomas; BHATTACHARYA, Jay. Welfare-Enhancing Technological Change and the Growth of Obesity. **The American Economic Review**, EUA, v. 95, n. 2, p.253-257, 2005.

LUDWIG, D.S. et al.; Overweight children and adolescents. **New England Journal of Medicine**, Boston, v. 353, n 10, p.1070 -1071, 2005

HAINES, P. S.; GUILKEY, D. K. e POPKIN, B. M. Decisions Modeling Food Consumption Two-Step Process. **Agricultural & Applied Economics Association**, 1988, v. 70, n. 3, p. 543-552.

HEIEN, D. e WESSELLS, C. R. Demand Systems Estimation with Microdata: A Censored Regression Approach. **Journal of Business & Economic Statistics**, 1990, v. 8, n. 3, p. 365.

MARSHALL, T. Exploring a fiscal food policy: the case of diet and ischaemic heart disease. **BMJ (Clinical research ed.)**, 2000, v. 320, n. 7230, p. 301-5.

MAS-COLELL, Andreu, WHINSTON, Michael, GREEN, Jerry. **Microeconomic theory**. Oxford: Oxford University Press, 1995.

MATTOS L. L. e. Martins I. S: Consumo de fibras alimentares em população adulta **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, 34 (1): 50-55, 2000.

MYTTON, O. et al. Could targeted food taxes improve health? **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 61, n. 8, p. 689-694, 2007.

MYTTON, O. et al. Taxing unhealthy food and drinks to improve health. **British Medical Journal**, Londres v. 344, n.3469, p.1-7, 2012.

O'DONOGHUE, Ted; RABIN, Matthew. Studying Optimal Paternalism, Illustrated by a Model of Sin Taxes. **The American Economic Review**, Pittsburgh, v. 93, n. 2, p.186-191, 2003.

O'DONOGHUE, Ted; RABIN, Matthew. Optimal Sin Taxes. **Journal Of Public Economics**, EUA, v. 90, n. 10, p.1825-1849, 2006.

PEREDA, Paula Carvalho. **Estimação das Equações de Demanda por Nutrientes Usando o Modelo Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS)**. 2008. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Economia, FEA/USP, São Paulo, 2008.

PHILIPSON, Tomas J.; POSNER, Richard A.. **The Long-Run Growth in Obesity as a Function of Technological Change**. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w7423>>. 1999 Acesso em: 05 jan. 2013.

PINTOS-PAYERAS, José Adrian. Estimação do sistema de quase ideal de demanda para uma cesta ampliada de produtos empregando dados da POF 2002-2003. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 2, p.231-255, 2009.

RAMSEY, Frank P.. A Contribution to the Theory of Taxation. **The Economic Journal**, Londres, v. 37, n. 145, p.47-61, 1927.

RICHARDS, Timothy J.; PATTERSON, Paul M.. Native American Obesity: An economic model of the “thrifty gene” theory. **American Journal of Agricultural Economics**., EUA, v. 88, n. 3, p.542-560, 2006.

SCHROETER, Christiane; LUSK, Jayson; TYNER, Wallace. Determining the impact of food price and income changes on body weight. **Journal of Health Economics**, EUA, v. 27, n. 1, p.45-68, 2007.

SHONKWILER, Scott; YEN, Steven. Two-step estimation of a censored system of equations. **American Journal of Agricultural Economics**., EUA, v. 81, n. 4, p.972-982, 2006

SMED, S.; JENSEN, J. D. e DENVER, S. Differentiated food taxes as a tool in health and nutrition policy. In: Selected papers at the European association of agricultural economists, Copenhagen, Agosto, 2005. **Anais**. [S.l: s.n.]. Disponível em: <<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/24579/1/cp05sm01.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2011.

STEIN, C. J. e COLDITZ, G. A. The epidemic of obesity. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**, EUA, v. 89, n. 6, p. 2522-5, 2004.

STEWART, Hayden; HARRIS, Michael. Obstacles to Overcome in Promoting Dietary Variety: the case of vegetables. **Review Of Agricultural Economics**, EUA, v. 27, n. 1, p.21-36, 2005.

STONE, R. The measurement of consumers expenditure and behaviors in the United Kingdom 1920-1938. London. **National Institute of Economic and Social Research**, 1954. v I.

SUÁREZ-MAHECHA, Héctor et al. Importância de ácidos graxos poliinsaturados presentes em peixes de cultivo e de ambiente natural para nutrição humana. **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 13, n. 2, p.101-110, 2002.

THEIL, Henry. The information approach to demand analysis, **Econometrica**, Chicago. v.33, n.1, p. 67-87, 1965

VAN SOEST, Arthur; KOOREMAN, Peter. Coherency of the Indirect Translog Demand System with Binding Nonnegativity Constraints, **Journal of Econometrics**, North Holland, no. 44, p. 391-400, 1990.

VARIYAM, Jayachandran N.; CAWLEY, John. **Nutrition Labels and Obesity**. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w11956>>.2006. Acesso em: 10 jan. 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Controlling the global obesity epidemic. **World Health Organization**. Disponível em: <<http://www.who.int/nutrition/topics/obesity/en/>>. Acesso em: 9 ago. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Genebra, 1990. [S.l.]: World Health Organization. Disponível em: <[http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_797_\(part1\).pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_797_(part1).pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global strategy on diet, physical activity and health**, Genebra, 2004 . [S.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf>, Acesso em: 9 ago. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. **World Health Organization**. Março, 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>> Acesso em: 9 ago. 2011.

ZYWICKI, Todd J.; HOLT, Debra; OHLHAUSEN, Maureen K.. Obesity and advertising policy. **George. Mason L. Rev.**, EUA, v. 12, n. 4, p.979-1011, 2004

APÊNDICE A

Modelo AIDS – Resultados

A tabela abaixo apresenta os resultados do modelo AIDS. Cada variável apresenta duas linhas, a primeira é o coeficiente, a segunda linha é o desvio padrão obtido por meio de *bootstrap* com 1000 repetições. O share de panificados foi obtido por meio da restrição de adding-up, portanto não há desvio padrão e razão de Mills investida. Na tabela está as variáveis de preço em logaritmo, a razão de Mills invertida para cada grupo de alimento e variáveis demográficas para controle.

Tabela A 1 - Resultado do modelo de estimação de demanda

Variáveis	Share aves	Share açúcar	Share carne	Share carne ind	Share cereais	Share farinha e massa
	0,012***	-0,003	-0,004	-0,004	-0,007**	-0,003
Ln preço açúcar	0,0017667	0,0021656	0,00348	0,0023386	0,0025353	0,0017696
	0,003	0,038***	-0,016	-0,005	0,009	0,009
Ln preço aves	0,0021656	0,005654	0,0094918	0,0051428	0,0051866	0,0047609
	0,004	0,016	0,002	0,002	0,011	-0,005
Ln preço carne	0,00348	0,0094918	0,0142084	0,0085049	0,0082657	0,0077238
	0,004	0,005	-0,002	0,021**	-0,01	-0,004
Ln preço carne ind	0,0023386	0,0051428	0,0085049	0,0074768	0,0065901	0,006026
	0,007**	-0,009	-0,011	0,01	-0,023***	-0,003
Ln preço cereais	0,0025353	0,0051866	0,0082657	0,0065901	0,006418	0,0064594
	0,003	-0,009	0,005	0,004	0,003	0,001
Ln preço farinhas e massas	0,0017696	0,0047609	0,0077238	0,006026	0,0064594	0,0057044
	-0,001	-0,001	0	-0,008*	-0,006	0,001
Ln preço frutas	0,0015445	0,0031839	0,0057212	0,00343	0,0037336	0,0032128
	-0,005*	0,016***	-0,002	0,010*	-0,010*	-0,002
Ln preço laticínios	0,0024344	0,0042128	0,0070323	0,0045149	0,0051177	0,0042423
	-0,001	0,004	0,004	-0,008*	0,003	-0,001
Ln preço legumes e veg.	0,0013117	0,0032835	0,0051559	0,0032338	0,0032447	0,003158
	0,004***	-0,002	-0,007	0,004	0,004	0,003
Ln preço óleos e gorduras	0,0011502	0,0030822	0,0049625	0,0040243	0,0034043	0,003167
	-0,019***	-0,051***	0,031	-0,016	0,037**	0,013
Ln preço panificados	0,0046066	0,0115041	0,0219959	0,0110645	0,0118578	0,0102932
	0	0,004	-0,004	0	-0,004*	0,004
Ln preço tubérculos	0,0008482	0,0023143	0,003933	0,0031457	0,0021766	0,0025331
	0,018***	-0,010**	-0,023**	-0,012**	0,036***	0,014***
Gastos Reais	0,0027336	0,0036638	0,0070465	0,0039344	0,0047089	0,0032499
	-0,044	0,078	0,396	-0,196	0,322	0,024
Mills açúcar	0,2162348	0,3113522	0,5164965	0,3977291	0,3357365	0,2495881
	-0,037	1,116***	0,238	0,068	0,721**	0,353
Mills aves	0,1479057	0,2881678	0,4554959	0,2577108	0,2278558	0,3015372
	-0,06	-1,138**	0,688	0,095	-0,873*	-0,312
Mills carne	0,2270902	0,4377908	0,6917415	0,43118	0,3502241	0,349265
	0,166*	0,184	0,066	-0,12	0,051	0,055
Mills carne ind	0,0728982	0,1259723	0,1920656	0,1688462	0,1283142	0,1153062
	0,136	0,463**	-0,399	0,05	-0,062	0,093
Mills cereais	0,1138695	0,157716	0,2343283	0,2070382	0,2190249	0,2622171
	-0,009	0,049	-0,126	-0,125	-0,085	0,077
Mills farinhas	0,0594598	0,09402	0,1724832	0,1203712	0,1556889	0,1259213
	-0,065	0,202	0,771*	0,2	-0,179	-0,168
Mills frutas	0,1135351	0,213907	0,3278828	0,2265737	0,2225579	0,1953791

Variáveis	Share aves	Share açúcar	Share carne	Share carne ind	Share cereais	Share farinha e massa
	-0,117	-0,209	-0,3	-0,264	0,753***	0,519**
Mills laticínios	0,0979298	0,1757667	0,2554783	0,1771276	0,1965353	0,1908393
	0,081	-0,345	-1,384*	0,18	-0,164	-0,055
Mills legumes e veg	0,2548102	0,3615404	0,5666141	0,4277757	0,3708307	0,3555133
	-0,195	0,067	-0,099	-0,097	-0,393*	-0,145
Mills óleos e gorduras	0,1532362	0,1692085	0,2686633	0,2074559	0,1666104	0,1773926
	0,184**	0,324**	-0,21	0,143	-0,351**	-0,244*
Mills panificados	0,0581446	0,1227022	0,2261036	0,1083777	0,128517	0,1030738
	-0,026	-0,011	0,006	-0,025	0,055	-0,02
Mills tubérculos	0,0332666	0,0559308	0,0586766	0,0379574	0,0469023	0,0339339
	-0,003	0,012	-0,052	0,015	0,045*	0,012
Chefa	0,0125234	0,0194592	0,0328805	0,0201989	0,0194309	0,0191642
	0,003	-0,005	0,003	0	0,007	0,001
Escolaridade do Chefe	0,0029042	0,0035546	0,0052092	0,0041661	0,0043035	0,004043
	0,005	0,018	-0,120**	-0,01	-0,034	0,008
Criança	0,0200166	0,0263264	0,0430259	0,0293387	0,0315916	0,0286792
	0,005	0,001	-0,089*	-0,003	-0,05	-0,006
Jovem	0,0203218	0,0221626	0,0395558	0,0279447	0,0275642	0,0256526
	-0,009	-0,013	-0,103	0,016	-0,059	-0,007
Adulto	0,0270788	0,030028	0,0535256	0,0416751	0,0365919	0,031895
	-0,001	0,070**	0,077*	-0,008	0,008	0,008
Obeso	0,0134569	0,0213292	0,032542	0,0227595	0,0218779	0,0187096
	0	0,055**	0,073*	-0,016	0,034	0,012
Sobrepeso	0,0146935	0,0195777	0,0314129	0,0231204	0,0213163	0,0182986
	0	0,045*	0,081*	-0,015	0,038	0,016
Saudável	0,017806	0,0227173	0,0369323	0,0278696	0,0248413	0,0220111
	-0,006	0,076*	0,109*	-0,025	0,046	0,024
Abaixo do peso	0,0246627	0,0343847	0,0538401	0,0402558	0,0353778	0,0308159
	0,081	-0,689**	0,419	0,258	0,256	-0,096
Constante	0,1946748	0,2609297	0,4127781	0,2610319	0,2717308	0,2630389

fonte: Elaboração do autor ***1% de significância/**5% de significância/*1% de significância

Tabela A 2 - Continuação do resultado do modelo de estimação de demanda

Variáveis	Share frutas	Share laticínios	Share legumes e vegetais	Share tubérculos	Share óleos e gorduras	Share panificados
	0,001	0,005*	0,001	-0,004***	0	0,00506056
Ln preço açúcar	0,0015445	0,0024344	0,0013117	0,0011502	0,0008482	
	0,001	-0,016***	-0,004	0,002	-0,004	-0,0167365
Ln preço aves	0,0031839	0,0042128	0,0032835	0,0030822	0,0023143	
	0	0,002	-0,004	0,007	0,004	-0,0390239
Ln preço carne	0,0057212	0,0070323	0,0051559	0,0049625	0,003933	
	0,008*	-0,010*	0,008*	-0,004	0	-0,0166139
Ln preço carne ind	0,00343	0,0045149	0,0032338	0,0040243	0,0031457	
	0,006	0,010*	-0,003	-0,004	0,004*	0,01381895
Ln preço cereais	0,0037336	0,0051177	0,0032447	0,0034043	0,0021766	
	-0,001	0,002	0,001	-0,003	-0,004	-0,0011025
Ln preço farinhas e massas	0,0032128	0,0042423	0,003158	0,003167	0,0025331	
	0,008**	0,003	0,001	0,002	0	0,00153124
Ln preço frutas	0,0028369	0,0031217	0,0019664	0,0021712	0,0014443	
	-0,003	0,008	-0,001	-0,005*	-0,002	-0,0021288
Ln preço laticínios	0,0031217	0,0061296	0,0028112	0,0026435	0,0018328	
	-0,001	0,001	0,006*	-0,002	-0,006***	-0,0002277
Ln preço legumes e veg.	0,0019664	0,0028112	0,0027313	0,0022646	0,0016689	
	-0,002	0,005*	0,002	0,020***	-0,002	-0,0294507
Ln preço óleos e gorduras	0,0021712	0,0026435	0,0022646	0,0035612	0,0021196	
Ln preço panificados	-0,012	-0,001	0,003	-0,011*	-0,011*	0,03724305

Variáveis	Share frutas	Share laticínios	Share legumes e vegetais	Share tubérculos	Share óleos e gorduras	Share panificados
	0,0068146 0	0,0118034 0,002	0,0059094 0,006***	0,0055108 0,002	0,0045002 0,019***	-0,0266323
Ln preço tubérculos	0,0014443 -0,003	0,0018328 0,016**	0,0016689 -0,010***	0,0021196 0,004*	0,004448 -0,004**	-0,0246772
Gastos Reais	0,0026533 0,051	0,0052772 -0,143	0,0021157 0,159	0,0018283 0,149	0,0013224 0,071	
Mills açúcar	0,2056723 -0,049	0,419628 -0,606	0,1782164 -0,341	0,1485988 0,215	0,1052316 -0,207	
Mills aves	0,2192134 0,05	0,3687043 0,572	0,1988756 -0,084	0,1848919 -0,432	0,1316614 -0,202	
Mills carne	0,290605 0,067	0,4056795 -0,304*	0,2201723 0,114	0,2254729 -0,097	0,160921 0,01	
Mills carne ind	0,0792647 0,079	0,1534703 -0,252	0,0774777 0,149	0,0780479 0,015	0,0550459 -0,041	
Mills cereais	0,1678227 0,044	0,3014199 0,092	0,0972057 -0,059	0,0829685 0,053	0,0889292 0,018	
Mills farinhas	0,0866717 -0,236	0,109736 -0,346	0,0609551 -0,134	0,060567 -0,02	0,0407941 -0,074	
Mills frutas	0,1457652 0,146	0,2234266 -0,557*	0,1188487 -0,009	0,1262621 0,006	0,0796752 -0,085	
Mills laticínios	0,115202 -0,059	0,2189407 1,243**	0,1074848 0,072	0,0896724 0,128	0,0639679 0,244	
Mills legumes e veg	0,2319077 0,021	0,4480833 -0,243	0,2456093 -0,021	0,2330281 -0,207	0,1465233 0,165	
Mills óleos e gorduras	0,1263213 0,105	0,2151903 0,001	0,1579429 -0,046	0,1629261 0,171**	0,1088579 0,082	
Mills panificados	0,0735354 0,051	0,136876 -0,085	0,0622477 0,032	0,060318 -0,03	0,0426696 -0,06	
Mills tubérculos	0,0270826 -0,009	0,0557663 0,041	0,0233803 -0,019	0,0378403 0,028	0,0335858 -0,003	-1,4360081
Chefa	0,0151895 0,001	0,0258976 -0,003	0,0124228 0	0,0145447 0,002	0,0086677 -0,001	0,01120172
Escolaridade do Chefe	0,0027064 0,029	0,0050051 0,062	0,0025274 -0,006	0,0021324 -0,013	0,0018678 0,012	0,04828988
Criança	0,0190519 0,015	0,0381942 0,071	0,02105 -0,008	0,016459 -0,02	0,0135653 0,006	0,07721152
Jovem	0,0165531 0,008	0,0365704 0,100*	0,0211349 -0,022	0,0148258 -0,021	0,0116044 0,002	0,10748604
Adulto	0,0208978 0,003	0,0511073 -0,113***	0,0261103 0	0,0194325 -0,005	0,0144645 -0,01	-0,0287522
Obeso	0,0134418 0,003	0,023808 -0,102***	0,0140532 0,006	0,0117068 0,003	0,0074821 -0,009	-0,0596553
Sobrepeso	0,0125681 0,002	0,0250339 -0,109***	0,0145667 0,007	0,0111421 0,006	0,0079081 -0,01	-0,0605563
Saudável	0,0146636 0,003	0,0313467 -0,147**	0,0171543 0,003	0,012782 0,015	0,0089085 -0,013	-0,0834998
Abaixo do peso	0,0203362 -0,118	0,045641 0,733*	0,0233097 0,2	0,01844 0,276	0,0123318 0,114	-1,4360081
Constante	0,183973	0,3403923	0,1932152	0,1618689	0,1158636	

fonte: Elaboração do autor ***1% de significância/**5% de significância/*1% de significância

Na tabela do modelo AIDS podemos observar que nem todos os grupos de alimentos obtiveram coeficientes significantes para os preços do próprio grupo em relação ao *share* do mesmo grupo, entretanto a presença de coeficientes de preços positivos e significantes, mesmo que com um coeficiente baixo, é algo que se mostra problemático. Todavia tal

problema pode ser explicado por uma questão de multicolinearidade, e por não possuir uma identificação precisa é melhor observar a elasticidade preço de demanda que nesse se mostrou significativa e com o sinal adequado para todos os grupos de alimentos, para ter uma medida de sensibilidade entre o quanto varia a demanda pelo alimento, quando ocorre a elevação de seu preço.

Dentre as variáveis demográficas, observamos que famílias lideradas por mulheres possuem maior consumo do grupo de cereais e um menor consumo do grupo de óleos e gorduras e açúcar. Entre as famílias onde o chefe possui mais escolaridade, o consumo do grupo de “açúcar” e “óleos e gorduras” são menores. Dentre as variáveis relacionadas a peso, observamos que quanto maior o número de indivíduos obesos, maior o consumo dos alimentos do grupo de “carne industrializada”, o coeficiente passa a exibir sinal negativo, indicando queda no consumo conforme se observa as categorias de indivíduos com peso menor (sobrepeso, saudável, abaixo do peso). Todavia, observamos um aumento de consumo do “açúcar” em todas as categorias, algo que não surpreendente, pois o IBGE (2011) no seu relatório de antropometria, já havia identificado que o consumo de alimentos do brasileiro estava ocorrendo de forma inadequada. Esse argumento justifica também o comportamento das variáveis relacionadas a idade, um aumento no número de filhos na família, leva a um maior consumo de alimentos do grupo “açúcar”, e um menor consumo de alimento dos grupos “legumes e vegetais”, “tubérculos” e “cereais” fato que pode ter alguma ligação com a obesidade infantil, uma vez que a prevalência de crianças com obesidade aumentou.