

ANÁLISE DOS EFEITOS DE UM IMPOSTO SOBRE ALIMENTOS ENGORDATIVOS NO MERCADO BRASILEIRO

Rodrigo Mantaut Leifert¹ e Claudio Ribeiro de Lucinda²

RESUMO

Para a Organização Mundial da Saúde, um espectro ronda o mundo, o da epidemia de obesidade. Dentre os fatores associado à causa desse fenômeno, estão a má alimentação e falta de atividades físicas. O Brasil não estaria imune a este fenômeno, segundo o IBGE presente em todas as classes sociais e faixas etárias. Tal visibilidade do problema acaba por incentivar iniciativas de política pública, uma das quais é analisada no presente artigo. Mais especificamente, busca-se investigar a aplicação de uma política pública em que o governo tributaria alimentos engordativos e subsidiaria cereais, frutas, verduras, vegetais e legumes. Para esta análise, foi necessário estimar a demanda por alimentos com base na POF, para então aplicar a política fiscal proposta e avaliar seus impactos socioeconômicos. O resultado após a simulação de alguns cenários, é que o imposto sobre alimentos engordativos é uma opção que precisa ser combinado com um subsídio a alimentos saudáveis; caso seja aplicado apenas o imposto nos alimentos engordativos podem ocorrer efeitos indesejáveis como o aumento do consumo de alimentos ricos em sódio.

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

Código JEL: D-12, D-13, e I-18 **Código ANPEC:** 7

ABSTRACT

For the World Health Organization, a specter surrounds the world, the obesity epidemic. Within the factors associated to the cause of this phenomenon, is the poor diet and the lack of physical activities. Brazil is not immune to this, according to IBGE, is present in every social stratum and age. Such scope of this problem happens to encourage public policy initiatives, one of them is analyze in this paper. Most specifically, seeks to investigate the application of a public policy where the government taxes fat food and subsidizes healthy food, like grains, fruits, greens and vegetables. To this analysis had been necessary estimates the demand for food based on household budget survey, and then apply the tax policy to evaluate their socioeconomic impacts. The result after the simulation of some scenarios is that the fat tax could be an option that has to be combined with a subsidy to healthy food. In case only the fat tax is applied on food, may occur some undesirable effects like the growth of consumption of food with high rates of sodium

Keywords: Demand analysis, fat tax, subsidies, food, nutrients, obesity.

JEL Code: D-12, D-13 e I-18 **ANPEC Code:** 7

¹ Mestrando do PPGE da FEA-RP/USP

² Professor Doutor da FEA-RP/USP

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, ou WHO, sigla em inglês), um espectro ronda o mundo. Diferentemente de outras épocas, em que este espectro seria de natureza ideológica, o perigo aqui seria o de uma epidemia global de obesidade³. Segundo dados de 2008 retirados do site da OMS⁴ cerca de 1,5 bilhões de pessoas com vinte anos ou mais, sofrem dessa condição.

Além disso, a OMS também afirma que a obesidade⁵ é responsável por 2,8 milhões de mortes por ano, além de aumentar consideravelmente o risco de contrair doenças como diabetes, cardiopatias e câncer.

Vários fatores estão associados às causas da obesidade. Dentre eles, Stein e Colditz (2004) destacam as influências genéticas, metabólicas, comportamentais e do ambiente. No entanto os autores acreditam que o rápido crescimento no número de obesos sugere uma importância maior do comportamento dos indivíduos e ao meio em que vivem do que 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 a especialmente ao tipo de dieta e a prática de atividades físicas regulares.

A obesidade se mostra um fenômeno que não se restringe apenas às camadas mais favorecidas da população. Caballero (2007) 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.

O relatório do IBGE sobre antropometria e estado nutricional da população, baseado na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008/2009 constata que o excesso de peso e obesidade são encontrados com grande frequência a partir dos cinco anos de idade em todas as camadas da população.

O quadro traçado pelos IBGE mostra 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. A desnutrição infantil que antes era um problema, diminuiu ao longo do tempo, ao mesmo tempo que o número de crianças com excesso de peso aumentou.

Os jovens entre dez e dezenove anos apresentaram uma evolução com relação à obesidade e o excesso de peso, aproximadamente um quinto da população desta faixa etária está acima do peso. Entretanto o crescimento foi em um ritmo menor que a crianças, enquanto o excesso de peso entre jovens do sexo masculino passou de 3,7% em 1974/75 para 21,7% em 2008/09 observamos que entre os meninos de 5 a 9 anos um crescimento superior partindo de 10,9% em 1974/75 para 30,8% em 2008/09. É provável que no futuro, quando essas crianças com excesso de peso atingirem a adolescência, ocorra um aumento da incidência de sobrepeso entre os jovens.

Quase metade dos adultos está acima do peso e 14,80% são considerados obesos. Com base na evolução dos dados obtidos 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 do Brasil, magnitude idêntica à encontrada nos

³ Informação retirada do site: <<http://www.who.int/nutrition/topics/obesity/en/>> no dia 09/08/2011

⁴ Informação retirada do site <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>> no dia 09/08/2011

⁵ Sobrepeso e obesidade são definidos pela OMS⁵ como o acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal que pode causar danos à saúde. A classificação para determinar 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 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.<
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>>

EUA. Mais de 90% da população não atinge o nível diário recomendado pelo Ministério da Saúde⁶ para a ingestão de frutas, verduras e vegetais e 68% da população consome fibras abaixo das necessidades diárias⁷. 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 de modo a atingir a ingestão de micronutrientes em quantidades adequadas.

Uma das formas de obter essa reorganização pode ser por meio de impostos. 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 quilo é tributado em cerca de R\$ 5,15⁸. A Hungria em 2011 introduziu um imposto de R\$0,06⁹ sobre alimentos com alto teor de gordura, sal e cafeína e a França em 2011, aprovou um tributo de R\$1,83¹⁰ por litro sobre bebidas com adição de açúcar, como refrigerantes e sucos industrializados. Governos da Finlândia, Suécia e Reino Unido^{11,12e 13} discutem sobre a possibilidade de introduzir um tributo similar ao feito na Dinamarca.

O presente artigo vai investigar a execução de uma política pública para o Brasil nos moldes da adotada na Dinamarca, consistindo na combinação de imposto a alimentos engordativos e subsídio a alimentos saudáveis, induzindo os indivíduos a alterar sua dieta e melhora os níveis de micronutrientes ingeridos. A base de dados utilizada será os microdados da Pesquisa de Orçamento Familiar do IBGE 2008/2009.

Segundo Mytton (2012) o mercado de alimentos apresentaria falhas, pois 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, a tributação a alimentos engordativos reduziria os efeitos da inconsistência temporal.

Como objetivos específicos propõem-se estimar a demanda das famílias por alimentos e as elasticidades preço de demanda utilizando a teoria microeconômica e econométrica adequada a este tipo de problema. Em seguida vamos realizar alguns exercícios de simulação da política tributária.

⁶ 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.

⁷ “Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil” do IBGE (2011), baseado na POF de 2008/09

⁸ O tributo é de 15 Coroa 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.

⁹ 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

¹⁰ 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.

¹¹ <<http://www.who.int/a/4814>> acessados em 17/05/12

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

¹³ <<http://www1.folha.uol.com.br/equilibriosaude/1091070-pesquisadores-britanicos-sugerem-sobretaxa-para-junk-food.shtml>> acessado em 17/05/12

Inicialmente será aplicando apenas o imposto sobre alimentos que contenham ácidos graxos saturados¹⁴, a seguir o tributo será combinado com subsídios, criando um mecanismo neutro em termos de arrecadação. Finalmente, o impacto socioeconômico das medidas será analisado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Estudos sobre tributação de alimentos

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 vegetais ao mesmo tempo que diminui o consumo de alimentos pouco nutritivos, que apresente alto teor de ácidos graxos saturados.

A literatura sugere diversas abordagens para a intervenção governamental, Gostain (2007), faz um compendio delas, algumas dessas sugestões estão 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. |
| Ações em escolas e locais de trabalho | Remover <i>vending machines</i> e prover menus mais saudáveis, mais atividade física e | Reduz oferta de alimento altamente calóricos nas escolas. Oferece oportunidade para se exercitar. | Influencia hábitos alimentares saudáveis e pratica de | Dificuldade em implementar devido ao alto custo. Ineficiente se hábitos não |

¹⁴ Ácidos graxos saturados são um dos componentes de uma molécula de gordura, sendo chamados às vezes de gordura saturada.

| Intervenção | Definição | Benefícios à saúde pública | | |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| | | Prós | Contras | |
| | educação nutricional. | | exercícios físicos. | 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)

É interessante observar que algumas medidas apresentadas no artigo já são adotadas no Brasil, como por exemplo, a exigência de tabelas nos alimentos contendo informação nutricional de forma clara e explícita, 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 salgadinhos 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.

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 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 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\$¹⁵/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

¹⁵ 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.

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 SSCg3d¹⁶. 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 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.

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.

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, gerando um esquema de receita neutra para o governo, a fim de analisar impactos no consumo, 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 poliinsaturados¹⁷. 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.

¹⁶ 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 contem ferro, cálcio e gordura poliinsaturada 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.

¹⁷ 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)

Mytton et al (2012) faz uma análise sobre impostos sobre alimentos que afetam a saúde (*health related food taxes*¹⁸). 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 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 aborda apenas a questão da estimação da demanda. 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 artigos 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.

Ao final do estudo, serão analisados os impactos socioeconômicos da simulação, investigando se a adoção deste imposto seria desejável como política pública no combate a obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis.

2.2 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 Collel et al (1995), atendendo as seguintes condições:

¹⁸ 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*).

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

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

Simetria: As derivadas cruzadas da demanda hicksiana são simétricas.

Negatividade: A matriz de derivadas da demanda hicksiana em relação os preços 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.

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 inapropriada 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:

$$Y_{ih} = f(p_{ik}, \dots, p_{nk}, w_k, d_{ik}, \dots, d_{sk}) \quad (1)$$

Onde $Y_{ih} = 1$ se a h-esimo família consome o i-esimo alimento, ($s_{ik} \geq 1$) e será zero caso contrario, p é o preço do i-esimo bem para a família k , d representa as variáveis demográficas e w é gasto. Com o *probit* estimado, podemos então calcular a razão inversa de Mills:

$$R_{ik} = \phi(\mathbf{p}_k, \mathbf{d}_k, w_k) / \Phi(\mathbf{p}_k, \mathbf{d}_k, w_k) \quad (2)$$

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. O modelo parte de uma função utilidade indireta da classe *Price Independent Generalized Linearity* (PIGLOG, da sigla em inglês).

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

$$s_i = \alpha_i + \sum_k \beta_{ki} \ln p_k + \gamma_i \ln \left(\frac{w}{P} \right) + \rho_i R_{ik} \quad (3)$$

Em que s_i é *share* de consumo, em termos de valor, do bem i ($i=1, \dots, l$), p é o preço, w é o gasto, R é a razão de Mills investida proveniente do procedimento de Hein e Wessels (1990) e P é o índice de preços de Stone, que é definido por:

$$P = \sum_k \bar{s}_k \ln p_k \quad (4)$$

Em que \bar{s} é a média das participações de mercado.

Podemos obter também as elasticidades preço de demanda, elasticidade renda e elasticidade compensada, respectivamente pelas seguintes equações:

$$e_{ij} = \frac{\beta_{ij} - \gamma_i s_j}{s_i} - \delta_{ij}; \text{ com } \delta = 1 \text{ caso } i = j \text{ e } 0 \text{ c. c.} \quad (5)$$

$$\eta_i = 1 + \frac{\gamma_i}{s_i} \quad (6)$$

$$e_{ij}^* = e_{ij} + \gamma_j \eta_i \quad (7)$$

Para que os resultados do modelo AIDS sejam consistentes com a maximização da utilidade é necessário impor restrições aos coeficientes¹⁹.

3.3 Base de Dados

Os microdados da POF 2008/2009 serão utilizados no projeto. O IBGE destaca em seu site²⁰ a importância da POF, que por meio da investigação de hábitos de consumo, alocação de gastos e da

¹⁹ Simetria da matriz de Slutsky: $\beta_{ij} = \beta_{ji}$

Adding-up: $\sum_i \alpha_i = 1$, $\sum_i \beta_{ij} = 0$ e $\sum_i \gamma_i$

Homogeneidade: $\sum_j \beta_{ij} = 0$

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.

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 POF é constituída por diversos arquivos de dados, para a realização do presente trabalho será utilizada apenas dois, a caderneta de despesas e a de pessoas. Em que a primeira contém informações a respeito da quantidade e do tipo de alimento consumido em um intervalo de uma semana, dessa forma a base conta com uma ampla gama de alimentos, a fim de que a estimação seja possível agregamos 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 | Nuggets, 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 abaixo mostra as estatísticas descritivas das principais variáveis que serão utilizadas no modelo, dentre elas estão as variáveis socioeconômicas, os preços dos alimentos e os *shares* de valor, que representam o quanto é gasto em cada grupo de alimentos sobre o gasto total com alimentos:

Tabela 3 Estatísticas descritivas das variáveis

| Variáveis | Observações | Média | Desvio Padrão | Min | Max |
|-----------------------|-------------|----------|---------------|-----|-----|
| Chefa | 53203 | 0.289326 | 0.4534537 | 0 | 1 |
| Escolaridade do chefe | 53203 | 5.83375 | 4.683122 | 0 | 15 |
| Bebe | 53203 | 0.255174 | 0.5362286 | 0 | 5 |

²⁰ http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_composicao_nutricional/default.shtm acessado em 12/08/2011

| Variáveis | Observações | Média | Desvio Padrão | Min | Max |
|--------------------------|-------------|----------|---------------|----------|----------|
| Criança | 53203 | 0.296938 | 0.5918029 | 0 | 5 |
| Jovem | 53203 | 0.611357 | 0.9172464 | 0 | 7 |
| Adulto | 53203 | 2.064808 | 0.9685337 | 0 | 10 |
| Abaixo do peso | 53203 | 0.612635 | 0.9575183 | 0 | 10 |
| Saudável | 53203 | 1.41165 | 1.175012 | 0 | 10 |
| Sobrepeso | 53203 | 0.729959 | 0.7882845 | 0 | 8 |
| Obeso | 53203 | 0.441892 | 0.6609437 | 0 | 6 |
| Renda Total | 55702 | 2272.531 | 3384.472 | 0 | 117219.2 |
| Preço_Açucar | 55702 | 4.492137 | 4.098678 | 0.116 | 126.3333 |
| Preço_Aves | 55702 | 5.05746 | 4.552691 | 0.360577 | 228.4615 |
| Preço_Carne | 55702 | 8.356528 | 2.322198 | 0.464647 | 99 |
| Preço_Carne Ind | 55702 | 8.079337 | 2.47285 | 0.99 | 85.4 |
| Preço_Cereais | 55702 | 2.843951 | 1.784638 | 0.206 | 57.23333 |
| Preço_Farinha e massas | 55702 | 3.834063 | 2.405725 | 0.1975 | 66.55 |
| Preço_Preço_Frutas | 55702 | 2.305023 | 3.326569 | 0.083658 | 267.5 |
| Preço_Laticínios | 55702 | 4.810621 | 3.720879 | 0.12625 | 98.99999 |
| Preço_Legumes e vegetais | 55702 | 2.902903 | 2.072135 | 0.1515 | 90.62983 |
| Preço_Óleos e gorduras | 55702 | 3.831615 | 2.149255 | 0.304444 | 57.55 |
| Preço_Panificados | 55702 | 5.188159 | 1.568285 | 0.44 | 50.1875 |
| Preço_Tuberculos | 55702 | 1.730185 | 0.5073259 | 0.162222 | 19 |
| Share_Açúcar | 23590 | 0.100464 | 0.1128523 | 0.000491 | 1 |
| Share_Aves | 25672 | 0.197403 | 0.1728421 | 0.001085 | 1 |
| Share_Carnes | 26157 | 0.327942 | 0.2033125 | 0.006615 | 1 |
| Share_Carne Ind | 17675 | 0.14666 | 0.1353904 | 0.003469 | 1 |
| Share_Cereais | 24104 | 0.204982 | 0.1694025 | 0.001594 | 1 |
| Share_Farinha e massas | 24107 | 0.12059 | 0.1223419 | 0.000651 | 1 |
| Share_Frutas | 21816 | 0.132026 | 0.1432591 | 0.001343 | 1 |
| Share_Laticínios | 34709 | 0.203095 | 0.1783883 | 0.00232 | 1 |
| Share_Legumes e vegetais | 24505 | 0.094892 | 0.1126394 | 0.000746 | 1 |
| Share_Óleos e gorduras | 13809 | 0.089353 | 0.0938522 | 0.001155 | 1 |
| Share_Panificados | 41102 | 0.225548 | 0.2285397 | 0.000671 | 1 |
| Share_Tubérculos | 14956 | 0.066595 | 0.0875086 | 0.000518 | 1 |

fonte: elaboração do autor

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 55702 famílias no total.

3.3.2 Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil

Essa publicação 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 um²¹ 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:

Tabela 4 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 a simulação 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 para outros nutrientes como sódio, o que pode ser benéfico para a saúde. A escolha por esse nutriente 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:

$$P_{tributado} = P_{inicial}(1 + tributo) \quad (8)$$

²¹ 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.

As alíquotas do imposto sobre cada grupo de alimentos foram elaboradas com base na composição nutricional apresentada na Tabela 4 Composição média dos principais nutrientes e estão na tabela a seguir:

Tabela 5 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 contem 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.

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:

$$\Delta Q = (E^* * \Delta P')' \quad (9)$$

$$\Delta X = (P * Q) - (P_{imposto} * Q_{imposto}) \quad (10)$$

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 tributária desse estudo apresentara quatro cenários, o primeiro onde serão aplicadas as alíquotas da tabela 5, o segundo os grupos cereais, frutas, legumes e vegetais e tubérculos serão isentos de impostos, no terceiro terão um subsidio de 5% e no quarto um subsidio de 10%.

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.

4 RESULTADOS

Os resultados apresentados a seguir são com base no modelo AIDS onde foram respeitadas as restrições da matriz de Slutsky e homogeneidade.

4.1 Elasticidades

Tabela 6 Elasticidade não compensada

| Grupos | Óleos e gorduras | Tubérculos | Cereais | Açúcar | Aves | Carnes |
|------------------|------------------|------------|-----------|-----------|--------|--------|
| Óleos e gorduras | -0.875*** | -0.007*** | 0.001 | -0.020 | -0.011 | 0.061* |
| Tubérculos | 0.010*** | -0.722*** | 0.071*** | 0.019 | -0.004 | 0.040 |
| Cereais | -0.019 | -0.030*** | -1.157*** | -0.055*** | -0.024 | -0.021 |

| Grupos | Óleos e gorduras | Tubérculos | Cereais | Açúcar | Aves | Carnes |
|--------------------|------------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Açúcar | -0.005 | -0.022** | 0.039 | -0.871*** | 0.005 | 0.046 |
| Aves | 0.006 | 0.009 | 0.004 | -0.016 | -0.908*** | 0.034 |
| Carnes | -0.015 | 0.000 | -0.006 | -0.027** | 0.005 | -0.987*** |
| Carnes Ind. | 0.004 | -0.006 | 0.082*** | 0.003 | -0.018 | 0.077** |
| Farinhas e massas | 0.008 | 0.058*** | -0.072** | -0.018 | 0.004 | -0.074 |
| Frutas | -0.018 | 0.007 | 0.066*** | 0.012 | -0.014 | -0.007 |
| Laticínios | 0.022*** | 0.008 | -0.023* | 0.024*** | -0.085*** | -0.007 |
| Legumes e vegetais | 0.028 | 0.053*** | 0.000* | 0.023 | 0.009 | 0.005 |
| Panificados | -0.045 | -0.111 | 0.077 | 0.018 | 0.028 | -0.088 |

| Grupos | Carnes Ind. | Farinhas e massas | Frutas | Laticínios | Legumes e vegetais | Panificados |
|--------------------|-------------|-------------------|-----------|------------|--------------------|-------------|
| Óleos e gorduras | -0.003 | -0.029 | 0.025 | -0.077*** | -0.025 | -0.132*** |
| Tubérculos | 0.033 | -0.111*** | -0.002 | -0.033* | -0.062** | -0.137** |
| Cereais | -0.071*** | 0.010 | -0.060*** | -0.028** | -0.006 | 0.145*** |
| Açúcar | -0.021 | -0.014 | -0.037*** | -0.107*** | -0.031* | -0.318*** |
| Aves | 0.034*** | -0.008 | 0.022*** | 0.082*** | 0.011 | -0.128*** |
| Carnes | -0.013 | 0.023 | 0.016*** | 0.000 | 0.014 | 0.105*** |
| Carnes Ind. | -0.837*** | 0.015 | -0.033*** | 0.028* | -0.027* | -0.126** |
| Farinhas e massas | -0.021 | -0.954*** | -0.005*** | 0.041** | -0.004 | -0.044** |
| Frutas | 0.053*** | -0.004 | -0.944*** | 0.011 | -0.004 | -0.085 |
| Laticínios | -0.021 | -0.079*** | -0.014*** | -1.016*** | 0.005 | 0.047*** |
| Legumes e vegetais | 0.067*** | 0.003 | 0.023*** | -0.009 | -0.933*** | 0.019 |
| Panificados | -0.080 | 0.023 | 0.014 | 0.023 | 0.007 | -0.832 |

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.

Tabela 7 Elasticidade renda

| Grupos | Elast. Renda | Grupos | Elast. Renda |
|------------------|--------------|--------------------|--------------|
| Óleos e gorduras | 1.048*** | Carnes Ind. | 0.922*** |
| Tubérculos | 0.946*** | Farinhas e massas | 1.101*** |
| Cereais | 1.162*** | Frutas | 0.968*** |
| Açúcar | 1.198*** | Laticínios | 1.089*** |
| Aves | 0.939*** | Legumes e vegetais | 0.904*** |
| Carnes | 0.933*** | Panificados | 0.889*** |

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. Os valores se mostraram significativos.

Tabela 8 Elasticidade compensada

| Grupos | Óleos e gorduras | Tubérculos | Cereais | Açúcar | Aves | Carnes |
|--------------------|------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Óleos e gorduras | -0.781*** | 0.062*** | 0.216*** | 0.086*** | 0.196*** | 0.405*** |
| Tubérculos | 0.095*** | -0.659*** | 0.265*** | 0.114*** | 0.183*** | 0.350*** |
| Cereais | 0.085*** | 0.047*** | -0.919*** | 0.062*** | 0.206*** | 0.360*** |
| Açúcar | 0.102*** | 0.058*** | 0.284*** | -0.751*** | 0.241*** | 0.438*** |
| Aves | 0.090*** | 0.072*** | 0.196*** | 0.078*** | -0.723*** | 0.342*** |
| Carnes | 0.068*** | 0.062*** | 0.185*** | 0.067*** | 0.189*** | -0.681*** |
| Carnes Ind. | 0.087*** | 0.055*** | 0.271*** | 0.095*** | 0.164*** | 0.379*** |
| Farinhas e massas | 0.106*** | 0.131*** | 0.154*** | 0.092*** | 0.222*** | 0.287*** |
| Frutas | 0.068*** | 0.071*** | 0.265*** | 0.109*** | 0.177*** | 0.310*** |
| Laticínios | 0.119*** | 0.081*** | 0.200*** | 0.134*** | 0.130*** | 0.350*** |
| Legumes e vegetais | 0.109*** | 0.114*** | 0.185*** | 0.114*** | 0.188*** | 0.301*** |
| Panificados | 0.035*** | -0.051*** | 0.259*** | 0.108*** | 0.203*** | 0.204*** |

| Grupos | Carnes Ind. | Farinhas e massas | Frutas | Laticínios | Legumes e vegetais | Panificados |
|--------------------|-------------|-------------------|-----------|------------|--------------------|-------------|
| Óleos e gorduras | 0.151*** | 0.098*** | 0.163*** | 0.136*** | 0.074*** | 0.104** |
| Tubérculos | 0.172*** | 0.003*** | 0.123*** | 0.159*** | 0.028*** | 0.076 |
| Cereais | 0.099*** | 0.151*** | 0.094*** | 0.208*** | 0.104*** | 0.407*** |
| Açúcar | 0.154*** | 0.130*** | 0.121*** | 0.136*** | 0.082*** | -0.047 |
| Aves | 0.172*** | 0.106*** | 0.146*** | 0.273*** | 0.100*** | 0.084* |
| Carne | 0.124*** | 0.136*** | 0.139*** | 0.189*** | 0.103*** | 0.315*** |
| Carnes Ind. | -0.702*** | 0.126*** | 0.089*** | 0.215*** | 0.061*** | 0.082 |
| Farinhas e massas | 0.140*** | -0.822*** | 0.140*** | 0.264*** | 0.101*** | 0.204*** |
| Frutas | 0.195*** | 0.113*** | -0.816*** | 0.207*** | 0.088*** | 0.134*** |
| Laticínios | 0.138*** | 0.052*** | 0.129*** | -0.795*** | 0.108*** | 0.292*** |
| Legumes e vegetais | 0.200*** | 0.112*** | 0.142*** | 0.174*** | -0.848*** | 0.223*** |
| Panificados | 0.050*** | 0.130*** | 0.132*** | 0.203*** | 0.092*** | -0.632*** |

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.

4.2 Simulação

Foram realizadas quatro simulação de política tributaria:

- 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.

Os resultados estão sumarizados na tabela abaixo:

Tabela 9 Resultados da simulação

| Grupos | Imposto sobre todos | | Isenção | | Subsídio 5% | | Subsídio 10% | |
|---------------------|---------------------|--------|---------|--------|-------------|--------|--------------|--------|
| | ΔQtd | ΔDesp | ΔQtd | ΔDesp | ΔQtd | ΔDesp | ΔQtd | ΔDesp |
| Óleos e gorduras | -14.05% | 13.71% | -14.98% | 12.48% | -17.42% | 9.26% | -19.98% | 5.87% |
| Tubérculos* | 5.10% | 9.30% | 6.43% | 6.43% | 7.41% | 2.04% | 8.45% | -2.39% |
| Cereais* | 3.77% | 7.19% | 5.36% | 5.35% | 7.36% | 1.98% | 9.46% | -1.49% |
| Açúcar | 10.20% | 15.41% | 7.95% | 13.05% | 2.73% | 7.59% | -2.76% | 1.84% |
| Aves | 7.14% | 10.40% | 6.16% | 9.38% | 3.53% | 6.67% | 0.75% | 3.82% |
| Carnes | 2.89% | 7.90% | 2.29% | 7.26% | 0.62% | 5.51% | -1.14% | 3.67% |
| Carnes Ind. | 7.61% | 14.64% | 5.52% | 12.41% | 1.03% | 7.63% | -3.70% | 2.59% |
| Farinha e massas | 9.74% | 11.29% | 8.61% | 10.14% | 5.78% | 7.27% | 2.79% | 4.24% |
| Frutas* | 5.98% | 6.30% | 5.38% | 5.38% | 6.72% | 1.38% | 8.13% | -2.68% |
| Laticínios | 2.80% | 11.55% | 1.75% | 10.41% | -0.96% | 7.47% | -3.81% | 4.37% |
| Legumes e vegetais* | 15.65% | 15.94% | 14.31% | 14.31% | 17.50% | 11.62% | 20.86% | 8.77% |
| Panificados | 4.08% | 8.68% | 3.18% | 7.74% | 0.34% | 4.77% | -2.65% | 1.65% |

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

O cenário 1, onde todos os grupos são tributados 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. Por sua vez os cenários 2 à 4 mostram um gradativo aumento do consumo dos alimentos beneficiados com a política tributária e uma queda do consumo dos alimentos engordativos.

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 de alimentos engordativos. 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 10 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) |
|---------------------------|----------------|---------------|------------------|--------------|-----------|------------|----------------------------|
| Imposto sobre todos (S.1) | -4.31 | 3.87 | 11.78 | -7.61 | 1.46 | 88.5 | -2.65 |
| Isenção (S.2) | -20.87 | 3.03 | 10.88 | -8.76 | 1.48 | 72.4 | -3.13 |
| Subsídio 5% (S.3) | -68.81 | 0.80 | 8.28 | -12.14 | 1.50 | 32.5 | -4.45 |
| Subsídio 10% (S.4) | -119.35 | -1.55 | 5.54 | -15.70 | 1.52 | -9.6 | -5.84 |

fonte: Elaboração do autor

A tabela acima é uma evidencia de que a política tributária teve em média impactos positivos sobre a ingestão de nutrientes. Quanto mais subsidio para os alimentos saudáveis, menor é a ingestão média de ácidos graxos saturados, sódio, lipídios e calorias. Isso contribui para diminuir a ingestão de nutrientes associados a doenças cardíacas e diabetes ao mesmo tempo em que torna menos calórica a dieta do brasileiro. A ingestão de fibras apresentou um leve aumento em relação ao cenário onde só há tributação para o cenário onde há subsídio.

As simulações indicam a política tributária será mais eficiente quando for combinada com subsídios, pois quando todos os grupos são taxados (simulação 1) observamos um aumento de ingestão de sódio, decorrente do aumento do consumo do grupo carne industrializada e açúcar. Ou seja, a simulação apresenta efeito indesejado, uma vez que o tributo baseado em gordura saturada levou ao aumento do consumo de alimentos ricos em sódio, sendo que este nutriente também está relacionado com aumento de incidência de doenças cardíacas.

5 CONCLUSÃO

O presente artigo tratou do problema da obesidade no Brasil, mostrando que essa questão foi se agravando ao longo do tempo atingindo toda população, independente da idade, sexo ou classe social. Dentre as causas estão a falta de atividade física regular e má alimentação. As consequências de uma vida sedentária e comendo alimentos pouco nutritivos é o aumento da incidência de doenças cardíacas e diabetes. O que acarreta um aumento dos custos com saúde por parte do governo e diminui a expectativa de vida da população.

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

Baseado nos dados da POF 2008/2009, foi estimado com base no modelo AIDS a demanda por doze grupos agregados de alimentos. Com base nos parâmetros estimados foram calculadas as elasticidades compensada, 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 foi mostrado na tabela 5, todos os grupos contêm em média alguma quantidade de ácidos graxo saturados, porém os grupos “tubérculos”, “frutas”, “legumes e vegetais” contêm uma quantidade pequena e são nutricionalmente ricos. 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 é benéfico para saúde.

Foram simulados quatro 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 e no quarto cenário receberam 10% de subsídio.

O que se pode concluir após as simulações é que de fato o imposto sobre alimentos pode funcionar, porém é necessário 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, o que é 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 ou ricos em sódio, atingindo os objetivos propostos.

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. Estudos futuros podem desenvolver um mecanismo de receita neutra, onde o gasto arrecadado com o imposto é totalmente empregado no subsídio a alimentos 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

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.

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.

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

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

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.

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_encaa/pof_2008_2009_encaa.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: [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. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA 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.

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.

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.

PINTOS-PAYERAS, José Adrian. **ESTIMAÇÃO DO SISTEMA QUASE IDEAL DE DEMANDA PARA UMA CESTA AMPLIADA DE PRODUTOS EMPREGANDO DADOS DA POF DE 2002-2003**. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 2, p.231-255, 2009.

SMED, S.; JENSEN, J. D. e DENVER, S. Differentiated food taxes as a tool in health and nutrition policy. In: SELECTED PAPER AT THE EUROPEAN ASSOCIATION OF AGRICULTURAL ECONOMISTS, Copenhagen Dinamarca, 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.

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 A 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.

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.