

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
MESTRADO ACADÊMICO EM ECONOMIA

THAISA FRANÇA BADAGNAN

ESTIMAÇÃO DA ALÍQUOTA DE IMPOSTO INDIRETO ÓTIMO
SOBRE O CONSUMO USANDO O MODELO DE DEATON NO
BRASIL

FORTALEZA
2011

THAISA FRANÇA BADAGNAN

**ESTIMAÇÃO DA ALÍQUOTA DE IMPOSTO INDIRETO ÓTIMO
SOBRE O CONSUMO USANDO O MODELO DE DEATON NO
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Economia

Orientador: Maurício Benegas

FORTALEZA
2011

Badagnan, Thaisa França

Estimação da alíquota de imposto indireto ótimo sobre o consumo usando o modelo de Deaton no Brasil. Thaisa França Badagnan. - 2011.

26f. il. color., enc. ; 30 cm.

Dissertação - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Economia, CAEN, Fortaleza, 2012

1. imposto indireto ótimo 2. eficiência 3. equidade I - Título

TERMO DE APROVAÇÃO

THAISA FRANÇA BADAGNAN

ESTIMAÇÃO DA ALÍQUOTA DE IMPOSTO INDIRETO ÓTIMO SOBRE O CONSUMO USANDO O MODELO DE DEATON NO BRASIL

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia (CAEN), da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de concentração: Setor Público.

Aprovada em: ____/____/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Maurício Benegas
Universidade Federal do Ceará- UFC/CAEN

Prof. Dr. Fabricio Carneiro Linhares
Universidade Federal do Ceará - UFC/CAEN

Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto
Universidade Federal do Ceará - UFC/CAEN

Aos meus pais, minha irmã, meu noivo e amigos que juntos comigo superaram a distância e a saudade.

Aos meus professores que me guiaram no caminho do conhecimento

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que mesmo distantes me davam apoio e incentivo para os estudos.
A minha irmã Heloisa que tive muitas saudades durante esses anos mas sempre foi muito amiga e minha sobrinha Maria Luisa por tornar minha vida mais alegre.
Ao meu amigo, parceiro e amor que mesmo distante me incentivou a continuar meus estudos e me esperou durante todo esse tempo.
Ao CNPq pelo auxílio financeiro durante o mestrado.
Ao meu orientador Maurício Benegas, pela orientação e paciência com todas as minhas inúmeras dúvidas.
Aos professores Fabricio, Paulo Neto e Ivan Castelar pelas sugestões que contribuíram para o aprimoramento desse trabalho.
Aos professores Emerson Marinho, Flavio Ataliba, Almir Bittencourt, Sebastião Carneiro, José Raimundo, Roberto Tatiwa, João Mario e Paulo Matos por fundamentar meu conhecimento.
Ao Centro de Aperfeiçoamento de Economistas do Nordeste que me convidou para o curso de mestrado.
Aos funcionários do CAEN, em especial a Carmem, Marcia, Geisa e Kleber pela disposição para auxiliar.
Aos amigos que me ajudaram a trabalhar com softwares necessários para o término desse estudo e principalmente a uma amiga e irmã Paola Souza que andou sempre ao meu lado me alegrando e me levantando toda vez que pensava em desistir.
Aos amigos e colegas em especial Raquel Sales, Carlos Manso, Eleidiane Vale, Kamila Vieira, Patricia Simões, João Paulo, Guilherme Irffi e João Paulo.
Aos cearenses por me acolher com tanto carinho nessa cidade linda e calorosa.
Aos que sofreram por sentir minha falta e aos que se alegraram com minha presença: meu muito obrigada!

SUMÁRIO

TERMO DE APROVAÇÃO	ii
AGRADECIMENTOS	iv
SUMÁRIO	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE ABREVIACÕES	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
ASPECTOS METODOLÓGICOS	6
3.1 Base de dados	6
3.2 Modelo do Deaton	7
3.3 Estratégia Empírica	17
RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1	Estatística de consumo anual dos bens	7
Tabela 4.1	Estimativa dos Parâmetros da Equação de Demanda	19
Tabela 4.2	Alíquotas Ótimas para Diferentes Níveis de Aversão à Desigualdade com $\rho = 0,1$	20
Tabela 4.3	Alíquotas Ótimas para Diferentes Níveis de Aversão à Desigualdade com $\rho = 0,2$	20
Tabela 4.4	Alíquotas Ótimas para Diferentes Níveis de Aversão à Desigualdade com $\rho = 0,3$	20
Tabela 4.5	Alíquotas Ótimas para Diferentes Níveis de Aversão à Desigualdade com $\rho = 0,35$	20
Tabela 4.6	Grupo por Níveis de Despesa	21
Tabela 4.7	Participação de Cada Bem na Renda	21
Tabela 4.8	Cálculo das Elasticidade-Renda	21

LISTA DE ABREVIACOES

LES	<i>Sistema de Dispêndio Linear</i>
POF	<i>Pesquisa de Orçamento Familiar</i>
ICMS	<i>Imposto sobre Circulao de Mercadorias e Servios de Transporte e de Telecomunicaoes</i>
AIDS	<i>Almost and Ideal Demand System</i>
POF	<i>Pesquisa de Orçamento Familiar</i>
IBGE	<i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i>

RESUMO

Impostos sobre a produção e circulação de bens são uma das maiores fontes de receita tributária no Brasil. Um sistema tributário com característica de eficiência e equidade permite ao governo, tanto uma melhor redistribuição de renda como alcançar uma receita necessária para cobrir seus gastos; com o menor custo possível em termos de eficiência. Os modelos de tributação ótima utilizam a análise econômica para avaliar a equidade e eficiência de um sistema tributário. O objetivo aqui é obter alíquotas de imposto ótimo sobre o consumo no Brasil. Estimam-se alíquotas de imposto ótimo utilizando a metodologia introduzida por Deaton (1977). Para tal foram utilizados dados da POF 2002/2003. Os resultados obtidos neste trabalho mostram que a estrutura de imposto deve ser caracterizada pela seletividade das alíquotas. Os medicamentos por terem uma participação maior na renda dos mais pobres são subsidiados, por outro lado, os alimentos não são subsidiados, porém recebem uma baixa alíquota de impostos

Palavras-chave: (imposto indireto ótimo, eficiência, equidade, função de bem estar social.)

ABSTRACT

Taxes on production and movement of goods are one of the largest sources of tax revenue in Brazil. A tax system with characteristic of efficiency and equity allows the Government, both a better redistribution of income as achieving revenue needed to cover his expenses; with the lowest possible cost in terms of efficiency. Optimal tax models use economic analysis to evaluate the fairness and efficiency of a tax system. The goal here is to obtain optimal tax rates on consumption in Brazil. It estimates optimal tax rates using the methodology introduced by Deaton (1977). For such data were from POF 2002/2003. The results of this work show that the tax structure should be characterized by selectivity of aliquots. Medicines for having greater participation in the income of the poorest are subsidized; on the other hand, foods are not subsidized, but receive a low rate of tax.

Keywords: (optimal commodity taxation, efficiency, equity, social welfare function.)

INTRODUÇÃO

Um das maiores fontes de arrecadação da receita tributária são sobre a produção e circulação de bens, a participação do ICMS foi de 53% sobre a arrecadação tributária do país no ano de 2003¹. Qualquer sistema tributário moderno deseja características como eficiência e equidade, embora os objetivos de favorecê-los com tais características nem sempre são compatíveis entre si. Um sistema tributário com essas características permite ao governo obter uma receita necessária para cobrir seus gastos, mas com o menor custo possível em termos de eficiência². Um sistema tributário sem essas características devidamente ponderadas pode prejudicar facilmente a classe de renda da população mais pobre se a equidade não for bem atendida ou depreciar a receita tributária se a eficiência não for devidamente respeitada. A teoria de tributação ótima pondera o *trade off* entre equidade e eficiência.

A desigualdade na distribuição de renda no Brasil é uma das mais altas no mundo, possui uma grande parcela da população incapaz de atender suas necessidades básicas. Sendo assim, de suma importância trabalhos que visam equidade e eficiência quando se diz respeito a tributação indireta ótima sobre o consumo no Brasil, mas existem poucos trabalhos dessa área aplicados para o Brasil.

A justificativa ao calcular imposto ótimo sobre produtos é porque nem sempre o governo opta por taxar a renda dado que existem dificuldades em coletar as receitas advindas de tributos sobre a renda, pois uma boa parte da população não detém emprego formal no Brasil ou tem pouco contato com agências governamentais.

Este trabalho consiste em estimar alíquotas ótimas sobre cinco grupos de bens não duráveis utilizando o método introduzido por Deaton (1977) que leva em conta o trade off entre equidade e eficiência, impondo a restrição de receita do governo para diferentes níveis de aversão a desigualdade. Para auxiliar nos cálculos da alíquota, a função de demanda foi associada ao LES (*Sistema de Dispendio Linear*), introduzido por Stone (1954). Utilizou-se neste trabalho dados de consumo das famílias, como gastos com alimentação, habitação/comunicação, higiene pessoal, vestuário e medicamentos, retirados

¹Fonte de dados http://www.tesouro.fazenda.gov.br/hp/downloads/lei_responsabilidade/Portaria307.pdf

²O conceito de eficiência utilizado no trabalho é o de eficiência de Pareto. É sabido que o sistema tributário, que será sobre consumo, distorce preços relativos e eventualmente gera ineficiência pela impossibilidade de alguns consumidores permanecerem no mercado em questão.

da base de dados dePOF (*Pesquisa de Orçamento Familiar*) 2002/2003. É visto neste trabalho que medicamento é subsidiado enquanto o alimento é tributado, mas esse tributo decresce a medida que o grau de aversão a desigualdade aumenta. Produtos como habitação/comunicação e vestuário, são altamente tributados a medida que se aumenta o grau de aversão a desigualdade.

Além desta introdução, o trabalho está dividido em 5 seções. A seção 2 apresenta uma síntese de trabalhos sobre o tema de tributação indireta ótima, incluindo modelos clássicos como Ramsey (1927) e o modelo de Diamond e Mirrlees (1971). Na seção 3, dividido em três subseções, contendo uma síntese da base de dados utilizada neste trabalho, o modelo usado para a estimação da alíquota ótima levando em consideração equidade e eficiência e a estratégia empírica empregada para as estimações. Por ultimo a conclusão do trabalho.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Define-se imposto ótimo como aquele no qual o governo consegue além de ter uma arrecadação que consiga pagar seus gastos, também atingir objetivos redistributivos, isto com o menor custo quanto a eficiência.

O primeiro a desenvolver um modelo sobre teoria de tributação ótima foi Ramsey (1927). O ponto de motivação para a abordagem de Ramsey foi sobre quais alíquotas dos tributos cobrados sobre os bens deveriam ser impostas pelo governo ao menor custo de eficiência, sujeito a uma restrição de receita do governo, supondo a existência de impostos tipo *lump sum*. A análise é feita com a hipótese de uma economia competitiva com m bens de consumo e apenas o trabalho como insumo de produção. A tecnologia de produção apresenta retornos constantes de escala. Com a hipótese de existência de um consumidor, suas preferências são representadas por uma função de utilidade indireta composta pelos valores dos preços dos bens, oferta de trabalho e uma renda *lump sum* concedida pelo governo. A resolução do problema é feita pela maximização da função de utilidade indireta, sujeito a restrição de receita do governo. O resultado mostra que as alíquotas devem ser inversamente proporcionais a elasticidade-preço da demanda do bem..

Diamond e Mirrlees (1971) levam em conta considerações distributivas, sendo uma extensão dos resultados de Ramsey, mas considerando a existência de vários agentes econômicos. A partir desse trabalho iniciam-se as considerações entre equidade e eficiência econômica. Sendo assim quanto maior a preocupação do governo com os agentes mais pobres, menor a variação da demanda em relação ao imposto ótimo dos agentes mais pobres.

Posterior aos trabalhos de Ramsey e Diamond e Mirrlees, estudos sobre a estrutura de imposto ótimo são baseados nas preferências dos consumidores com o pressuposto do bem estar dos agentes econômicos considerados pelo governo.

Atkinson e Stiglitz (1976) introduzem uma estrutura tributária sobre a renda em uma análise teórica sobre tributação ótima de bens e serviços. Esse modelo analisa a interpretação de diversas bases tributárias e sua importância na análise de eficiência e equidade num sistema tributário.

Poucos estudos sobre tributação ótima são aplicados para o Brasil, entre eles Siqueira

(1998) destaca-se pela análise do imposto ótimo para bens e serviços levando-se em consideração as preferências dos consumidores, considerando hipóteses alternativas da atitude do governo em relação à desigualdade, ao nível de receita do governo e as restrições dos instrumentos tributários. O resultado mostra uma estrutura de bens e serviços caracterizada pela seletividade das alíquotas. A autora também analisa o resultado das alíquotas sobre a hipótese de uma transferência de renda *lump sum* feita pelo governo as famílias, resultando em uma significativa redução do grau de seletividade das alíquotas.

Eris et al (1983) e Vianna et al (2000) destacam a natureza regressiva do sistema tributário brasileiro, nestes estudos os autores analisam o impacto distributivo dos impostos sobre o consumo com base na razão entre o montante de imposto pago por família e sua renda corrente. A Constituição de 1988 tentou amenizar o problema através da seletividade de impostos principalmente para bens e serviços com o ICMS (*Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços de Transporte e de Telecomunicações*).

Siqueira et al (2000) para avaliar a equidade de impostos sobre o consumo, utilizam o dispêndio total com consumo como base para essa avaliação. Como principal resultado destaca-se que apesar da estrutura de alíquotas efetivas desses impostos serem muito diferenciada, a carga tributária é distribuída quase que proporcionalmente entre as famílias. Mas se a análise é feita com base na renda disponível os impostos se mostram regressivos.

Barbosa e Siqueira (2001) analisam a eficiência do sistema tributário brasileiro através de um modelo de tributação ótima sobre consumo, discutindo a questão de uniformidade com relação à seletividade na estrutura tributaria sobre bens e serviços. Essas autoras destacam que a estrutura tributária brasileira deve ser caracterizada pela seletividade de alíquotas, e por subsídios às categorias de bens consumidos pela classe mais pobre. Salientam também, que os impostos sobre consumo são a maior fonte de receita tributária em países desenvolvidos. De fato, como destaca Versano et al (1998) a maior fonte de receitas tributárias no Brasil vem de impostos sobre a produção e circulação de bens e serviços, atingindo 60% do total de impostos.

Asano et al (2004) calculam a estrutura ótima da tributação sobre o consumo no Brasil. O modelo utilizado é baseado na abordagem de Diamond e Mirrlees (1971). As simulações são baseadas no sistema de demanda AIDS (*Almost and Ideal Demand System*). Os resultados são caracterizados pela seletividade das alíquotas, e são altamente significante com a introdução de valores altos do parâmetro de aversão a desigualdade. A análise também é feita, com a suposição de uma transferência de renda *lump sum* aplicada a todos os agentes do modelo, pelo governo. Os resultados após a transferência é revertido

para uma estrutura tributária regressiva, assim como no trabalho de Siqueira (1998).

A metodologia adotada no modelo que se segue tem como base o modelo de Deaton (1977), que desenvolveu uma estrutura de taxaço indireta baseando-se na maximiza o de uma fun o de bem estar social sujeito a restri o de receita do governo, o diferencial desse modelo é que ele propõe hipóteses de agrega o de informa es individuais que facilitarão o cálculo das fórmulas, uma dessas hipóteses é ao invés de se considerar a existência de um único agente, Deaton (1977) calcula a fun o bem estar social ponderada para apenas dois tipos de consumidores, o consumidor de renda média e o consumidor de renda socialmente representativa ¹. A análise das alíquotas ótimas é feita com base no dispêndio total com o consumo dos bens assim como em Siqueira et al (2000). É feito o cálculo do imposto indireto ótimo sobre cinco grupos de bens não duráveis.

A análise de alíquotas, baseada no modelo de Deaton (1977),   de suma importância, pois até hoje, não existe nenhum estudo para o Brasil sobre imposto indireto ótimo que se utiliza do modelo de cálculo de alíquotas de Deaton (1977) e junto ao modelo é estimado uma renda socialmente representativa.

¹O conceito de renda socialmente representativa será discutido mais adiante.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Base de dados

Os dados utilizados, neste estudo, para a estimação do sistema de demanda são originários dos microdados da POF (*Pesquisa de Orçamento Familiar*) 2002/2003, efetuada pelo IBGE (*Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*) com o objetivo de mensurar as estruturas de consumo, dos gastos e dos rendimentos das famílias residentes no Brasil. A pesquisa foi realizada nas áreas urbanas e rurais em todo o território Nacional.

O objetivo dessa pesquisa é capturar informações sobre a condição de vida dos brasileiros especialmente da população mais pobre, de uma maneira mais detalhada, pois contém dados sobre aquisições não monetárias, ou seja, bens produzidos, pescados, caçados, coletados ou recebidos, utilizados durante o período da pesquisa..

A coleta dos dados da POF 2002/2003 foi realizada no período compreendido ente julho de 2002 e junho de 2003. Sendo assim, com o objetivo de ampliar a capacidade do informante para fornecer os valores das compras realizadas e a quantidade adquirida de cada bem foram definidos quatro períodos de referência: sete dias, 30 dias, 90 dias e 12 meses, segundo os critérios de frequência das aquisições e do nível do valor do gasto. Produtos como alimentos, que possuem valores de compra menores, não existe a necessidade de se estender por muito tempo a coleta de informações do consumo desse bem para cada família, já despesas de maiores valores, como vestuários, possuem uma menor frequência de aquisição, necessitando assim maiores períodos de referência.

Como a POF combina um período de coleta de 12 meses com períodos de referência de até 12 meses, para alguns itens de despesa assim como os rendimentos, as informações estão distribuídas em um período de 24 meses. Durante os 24 meses mencionados, ocorreram mudanças absolutas e relativas nos preços, requerendo que os valores levantados na pesquisa fossem valorados a preços de uma determinada data. A data referencial fixada para apresentação dos resultados da POF 2002-2003 foi 15 de janeiro de 2003, portanto os resultados são apresentados a valores constantes deste dia.

A agregação e comparação das informações de valores coletadas em diferentes datas para uma unidade de consumo, não é simples, devido às várias referências temporais, causado em função do efeito inflacionário sobre os valores das despesas e rendimentos,

portanto a POF ajustou os valores a fim de eliminar esse problema.

Os bens de consumos utilizados neste trabalho foram gastos com alimentação (que inclui também bebidas em geral), higiene pessoal, gastos com habitação/comunicação (aluguel, conta de gastos com telefonia, gastos com consumo de água encanada e tratamento de esgoto, conta de internet, gastos com TV à cabo e gastos com combustível para geração de energia), gastos com vestuário, incluindo sapatos e acessórios e gastos com medicamentos. Os preços foram obtidos através de cálculos utilizando os dados de valor total gasto com a aquisição, deflacionados e anualizados, e valores da quantidade adquirida do bem. Com exceção do preço do vestuário que foi obtido no site do Sindinvest ¹ e o preço do calçado foi obtido no site do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior ². Como dito antes, a POF trabalha com frequências de coleta de dados diferentes para categorias diferentes de produtos de consumo, portanto foi utilizados valores de consumo anualizados e deflacionados pela POF.

Tabela 3.1: Estatística de consumo anual dos bens

Bem	Máximo	Mínimo	Média	Mediana	Desvio Padrão	Gasto Total (%)
Alimentação	85846,28	1,04	2527,28	1810,64	2545,20	0,4668
Higiene Pessoal	8456,76	5,72	327,42	180,44	423,81	0,0232
Habit.e Comunicação	82800,00	3,80	1053,80	578,20	1733,55	0,2462
Vestuário	44414,00	0,40	992,59	555,24	1406,16	0,1744
Medicamento	95094,96	0,12	588,96	321,36	1156,31	0,0894

Fonte: Estimativa da autora

3.2 Modelo do Deaton

O modelo aplicado neste trabalho para estimar as alíquotas ótimas é o desenvolvido por Deaton (1977) que deriva fórmulas de tributação ótima de mercadorias no caso onde o governo não somente deve maximizar sua receita, mas também se preocupa com a distribuição de renda real entre a população, gerada por tal tributação. Atkison e Stiglitz (1976) já mostraram que se existem funções de utilidades individuais, onde lazer e outros bens possam ser separados, o governo tem uma confiança maior em tributar a renda do que aplicar um imposto ótimo sobre mercadorias. Em um caso especial, onde a oferta de trabalho é exógena, essa solução é ótima e não apresenta distorções ainda que não exista a possibilidade de separar lazer e outros bens na função de utilidade.

¹Fonte de dados [http://http://www.sindinvest.org.br](http://www.sindinvest.org.br)

²Fonte de dados <http://www.desenvolvimento.gov.br>

Esse trabalho se justifica ao calcular imposto ótimo sobre produtos baseado no modelo de Deaton porque nem sempre o governo opta por taxar a renda dado que existem dificuldades em coletar as receitas advindas de tributos sobre a renda, pois uma boa parte da população não detém emprego formal no Brasil ou tem pouco contato com agências governamentais.

A desvantagem de tributar mercadorias é que um conflito entre eficiência e equidade aparece, pois a eficiência dita que bens necessários devem ser mais taxados do que bens de luxo. Para minimizar essa distorção é necessário taxar bens que possuam poucos substitutos e tenham uma demanda inelástica. A razão para tal é que elasticidade-preço e elasticidade-renda estão correlacionadas dado que um aumento de preço equivale a uma redução na renda e vice-versa.

Diamond (1975), Diamond e Mirrlees (1971) e Atkinson e Stiglitz (1976) geraram métodos que são capazes de produzir fórmulas de tributação indireta ótima, possíveis de alcançar equidade e eficiência. Contudo estas fórmulas são relativamente complicadas, exigindo informações sobre o consumo de cada indivíduo, criando problemas para serem implementado empiricamente. Deaton (1977) propôs hipóteses de agregação das informações individuais que simplificaram consideravelmente as fórmulas, o que facilitou os cálculos computacionais. Uma destas hipóteses foi a de calcular a função bem estar social ponderada para apenas dois tipos de consumidores, um que represente a média do consumo e outro que seja socialmente representativo.

Ele sugere trabalhar com a premissa de oferta de trabalho exógena a uma dada distribuição de renda. Para o cálculo do problema de apenas um consumidor, essa proposição tem um resultado trivial e um imposto sobre mercadoria uniforme. No caso de muitos consumidores, assim como o modelo de Deaton (1977), uma regra progressiva de imposto sobre a renda é excluída por proposição e a oferta de trabalho exógena não é mais necessária, e deve-se ver nos cálculos que mesmo uma ligeira igualdade na função de bem estar social pode produzir significantes diferenças para uma regra de taxação uniforme.

Até o fim desta seção descreve-se o referido modelo de Deaton. Para tal assume-se que os consumidores têm os gostos idênticos e diferem somente na renda. O governo é interessado em maximizar a função de bem estar social

$$\max_{(t_k)_k} \int_a^\infty f(m)h\{v(m, z)\}dm \quad (3.1)$$

sujeito a restrição

$$\int_a^\infty f(m) \sum_k t_k q_k(m, z) dm \geq \rho \bar{m} \quad (3.2)$$

onde

$f(m)$: função de densidade de probabilidade;

$v(m, z)$: função de utilidade indireta;

m : renda dos consumidores;

z : vetor de preços;

a : renda mínima;

$h(\cdot)$: função de normalização escolhida pelo governo;

ρ : é o percentual tributário que sumariza as atitudes do governo em relação a distribuição de renda;

t : vetor de impostos;

$q(m, z)$: função de demanda.

A receita do governo tem que ser pelo menos igual ao valor tributário pago por um indivíduo que possui uma renda média.

Se obtém a solução desse problema a partir da equação de Lagrange e o multiplicador de Lagrange, ξ . Essa expressão é escrita da forma:

$$\int_a^\infty f(m) \frac{\partial h}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial z_i} \frac{\partial z_i}{\partial t_i} dm] + \\ + \xi \int_a^\infty f(m) \left[\frac{\partial t_i}{\partial t_i} q_i(m, z) + \sum_k t_k \frac{\partial q_k}{\partial z_i} \frac{\partial z_i}{\partial t_i} dm \right] = 0,$$

como $\frac{\partial z_i}{\partial t_i} = 1$, tem-se que:

$$- \int_a^\infty f(m) \frac{\partial h}{\partial v} \left(- \frac{\frac{\partial v}{\partial z_i}}{\frac{\partial v}{\partial m}} \frac{\partial v}{\partial m} \right) dm + \\ + \xi \int_a^\infty f(m) \left[q_i(m, z) - \sum_k t_k S_{ki} + \sum_k t_k S_{ik} + \sum_k t_k \frac{\partial q_k}{\partial z_i} \right] dm = 0, \quad (3.3)$$

Usa-se a Identidade de Roy e a Equação de Slutsky na equação (3), e chega-se a:

$$\int_a^\infty f(m) \frac{\partial h}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial m} q_i(m, z) dm$$

$$-\xi \int_a^\infty f(m) [q_i(m, z) + \sum_k t_k S_{ik} - \sum_k t_k \frac{\partial q_k}{\partial z_i} + \sum_k t_k \frac{\partial q_k}{\partial m} q_i(m, z) + \sum_k t_k \frac{\partial q_k}{\partial z_i}] dm = 0, \quad (3.4)$$

A função (4) pode ser reescrita como:

$$\int_a^\infty f(m) \lambda(m, z) q_i(m, z) dm =$$

$$= \xi \int_a^\infty f(m) [q_i(m, z)(1 - \beta' \theta) + \sum_k t_k s_{ik}] dm \quad (3.5)$$

onde

$\beta_i = \frac{\partial q_i}{\partial m} z_i \theta$: o vetor de propensão marginal ao gasto;

$\theta_i = \frac{t_i}{z_i}$: o percentual do imposto sobre o produto;

ξ : multiplicador de Lagrange;

$\lambda(m, z) = h' \frac{\partial v}{\partial m}$: utilidade marginal social da renda;

s_{ij} : os elementos da matriz de Slutsky S .

Para simplificação deve-se escolher uma forma particular para $v(m, z)$ e $h(v)$. A agregação é facilitada assumindo que os consumidores possuem uma curva de Engel linear, logo $v(m, z)$ toma a forma de Gorman (1953,1961),

$$v(m, z) = \{m - a(z)\}/b(z) \quad (3.6)$$

Seja,

$a(z)$: gasto de subsistência;

$b(z)$: média geométrica ponderada dos preços, ou seja, o preço indexado representando o custo marginal de vida;

$a(z)$ e $b(z)$ são funções homogêneas de grau um em z , e $m \geq a(z)$ para todo consumidor

e para todo t .

É possível reescrever a equação (6), utilizando o teorema de Roy, da seguinte forma:

$$q_i(m, x) = a_i(z) + b_i(z)\{m - a(z)\}/b(z) \quad (3.7)$$

Nesse caso é imediato que:

$$\int_a^\infty f(m)q_i(m, z)dm = q_i(\bar{m}, z) \quad (3.8)$$

Seja \bar{m} a renda média da distribuição lognormal e $a_i(z)$ e $b_i(z)$ a i -ésima derivada de $a(z)$ e $b(z)$, respectivamente.

Como w_i é o vetor de parcelas dos valores gastos definido tal qual $w_i = z_i q_i/m$, então de (7) tem -se:

$$w_i = \frac{a_i z_i}{a} \left(\frac{a}{m} \right) + \frac{b_i z_i}{b} \left(1 - \frac{a}{m} \right) \quad (3.9)$$

Dado que o vetor w_i é uma soma ponderada de $a_i z_i/a$ (padrão de gasto dos consumidores mais pobres, quando $m \rightarrow a$) e de $b_i z_i/b$ (padrão de gasto dos consumidores mais ricos, quando $m \rightarrow \infty$).

A função utilizada neste trabalho é a mesma utilizada por Deaton (1977), a qual é baseada nas especificações de Atkinson (1970) definida como³

$$h(v) = v^{1-\varepsilon}/(1-\varepsilon), \quad (3.10)$$

$\forall \varepsilon \geq 0$

Seja ε a medida de aversão a desigualdade do governo.

Enquanto (??) trabalhou com renda monetária, tanto Deaton (1977) como este trabalho utilizam-se da renda real ou da utilidade indireta. Se ε é igual a zero, então a equação (1) é a renda real média e o governo será indiferente sobre a distribuição. Quando ε tende ao infinito, então a função (1) torna-se maximin ou Rawlsiana, ou seja, a função de bem estar social é sensível somente na renda real dos consumidores mais pobres.

Substituem-se as equações (6) e (10) na condição de primeira ordem (5) é obtida a

³Essa especificação é padrão nos trabalhos empíricos sobre tributação indireta ótima.

seguinte equação:

$$\begin{aligned} & \int_a^\infty f(m)\lambda(m, z)q_i(m, z)dm = \\ & = \xi \int_a^\infty f(m)q_i(m, z)dm - \xi \int_a^\infty f(m)q_i(m, z)\beta'\theta dm + \xi \int_a^\infty f(m) \sum_k t_k s_{ik} dm \quad (3.11) \end{aligned}$$

Rearranjando-se o lado direito da expressão acima pode-se reescrever a equação da seguinte maneira:

$$b^{-1} \int_a^\infty f(m) \left(\frac{m-a}{b} \right)^{-\varepsilon} q_i(m, z) dm = \xi \left\{ q_i(\bar{m}, z)(1 - \beta'\theta) + \sum_k t_k \bar{s}_{ik} \right\}, \quad (3.12)$$

onde \bar{s}_{ik} é agora calculada na renda média.

Manipula-se algebricamente a equação (12) utilizando a definição de $q_i(m, z)$, chega-se a:

$$q_i(m_o, z) = \alpha \left\{ q_i(\bar{m}, z)(1 - \beta'\theta) + \sum_k t_k \bar{s}_{ik} \right\} \quad (3.13)$$

onde

$$m_o = a(z) - \frac{\int_a^\infty f(m)(m-a)^{1-\varepsilon} dm}{\int_a^\infty f(m)(m-a)^{-\varepsilon} dm} \quad (3.14)$$

sendo

$$\alpha = \xi b^{\varepsilon-1} I^{-1}$$

e

$$I = \int_a^\infty f(m)(m-a)^{-\varepsilon} dm$$

Observando a equação (14), nota-se que quando ε tende a zero, m_o tende a \bar{m} . E quando ε cresce, sendo z fixo, m_o decresce de forma monótona. A medida que ε tende ao infinito a renda se aproxima do seu nível de subsistência a ⁴. Em função dessas

⁴As demonstrações estão no apêndice do artigo do Deaton (1977)

propriedades, Deaton (1977) define m_o como renda socialmente representativa.

Multiplicando a equação (13) pelo preço do bem i e somando esse produto para todos os bens, tem-se:

$$z'q(m_o, z) = z'q(\bar{m}, z)\alpha(1 - \beta'\theta) \quad (3.15)$$

Pode-se concluir, a partir da equação (15) que:

$$m_o = \alpha\bar{m}(1 - \beta'\theta) \quad (3.16)$$

pois,

$$\sum_i w_i = \sum_i z_i q_i(m, z)/m \text{ e } \sum_i w_i = 1 \text{ então } m = z'q(m, z) \text{ e } z'S = 0$$

A equação (13) pode ser reescrita, usando a equação (16), da seguinte forma:

$$\frac{\sum_k \bar{s}_{ik} t_k}{q_i(\bar{m})} = (1 - \beta'\theta) \left[\frac{w_i(m_o)}{w_i(\bar{m})} - 1 \right] \quad (3.17)$$

Ou então, em forma matricial, definindo $c_{ij} = -z_i z_j s_{ij} / \bar{m}$, tem-se:

$$C\theta = (1 - \beta'\theta) [w(\bar{m}) - w(m_o)] \quad (3.18)$$

A equação (18) fornece a regra de tributação para estimar o valor da taxa de imposto sobre a mercadoria. A alíquota será negativa para bens de luxo e positiva para bens necessários, desde que a renda socialmente representativa seja menor que a renda média, $m_o < \bar{m}$. Estranhamente, impostos podem encorajar a substituição de bens necessários por bens de luxo, dependendo do igualitarismo da função de bem estar social. Note que isto não implica que bens de luxo necessariamente atraiam as mais altas taxas de imposto. Se estes bens forem sensíveis a mudanças de preços, apenas uma taxa mais baixa é necessária para que haja um deslocamento na demanda.

Verificando a equação acima fica fácil visualizar o conflito entre igualdade e eficiência. Se as possibilidades de substituições são limitadas, a matriz C tende a ser diagonal e θ será determinada pela regra da equidade, ou seja, bens de luxo terão uma taxa de imposto muito alta. Os aspectos de eficiência são representados pela matriz C de modo que bens altamente elásticos, que tem muitos elementos de C associados a eles, tendem ganhar

uma tarifa mais baixa de imposto. Como os bens de luxo tendem a ser substituíveis e altamente elásticos, as partes de equidade e eficiência na regra de taxação seguem em direções opostas e a estrutura do imposto ótimo deve atingir um equilíbrio entre as duas partes.

As equações (17) e (18) envolvendo somente renda média e renda socialmente representativa, dependem unicamente da proposição da curva de Engle linear. Essa dependência pode ser relaxada por uma linearização generalizada associada com a função de utilidade ⁵.

Nota-se que (17) e (18) produzirão impostos uniformes sobre uma ou duas hipóteses. Uma vez que z pertence ao núcleo de S , o vetor unitário ι pertence ao núcleo de C , então a tarifa do imposto será uniforme quando o lado direito da equação (18) for nulo. Isso acontecerá se $m_o = \bar{m}$, ou seja, quando $\varepsilon = 0$ e o governo é indiferente a equidade. Um resultado semelhante acontece quando $w_i(\bar{m}) = w_i(m_o) \forall i$, quaisquer que sejam os valores de \bar{m} e m_o . Isto é, quando as preferências são homotéticas.

Ao utilizar-se desta teoria para calcular as alíquotas além das regras gerais do modelo, é necessário especificar a distribuição de renda, a função de utilidade⁶ e o parâmetro de aversão a desigualdade do governo (ε). Como a escolha do parâmetro ε é feita através da atribuição de valores dentro de um intervalo específico, então não existem questionamentos sobre quais valores serão melhores.

Para os cálculos é utilizada a estrutura do imposto de renda vigente do período de análise, e o problema se resume em obter a taxa de imposto ótima que substituirá a taxa atual. A principal dificuldade dessa abordagem é saber se é sensato aplicar a aproximação da função de bem estar social depois do imposto de renda progressivo já ter sido cobrado. Dado a improbabilidade da estrutura de imposto de renda atual resultar em uma ótima distribuição de renda após a tributação, é razoável atribuir melhorias na redistribuição de renda através de taxação indireta.

Outra hipótese simplificadora do problema é excluir poupança e gastos com bens duráveis. Portanto, existe um difícil problema nessa análise, pois a demanda do consumidor por ativos é considerada dentro de um contexto intertemporal, enquanto a função de bem estar social, definida neste trabalho, é estática e atemporal. Assim o interesse fica restrito sobre a distribuição de renda dos gastos monetários sobre bens não-duráveis.

Assim como em Deaton (1977), é assumido que a renda é distribuída de acordo com

⁵ver Muellbauer (1975, 1976)

⁶Ou seja, ressignar valores para as funções $a(z)$ e $b(z)$

a função de densidade de probabilidade lognormal truncada em $a(z) \geq 0$. Desta forma a equação (14) pode ser escrita da forma:

$$m_0 = a(z) + \lambda'_{1-\varepsilon} / \lambda'_{-\varepsilon}, \quad (3.19)$$

onde λ'_i é o i -ésimo momento em torno do zero da distribuição de $m - a(z)$. Logo, λ'_j pode ser escrito como $\exp\{j\mu + \frac{1}{2}j^2\sigma^2\}$, sendo a distribuição lognormal de $m - a(z)$ com os parâmetros μ e σ^2 . Sendo assim,

$$m_0 = a(z) + \frac{\exp\{(1-\varepsilon)\mu + \frac{1}{2}(1-\varepsilon)^2\sigma^2\}}{\exp\{(-\varepsilon)\mu + \frac{1}{2}(-\varepsilon)^2\sigma^2\}}$$

Após algumas manipulações algébricas, é possível reescrever a equação acima da seguinte forma:

$$m_0 = a(z) + \{\bar{m} - a(z)\} \exp\{-\sigma^2\varepsilon\} \quad (3.20)$$

Para a implementação empírica do modelo são usadas as estimativas de máxima verossimilhança de μ e σ^2 em (20), ou seja,

$$\sigma^2 = H^{-1} \sum_h [\ln m_h - \mu]^2, h \in H \quad (3.21)$$

$$\mu = H^{-1} \sum_h \ln m_h, h \in H \quad (3.22)$$

A forma particular da equação (20) associada com a distribuição lognormal é de grande interesse analítico e conveniência computacional.

Deve-se usar as funções de utilidade e demanda em associação com o sistema de dispêndio linear introduzido por Stone (1854), onde os índices $a(z)$ e $b(z)$ são dados por:

$$a(z) = \sum \gamma_k z_{k,h} \quad (3.23)$$

$$b(z) = \beta_0 \prod z_k^{\beta_k}$$

Onde os β 's são consistentes com a definição anterior, uma vez que esses valores são

uma parcela do orçamento marginal no sistema de dispêndio linear. Com a especificação em (23), a equação (7) pode ser escrita como:

$$q_i(m) = \gamma_i + \beta_i z_i^{-1} \left\{ m - \sum \gamma_k z_k \right\} \quad (3.24)$$

Para o cálculo das alíquotas é necessário se basear na equação (18). Dado que a equação (18) pode não ser linear, pois C e w são funções de θ e a restrição da receita do governo não aparece. Portanto, é possível adicionar esse termo de restrição da receita do governo somando em ambos os lados da equação (14) o termo

$$w(\bar{m})' \theta = \rho \quad (3.25)$$

pré multiplicado por $w(\bar{m})$. Logo,

$$\{C + w(\bar{m})w(\bar{m})'\} \theta = (1 - \beta' \theta) \{w(\bar{m}) - w(m_0)\} + \rho \quad (3.26)$$

É importante observar que a matriz C possa ser singular, então a matriz $\{C + w(\bar{m})w(\bar{m})'\}$ não será. Assim sendo, (26) pode ser reescrito como:

$$\theta = (1 - \beta' \theta) \{C + w(\bar{m})w(\bar{m})'\}^{-1} \{w(\bar{m}) - w(m_0)\} + \rho \quad (3.27)$$

Após algumas manipulações algébricas, as funções (18) e (27) podem ser escritas de forma explícita respectivamente como:

$$\theta = \{C + [w(\bar{m}) - w(m_0)] \beta'\}^{-1} [w(\bar{m}) - w(m_0)] \quad (3.28)$$

$$\begin{aligned} \theta = \{I + [C + w(\bar{m})w(\bar{m})']\}^{-1} \{I^* [I \otimes (w(\bar{m}) - w(m_0))] \text{diag}(\beta)\}^{-1} * \\ * \{[C + w(\bar{m})w(\bar{m})']^{-1} (w(\bar{m}) - w(m_0)) + \rho\} \end{aligned} \quad (3.29)$$

onde

I é uma matriz identidade de ordem n ;

$I^* = [I \ I \ \dots \ I]$ = matriz formada por n matrizes identidades, com n igual o número de bens de consumo estudados.

3.3 Estratégia Empírica

A estimação da alíquota foi feita através de dados obtido da POF. Primeiro, se trabalhou com os dados iniciais fornecidos pela POF, assim como valor gasto com os bens anualizado e deflacionado e a quantidade adquirida dos bens. Através desses valores se obteve o dispêndio de cada família, ou seja, o gasto total com aqueles cinco grupos de bens descritos anteriormente como alimentos, higiene pessoal, habitação/comunicação, vestuário e medicamento. Com o dispêndio de cada unidade de consumo e o preço de cada grupo de bens, se calculou os valores das variáveis descritas abaixo, para estimar valores dos parâmetros β_i e γ_i com o auxílio do software EVIEWS5.0.

A estimação foi efetuada pelo método Seemingly Unrelated Regressions - SUR, proposto por Zellner (1962). Esse método é uma generalização de um modelo de regressão linear que consiste em diferentes equações de regressão, cada uma contendo sua própria variável dependente e seus diferentes conjuntos de variáveis explicativas. Pode-se dizer que é uma estimação de um sistema de equações, para um conjunto de parâmetros, considerando correlação entre os erros das equações e heterocedasticidade.

Pode-se reescrever a equação (24) da seguinte maneira,

$$q_{i,h}(m) = \gamma_i + \beta_i \frac{m}{z_{i,h}} - \sum_k \beta_i \gamma_k \frac{z_{k,h}}{z_{i,h}}, h = 1, \dots, H \quad (3.30)$$

onde

m = renda de cada família, adotado como o dispêndio da família com o consumo dos bens utilizados nesse trabalho;

$z_{i,h}$ = preço de cada bem i para cada família h .

Já com os valores estimados para β_i e γ_i , através da estimação pelo método SUR, com $i = 1, 2, 3, 4$ e 5 , é calculado os valores da matriz C e da parte da renda gasta com aquele bem w_i para a renda socialmente representativa com diferentes valores de ε e para a renda média. Segue abaixo os cálculos efetuados para a obtenção das variáveis descritas acima,

$$c_{ij} = -z_i z_j s_{ij} / \bar{m}$$

com

$$S_{ii} = \frac{\delta q_i}{\delta z_{i,h}} = -\frac{\beta_i}{z_{i,h}} \left(m - \sum_k \gamma_k z_{k,h} \right)$$

e

$$S_{ij} = \frac{\delta q_{i,h}}{\delta z_{j,h}} = \beta_i \frac{\gamma_i}{z_{i,h}}$$

com $h=1,\dots,H$

$$w_i = \frac{q_{i,h} z_{i,h}}{m} = \frac{\gamma_i z_{i,h}}{m} + \beta_i \left(1 - \frac{1}{m} \sum_k \gamma_k z_{k,h} \right)$$

$h=1,\dots,H$

Com os vetores w , β e a matriz C , é calculado o valor das alíquotas utilizando a equação (29).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 apresenta as variáveis β_i e γ_i obtidas com o método de estimação SUR – Seemingly Unrelated Regression . O número de observações empregadas nesse modelo são 12892 famílias. Pode-se verificar analisando os valores da probabilidade e da estatística-t dos parâmetros estimados, que os valores obtidos na regressão são estatisticamente significantes.

Tabela 4.1: Estimativa dos Parâmetros da Equação de Demanda

	Coefficiente	Erro Padrão	Statística-t	Prob.
γ_1	8,73667	0,375674	23,25596	0
γ_2	2,818362	0,352306	7,999751	0
γ_3	-0,849261	0,051743	-16,41307	0
γ_4	-0,806449	0,120982	-6,665846	0
γ_5	3,822654	0,104593	36,5479	0
β_1	0,140214	0,002051	68,36023	0
β_2	0,00708	0,000221	31,99347	0
β_3	0,070841	0,003125	22,66929	0
β_4	0,160693	0,002317	69,33959	0
β_5	0,00711	0,000282	25,24612	0

Fonte: Estimativas da autora

A renda socialmente representativa inicia-se com o valor aproximado de 610 reais quando $\varepsilon = 0.1$ e decresce até o valor de 464 reais para $\varepsilon = 0.8$.

Os valores das alíquotas ótimas são dados a partir da solução da equação (29), variando o percentual de receita do governo para diversos valores do parâmetro de aversão a desigualdade ε . O valor $\rho = 0.35$, representa a participação da receita total do governo em 2003, de modo que as simulações feitas para este valor são aproximadamente aquelas que representam uma possível proposta de sistema ótimo de alíquotas para a realidade brasileira.

As tabelas 2, 3, 4 e 5 são os valores das alíquotas ótimas obtidas para diferentes valores de ε , variando a restrição de receita do governo ρ . Observa-se que conforme o valor do parâmetro de aversão a desigualdade aumenta, cresce o valor das alíquotas das variáveis vestuário e habitação/comunicação, enquanto que, os bens alimentação e higiene pessoal tendem a ficar cada vez menor o valor das alíquotas. A partir de $\varepsilon > 0.6$ quando $\rho = 0.1$, o bem higiene pessoal começa a ser subsidiado. Já o medicamento começa com uma alíquota de imposto positiva para $\varepsilon = 0.1$, e depois é subsidiado cada vez mais, com

Tabela 4.2: Alíquotas Ótimas para Diferentes Níveis de Aversão à Desigualdade com $\rho = 0,1$

Bem	Valores de ε				
	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
Alimentação	0,0935	0,0868	0,0726	0,0573	0,0408
Higiene Pessoal	0,0802	0,0596	0,016	-0,031	-0,0816
Habitação e Comunicação	0,1161	0,1328	0,1683	0,2064	0,2475
Vestuário	0,1042	0,1085	0,1177	0,1275	0,1382
Medicamento	-0,0992	-0,3061	-0,7441	-1,2159	-1,7239

Fonte: Estimativas da autora

Tabela 4.3: Alíquotas Ótimas para Diferentes Níveis de Aversão à Desigualdade com $\rho = 0,2$

Bem	Valores de ε				
	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
Alimentação	0,1938	0,1873	0,1737	0,159	0,1432
Higiene Pessoal	0,818	0,1612	0,1194	0,0743	0,0257
Habitação e Comunicação	0,2155	0,2315	0,2655	0,3022	0,3416
Vestuário	0,204	0,2082	0,2169	0,2264	0,2366
Medicamento	0,0088	-0,1898	-0,6101	-1,0631	-1,5506

Fonte: Estimativas da autora

Tabela 4.4: Alíquotas Ótimas para Diferentes Níveis de Aversão à Desigualdade com $\rho = 0,3$

Bem	Valores de ε				
	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
Alimentação	0,2941	0,2879	0,2748	0,2607	0,2456
Higiene Pessoal	0,2818	0,2628	0,2227	0,1795	0,133
Habitação e Comunicação	0,3148	0,3302	0,3628	0,3979	0,4357
Vestuário	0,3038	0,3078	0,3162	0,2353	0,3351
Medicamento	0,1168	-0,0735	-0,4762	-0,9102	-1,3773

Fonte: Estimativas da autora

Tabela 4.5: Alíquotas Ótimas para Diferentes Níveis de Aversão à Desigualdade com $\rho = 0,35$

Bem	Valores de ε				
	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
Alimentação	0,3442	0,3381	0,3254	0,3116	0,2967
Higiene Pessoal	0,3322	0,3136	0,2744	0,2322	0,1867
Habitação e Comunicação	0,3645	0,3795	0,4114	0,4457	0,4827
Vestuário	0,3537	0,3576	0,3659	0,3748	0,3843
Medicamento	0,1708	-0,0153	-0,4093	-0,8338	-1,2907

Fonte: Estimativas da autora

excessão da tabela 2 onde o medicamento começa a ser subsidiado desde $\varepsilon = 0.1$. O quadro abaixo separa a amostra em oito grupos, cada um diferenciado por uma classe de renda.

Tabela 4.6: Grupo por Níveis de Despesa

Grupo	Número de salários mínimos* *R\$200,00	R\$ mensais
1	até 2	até 400
2	2 a 3	400 a 600
3	3 a 5	600 a 1000
4	5 a 6	1000 a 1200
5	6 a 8	1200 a 1600
6	8 a 10	6200 a 2000
7	10 a 15	2000 a 3000
8	acima de 15	acima de 3000

Fonte: Estimativas da autora

Tabela 4.7: Participação de Cada Bem na Renda

Bem	1	2	3	4	5	6	7	8
Alimento	0,54	0,54	0,54	0,52	0,51	0,49	0,43	0,28
Higiene Pessoal	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03
Habitação e Comunicação	0,17	0,17	0,18	0,19	0,21	0,21	0,28	0,37
Vestuário	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,19
Medicamento	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07

Fonte: Estimativas da autora

Tabela 4.8: Cálculo das Elasticidade-Renda

Bem	Renda Média	Renda socialmente representativa para diferentes valores de ε				
		$\varepsilon = 0,1$	$\varepsilon = 0,2$	$\varepsilon = 0,4$	$\varepsilon = 0,6$	$\varepsilon = 0,8$
Alimentação	0,7451	0,7375	0,7297	0,7139	0,6976	0,6809
Higiene Pessoal	0,5123	0,5023	0,4924	0,4727	0,4532	0,4340
Habit. e Comunicação	3,2142	3,5319	3,9354	5,1869	7,8776	17,7652
Vestuário	1,1953	1,2048	1,2149	1,2367	1,2611	1,2883
Medicamento	0,0920	0,0887	0,0855	0,0795	0,0740	0,0688

Fonte: Estimativas da autora

Baseado neste grupo foi calculado a participação de cada bem na renda. A participação do gasto com alimento na renda dos mais pobres é visivelmente maior do que todos outros bens e conforme a renda aumenta a participação do gasto diminui. Mas como a participação dos gastos de alimento na renda é muito grande e a elasticidade renda do alimento é próxima de zero positivamente, a eficiência tem um peso maior relativamente às considerações de equidade. Desta forma, no sistema de tributação indireta

ótima, a variável alimento possui uma alíquota maior do que a alíquota do imposto sobre artigos de higiene pessoal. Isso pode ser justificado da seguinte forma: embora higiene pessoal possua uma participação nos gastos muito baixa, sua elasticidade-renda é menor que a do alimento, tal que, na comparação com este último, considerações de equidade pesam mais relativamente às considerações de eficiência.

Produtos como habitação/comunicação e vestuário tem uma participação maior na renda dos mais ricos, obtendo uma alíquota pouco maior que alimento e higiene pessoal, e à medida que o valor de ε aumenta, essa alíquota de imposto vai crescer. O medicamento é subsidiado para todos os valores de aversão à desigualdade quando o requerimento de receita é igual a 0.1. Entretanto, para os demais valores de requerimento de receita, medicamento é tributado para $\varepsilon = 0.1$, mas passa a ser subsidiado para os demais valores desse parâmetro. Vale ressaltar que, em todas as circunstâncias onde o medicamento é subsidiado, esse subsídio aumenta conforme aumenta o grau de aversão à desigualdade.

CONCLUSÃO

Esse trabalho tem o objetivo de apresentar uma estrutura de imposto ótimo para o consumo para um modelo onde existe um número grande de consumidores e o governo se preocupa com a distribuição de renda na população. Esse modelo é aplicado no Brasil, com dados retirados da POF 2002-2003. Fica explícito que para a obtenção de valores de alíquotas ótimas apropriadas, o governo depende do conjunto de instrumentos à disposição, para conseguir seus objetivos de arrecadação e redistribuição e os dados de como os consumidores diferem entre si.

No caso do Brasil, supondo que a única forma de arrecadação são os impostos sobre o consumo, se existe uma forte preocupação com equidade, ou seja, quanto maior o grau de aversão à desigualdade, as estimativas sugerem um subsídio cada vez maior para o remédio e um imposto decrescente para a alimentação, que ocupa uma porcentagem bem maior na renda dos mais pobres, produtos como habitação/comunicação e vestuário são taxados altamente por possuírem uma baixa participação na renda dos mais pobres e à medida que essa renda na população cresce a participação desses bens na renda vai aumentando. O comportamento do consumidor é restrito por uma curva linear de Engel, limitando bastante a substituição dos bens entre eles.

É importante ressaltar a ausência de dados demográficos no modelo, assim como composição das famílias e faixa etária dos membros da família, no modelo. Muitos países apresentam uma forma de aplicar o subsídio às famílias de baixa renda, baseando no número de crianças pertencentes a aquela determinada família, assim como o subsídio do programa Bolsa família, no Brasil. Logo, é muito importante levar em conta esses dados para a obtenção de alíquotas ótimas para bens de consumo.

Conclui-se então, para o Brasil, dada a receita requerida pelo governo, equidade pode ser vista como um subsídio ao medicamento e à medida que o grau de aversão à desigualdade vai aumentando, as alíquotas obtidas para os bens alimentos e higiene pessoal decrescem, acompanhados por um alto valor da alíquota de imposto sobre o gasto com habitação/comunicação e vestuário.

Uma sugestão de extensão deste trabalho é a de estimar um imposto indireto ótimo para um número maior de bens de consumo. Outra proposta que merece atenção para avaliar a sensibilidade das alíquotas ótimas seria a aplicação do modelo de Deaton para

estimar o imposto indireto ótimo utilizando-se do modelo PIGLOG, pois essa função faz parte de uma classe de funções que permite a agregação consistente das demandas individuais dos consumidores¹

¹Ver Deaton e Muellbauer (1980)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASANO, S. ; BARBOSA, A. L.N. H. ; FIUZA, E. P. . Optimal Commodity Taxes for Brazil Based on AIDS Preference. **Revista Brasileira de Economia (Impresso)**, v. 58, p. 05-21, 2004.
- AITCHISON, J. and J.A.C. Brown, The log normal distribution (Cambridge University Press)., 1957.
- ATKINSON, A., STIGLITZ, J. E. The structure of indirect taxation and economic efficiency. **Journal of Public Economics**, v. 1, p. 97-119, 1972.
- ATKINSON, A. On the measurement of inequality. **Journal of Economic Theory**, v. 2, p. 244-263, 1970.
- BARBOSA, A. L.N. H. ; SIQUEIRA, R. B. . Imposto ótimo sobre o consumo: resenha da teoria e uma aplicação ao caso brasileiro. Rio de Janeiro: **Editorial Ipea**, 2001 (Texto para Discussão n. 811).
- DEATON, A. S., MUELLBAUER, J. An almost ideal demand system. **American Economic Review**, v. 70, n. 3, p. 312-326, 1980.
- _____. **Economics and consumer behavior**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980. 466 p.
- DEATON, A. S. Equity, efficiency and the structure of indirect taxation. **Journal of Public Economics**, v. 8, p. 299-312, 1977.
- DIAMOND, P. A., MIRRLEES, J. A. Optimal taxation and public production: I / II. **American Economic Review**, v. 61, p. 8-27 / 261-278, 1971.
- ERIS, I., ERIS, C., KADOTA, K., ZAGHA, N. A distribuição de renda e o sistema tributário no Brasil. In: ERIS, I. et alii (eds.). **Finanças públicas**. São Paulo: Pioneira, 1983.
- GORMAM, W.M., Community preference fields, **Econometrica** 21,63-80,1953.
- _____. On a class of preference fields, **Metroeconomica** 13, 1961.
- IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares** — 2002-2003. Rio de Janeiro,2004.
- RAMSEY, F. A contribution to the theory of taxation. **Economic Journal**, v.37, p.

47-61, 1927.

SAMPAIO, M. C. Reforma tarifária no Brasil: tarifas uniformes *versus* tarifas ótimas. **Revista Brasileira de Economia**, v. 47, p. 3-31, 1993.

_____. Reforma tributária no Brasil: equidade *versus* eficiência. **Revista Brasileira de Economia**, v. 50, n. 1, p. 2-21, 1996.

SIQUEIRA, R. Optimal indirect taxes for Brazil: combining equity and efficiency. **Revista Brasileira de Economia**, v. 52, n. 1, p. 39-52, 1998.

SIQUEIRA, R., NOGUEIRA, J., SOUZA, E. Os impostos sobre consumo no Brasil são regressivos? **Economia Aplicada**, Departamento de Economia da FEA / USP, 2000.

STIGLITZ, J. E., DASGUPTA, P. Differential taxation, public goods and economic efficiency. **Review of Economic Studies**, v. 38, 1971.

STONE, J. R. N. Linear expenditure systems and demand analysis. **Economic Journal**, v. 64, p. 511-527, 1954.

VARSANO, R., PEESOA, E. de P., SILVA, N. L. C. da, AFONSO, J. R. R., ARAUJO, E. A., RAMUNDO, J. C. M. **Uma análise da carga tributária do Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, ago. 1998 (Texto para Discussão, 583).

VIANNA, S., MAGALHÃES, L., SILVEIRA, F., TOMICH, F. **Carga tributária direta e indireta sobre as unidades familiares no Brasil: avaliação de sua incidência nas grandes regiões urbanas em 1996**. Brasília: IPEA, 2000 (Texto para Discussão, 757).

ZELLNER, A. (1962). An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. **Journal of the American Statistical Association**, 57, 348-368.