

THIN SUBSIDIES NO BRASIL: UMA INVESTIGAÇÃO DOS SEUS EFEITOS SOBRE A DEMANDA DE FRUTAS E HORTALIÇAS

Maria Micheliana da Costa Silva¹

Alexandre Bragança Coelho²

Resumo

Este estudo buscou avaliar os efeitos dos *thin subsidies* sobre o consumo de frutas e hortaliças a fim de se verificar o seu impacto no estímulo a hábitos alimentares mais saudáveis. Para isso, analisou-se, de forma desagregada, a demanda por frutas e hortaliças nos domicílios brasileiros, baseando-se nos microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF/IBGE) de 2008/2009. Pôde-se verificar que aplicação de um *thin subsidy* de 5% foi capaz de aumentar a quantidade consumida nos domicílios pobres em 8%. De forma geral, pode-se considerar que, caso o objetivo seja reduzir as disparidades de consumo, o percentual de redução dos preços deve ser diferenciado entre as classes de renda. Isto porque para que a média de consumo dos indivíduos da classe intermediária alcance a quantidade recomendada, a redução de 5% nos preços já seria eficaz. No entanto, para indivíduos com renda inferior, em média, a redução deveria ser equivalente a 55%.

Palavras-chave: *Thin subsidies*. Demanda. Frutas e hortaliças.

Abstract

This paper aimed to evaluate the effects of thin subsidies on the consumption of fruits and vegetables in order to verify its impact in encouraging healthier eating habits. Thus, we have made a disaggregated analysis on Brazilian household demand for fruits and vegetables using microdata from the 2008/2009 Household Budget Survey (POF / IBGE). Results showed that application of a 'thin subsidy' of 5% was able to increase the amount consumed in poor households by 8%. In general, one can consider that if the objective is to reduce disparities in consumption, the percentage of reduction in prices should be differentiated among income classes because, in order to intermediate class individuals reach the recommended amount, a 5% reduction in prices would already be effective. However, for individuals with lower income, on average, the reduction should be 55%.

Key Words: *Thin subsidies*. Demand. Fruits and vegetables.

Área 8 - Microeconomia, Métodos Quantitativos e Finanças

JEL: D12, R22, C34

¹ Doutoranda em Teoria Econômica pelo IPE/USP. Mestre em Economia Aplicada pela UFV. E-mail: maria.micheliana@usp.br

² Professor Adjunto III do DER/UFV. E-mail: acoelho@ufv.br

1. INTRODUÇÃO

O consumo alimentar mundial está convergindo para um padrão dietético caracterizado pela ingestão excessiva de gorduras e açúcares, contrastando com a queda do consumo de cereais e fibras. Os problemas associados a essa inadequação alimentar contribuem para a incidência de grande parte das chamadas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's), tais como tais como doenças cardíacas, hipertensão, câncer, diabetes, entre outras, que podem ter efeitos debilitantes e até mesmo letais, gerando custos econômicos devido ao montante despendido com essas doenças (DREWNOWSKI; POPKIN, 1997; OMS, 2002). O Brasil não está isento de tal realidade. A ocorrência de DCNT's devido às complicações geradas pelo excesso de peso e má alimentação é responsável por mais da metade das mortes por doenças no Brasil (SCHIMITD et al., 2011).

Diante dos riscos à saúde associados a uma dieta inadequada, alguns estudos internacionais sobre demanda de alimentos buscaram compreender os fatores associados ao consumo de determinados grupos alimentares, sejam para aqueles considerados mais saudáveis ou para aqueles com alto teor de nutrientes prejudiciais à saúde (ALLAIS et al., 2010; YEN et al., 2002; MUTUC et al., 2007; BERTAIL; CAILLAVET, 2008). Dentre os alimentos considerados mais saudáveis, o principal grupo analisado são as frutas e hortaliças³. Além de estimar a sensibilidade do consumo em relação aos preços e dispêndio, alguns trabalhos internacionais também discutem os impactos de impostos ou subsídios sobre determinados tipos de alimentos, como instrumentos de políticas para melhorar os hábitos alimentares. Esses instrumentos são denominados pela literatura como *fat taxes* e *thin subsidies*, respectivamente. Além de ser de interesse teórico, esse tipo de política já faz parte da agenda de vários países, como Canadá, Reino Unido e Dinamarca, entre outros (SMED et al., 2007). Justifica-se a intervenção no consumo de certos tipos de alimentos devido às falhas de mercado associadas à sua aquisição, tais como existência de informação imperfeita, alto desconto intertemporal e presença de externalidades.

A necessidade prioritária de tais políticas, especialmente a implantação de *thin subsidies*, deve-se, em muitos casos, ao alto custo de dietas mais saudáveis, em comparação às dietas com alto teor de gorduras e açúcares. Drewnowski et al. (2004) mostraram que os custos de alimentos mais saudáveis são barreiras a possíveis melhorias na dieta, especialmente em famílias de baixa renda. No trabalho de Claro e Monteiro (2010), foi encontrada uma associação inversa entre custos dos produtos e qualidade nutricional. Alimentos mais calóricos e menos nutritivos são mais baratos e menos sensíveis à variação dos preços, ao contrário de alimentos com alto teor nutricional, como no caso das frutas e hortaliças.

A implantação de *thin subsidies* sobre frutas e hortaliças pode ser eficaz para aumentar a quantidade consumida e reduzir os riscos à saúde, principalmente para famílias mais pobres, o que instiga a sua verificação para o caso brasileiro. Embora a análise desse tipo de política tenha se propagado em vários países, ainda não há evidências sobre seu impacto no Brasil. Apenas o estudo de Leifert e Lucinda (2012) analisou a aplicação combinada de impostos e subsídios sobre alimentos no Brasil. Entretanto, os alimentos saudáveis considerados foram agregados em categorias mais amplas (frutas, legumes e cereais), o que impede a estimação de elasticidades-preço cruzadas entre os produtos, fundamental para se entender o padrão de substituição entre eles e os impactos dos subsídios.

Portanto, este estudo busca analisar, de forma desagregada, a demanda por frutas e hortaliças pelas famílias brasileiras, baseado na Pesquisa de Orçamentos Familiares

³ Feng e Chern (2000) e Durham e Eales (2010) verificaram os fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças nos Estados Unidos, assim como Yen et al. (2011) na Malásia.

(POF/IBGE) de 2008/2009. Especificamente, será analisada a sensibilidade do consumo de frutas e hortaliças em relação ao dispêndio dos domicílios e aos preços por nível de rendimento familiar, além de avaliar os efeitos dos *thin subsidies* sobre o consumo de frutas e hortaliças, a fim de se verificar o impacto de tais políticas no estímulo a hábitos alimentares mais saudáveis.

O artigo é estruturado em quatro seções, incluindo esta introdução. Na próxima seção é apresentada a forma funcional para a estimação dos sistemas de demanda, bem como os procedimentos econométricos e a base de dados. Em seguida, são discutidos os principais resultados. Na quarta seção, apresentam-se as considerações finais sobre a pesquisa.

2. REFERENCIAL ANALÍTICO

2.1. Forma Funcional e procedimentos econométricos

Para estimar o sistema de demanda de frutas e hortaliças, segue-se a mesma metodologia de Coelho et al. (2010), ou seja, utiliza-se um modelo *QUAIDS* (*Quadratic Almost Ideal Demand System*) e estima-se pelo Procedimento de Shonkwiler e Yen (1999), que propõem um método de estimação em dois estágios, que permite lidar com conhecido problema do consumo zero. Justifica-se o uso desse procedimento, uma vez que dos 25 produtos analisados⁴, 17 não são consumidos em pelo menos 88% dos domicílios, independente da classe de rendimento. Até mesmo os bens mais populares (*Banana, Tomate e Batata*) tiveram baixa frequência de consumo. Apesar de serem os produtos com menos domicílios que apresentaram consumo zero, a proporção destes corresponde a mais de 48%. Como se tratam de produtos perecíveis⁵, supõe-se que a ausência de consumo na semana de referência expressa uma questão de preferência, sugerindo uma solução de canto para o problema de maximização, e não um problema de baixa frequência de compras. Assim, o consumo zero parece decorrer do nível de desagregação na cesta de bens, os quais não fazem parte das preferências e possibilidades de compra da grande maioria dos domicílios.

Além de considerar os preços e dispêndio, o sistema de demanda estimado também inclui outras variáveis que captam a heterogeneidade dos consumidores (POLLAK; WALES, 1981; HOVHANNISYAN; GOULD, 2011). Dessa forma, o modelo estimado é o seguinte:

$$w_{ik} = \Phi(z'_{ik}\hat{\alpha}_i)[\sum_k \theta_{ik} D_k + \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log\left(\frac{m_r}{a(p)}\right) + \frac{\lambda_i}{b(p)} \left\{ \log\left(\frac{m_r}{a(p)}\right) \right\}^2 + u_i \hat{v}_k] + \varphi_i \phi(z'_{ik}\hat{\alpha}_i) + \vartheta_{ik}, \quad (1)$$

em que, $w_{ik} = \frac{p_i q_i}{\sum_{i=1}^n p_i q_i}$ é a parcela de gastos com o *i-ésimo* bem pelo *k-ésimo* domicílio; $\log p_j$ é o logaritmo do preço do *j-ésimo* bem; m_r é o dispêndio total com os produtos analisados; $\phi(z'_{ik}\hat{\alpha}_i)$ e $\Phi(z'_{ik}\hat{\alpha}_i)$ são as funções de densidade de probabilidade e de distribuição acumulada, respectivamente, obtidas no 1º estágio do procedimento de Shonkwiler e Yen; $a(p)$ é um índice de preços de Laspeyres; λ_i é o parâmetro requerido para o termo quadrático do dispêndio e o termo $b(p) = \prod_k p_k^{\beta_k}$ é um agregador de preços *Cobb-Douglas*, requerido para manter a integrabilidade do termo quadrático; D_k é um vetor de variáveis que caracterizam o *k-ésimo* domicílio e θ_{ik} são os parâmetros estimados para cada variável; $\alpha_i, \beta_i, \varphi_i, u_i$ são parâmetros do modelo; ϑ_{ik} é o termo de erro.

Como na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) o preço p_j do *j-ésimo* bem não é disponibilizado, ele será representado pelo valor unitário de cada bem, obtido pela razão entre

⁴ Ver produtos escolhidos na Tabela 1.

⁵ Alguns alimentos, por serem estocáveis (feijão, arroz, entre outros), podem não ser adquiridos na semana de referência da POF, e, portanto, não serem declarados pelos domicílios devido à baixa frequência da coleta de dados (COELHO, 2006).

o dispêndio e a quantidade consumida do *i-ésimo* bem pelo *k-ésimo* domicílio (MUTUC et al., 2007). Entretanto, a utilização de valores unitários pode comprometer a estimação da equação de demanda, pois é comum que eles não sejam exógenos, incorporando atributos como qualidade do bem. Para solucionar este problema, aplica-se o método de Cox e Wohlgenant (1986), que consiste em ajustar os valores unitários para diferenças de qualidade. Assume-se que os desvios em relação aos valores unitários médios refletem “efeitos de qualidade” induzidos pelas características domiciliares, como também fatores não sistemáticos ligados à oferta⁶.

A variável \hat{v}_k é utilizada para corrigir o problema da endogeneidade do dispêndio. Esse problema ocorre porque, ao considerar a preferência por frutas e hortaliças como fracamente separável⁷, assume-se que a quantidade demandada do *i-ésimo* bem considerado (q_i) é uma função apenas dos preços e do dispêndio com frutas e hortaliças (m_r). Entretanto, é possível que exista um viés de simultaneidade, devido à determinação conjunta da quantidade demandada de frutas e hortaliças (q_r) e seu dispêndio (m_r). Para corrigir este problema, foi usada a abordagem de estimação por regressão aumentada de Blundell e Robin (1999). Esta abordagem consiste em duas etapas: na primeira, o dispêndio total é regredido num conjunto de variáveis exógenas, incluindo aquelas que podem influenciar diretamente as parcelas de gasto. Numa segunda etapa, os resíduos \hat{v}_k , obtidos nessa estimação, são incluídos como variável explicativa nas equações das parcelas de gasto (1), conjuntamente com o dispêndio total (TAFERE et al., 2010). Segundo Blundell e Robin apud Tafere et al. (2010), a estimação por MQO do parâmetro do gasto total nesta regressão aumentada é idêntica ao estimador de mínimos quadrados de dois estágios. Além disso, testar a significância do coeficiente u_i do resíduo obtido na primeira regressão serve como um teste de exogeneidade do dispêndio total (BLUNDELL e ROBIN, 1999; TAFERE et al., 2010).

Para encontrar as elasticidades-dispêndio, as elasticidades-preço próprias e cruzadas, primeiramente, diferencia-se a equação (1) em relação ao logaritmo do dispêndio e dos preços, respectivamente (BANKS et al., 1997). A elasticidade-dispêndio (e_i) e as elasticidades-preço *marshallianas* (e_{ij}^u) podem ser escritas como:

$$e_i = \frac{\mu_i}{w_i} + 1, \quad (2)$$

$$e_{ij}^u = \frac{\mu_{ij}}{w_i} - \delta_{ij}, \quad (3)$$

em que μ_i e μ_{ij} são as derivadas de w_i em relação ao logaritmo do dispêndio e ao logaritmo do preço do *j-ésimo* bem, respectivamente e δ_{ij} é o *Delta Kronecker*, o qual assume os valores 1, se $i = j$ e 0, caso contrário.

Recorre-se a rotina de programação descrita em Poi (2008), devido à flexibilidade em se adaptar a qualquer especificação, bem como por permitir a utilização de qualquer índice de preço. Nesta, as restrições de Simetria e Homogeneidade são impostas⁸ na programação dos parâmetros. Acrescentaram-se o procedimento de Shonkwiler e Yen, variáveis de controle e correção da endogeneidade do dispêndio, de acordo com Tafere et al. (2010). Para garantir a imposição de aditividade das parcelas de gasto, tratou-se um dos bens como “*residual*” e estimou-se o sistema de demanda para *n-1* bens (YEN et al., 2003). O bem residual escolhido foi o *Brócolis*, pois é o bem menos consumido e com menor participação nos gastos com a cesta de bens escolhida. A partir da restrição de aditividade, os parâmetros para o *Brócolis* e as elasticidades foram calculadas.

⁶ Para mais detalhes sobre o método, ver Cox e Wohlgenant (1986) e Deaton (1988).

⁷ Ver Deaton e Muellbauer (1980a), pags. 127-128.

⁸ Devido a limitações computacionais, as restrições foram apenas impostas, não testadas, uma vez que para o modelo sem simetria e sem homogeneidade, seria necessário estimar 1057 parâmetros. A quantidade excessiva de parâmetros dificultou a convergência dos resultados.

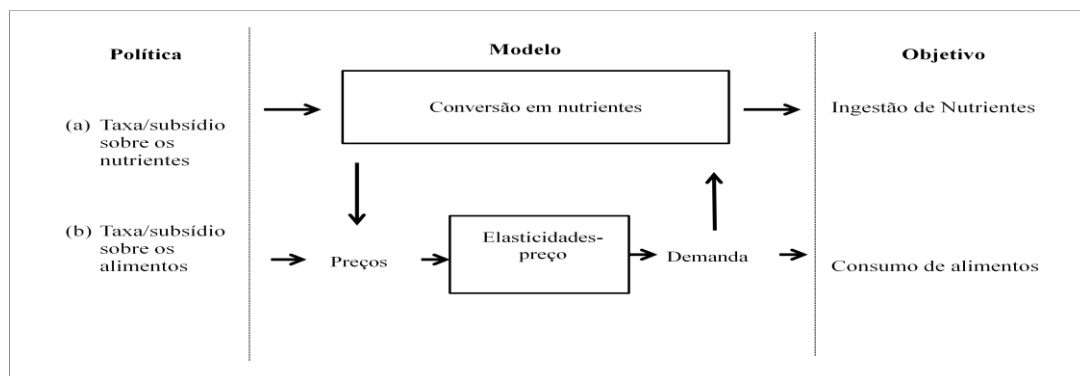
Para a estimação do sistema de demanda neste trabalho, adotou-se o índice de preços de Laspeyers⁹. Estimou-se o QUAIDS como um sistema não linear de regressão aparentemente não relacionadas (*SUR*), por meio do comando *NLSUR*. Assim como em Tafere et al. (2010), estimou-se pelo método *IFGNLS* (*iterated feasible generalized non-linear least squares*), equivalente às estimações de Máxima Verossimilhança.

Em Poi (2008), são estimados apenas os parâmetros $\alpha, \beta, \gamma, \lambda$. Para a cesta de bens utilizada ($n=25$), o total de parâmetros corresponderia a 372. Ao aplicar o procedimento de Shonkwiler e Yen, acrescentaram-se 24 parâmetros φ , cada um nas $n-1$ equações. Incluíram-se também os parâmetros de correção da endogeneidade u e das variáveis demográficas θ . A quantidade final de parâmetros estimados foi de 756 parâmetros.

2.2. Simulação dos efeitos dos *thin subsidies* sobre o consumo de frutas e hortaliças no Brasil

Os efeitos da política de modificação dos preços dos alimentos podem ser verificados por meio de uma abordagem que considera o impacto direto sobre a demanda por nutrientes. Alternativamente, verifica-se de forma indireta a mudança na ingestão nutricional, calculado pela mudança na demanda por alimentos. Segundo Smed et al. (2007), esta segunda abordagem seria mais interessante, pois os consumidores geralmente escolhem o bem, e não necessariamente os nutrientes que este contém. Assim, a mudança no preço é mais perceptível ao consumidor. Smed et al. (2007) sintetiza o funcionamento dessas abordagens por meio do esquema exposto no Quadro 2.

Os procedimentos adotados para as estimações do sistema de demanda permitem a obtenção de estimativas mais precisas. A partir dos parâmetros estimados, calculam-se as elasticidades, expressas em (2) e (3). Conhecendo o grau de sensibilidade dos consumidores frente às variações dos preços, podem-se simular os efeitos de políticas do tipo *thin subsidies* sobre o consumo de frutas e hortaliças no Brasil, verificando qual a magnitude dessa intervenção é capaz de contribuir para que os indivíduos consumam o nível recomendado pela OMS (2002) (400 g/dia per capita¹⁰). Aqui, foi adotada a abordagem exposta em (b), onde pode-se verificar o efeito sobre a aquisição de cada bem.



Quadro 1 – Modelos de aplicação de políticas sobre os preços dos alimentos.

Fonte: Smed et al. (2007).

⁹ Como o índice de preços do AIDS não é linear nos parâmetros, Deaton e Muellbauer (1980b) sugerem o índice de Stone, a fim de se obter um modelo linear. No entanto, Moschini (1995) prova que esse índice não é invariante a mudanças de preços e quantidades, sugerindo como substitutos o índice de Stone corrigido e o índice de Laspeyres.

¹⁰ Como os produtos analisados neste artigo correspondem a 80% do consumo em Kg/dia de frutas e hortaliças, pode-se dizer que esses produtos deveriam corresponder, em média, a 320 g per capita de quantidade diária recomendada.

Ao considerar o efeito dessa política em todos os produtos, a mudança da quantidade consumida deve considerar, além das elasticidades-próprias, as elasticidades-preço cruzadas, devido às relações de complementaridade e substituição entre os bens. Logo, a variação da quantidade após a intervenção nos preços é dado pelo seguinte produto matricial (LEIFERT; LUCINDA, 2012):

$$\Delta Q = (E * \Delta P)'$$
 (4)

em que ΔQ é um vetor com as n variações percentuais das quantidades pelo domicílios depois da política; E é uma matriz $n \times n$ das elasticidades-preço próprias e cruzadas do i -ésimo bem; ΔP contém a variação dos preços para os n bens, dada por $(\tau\% * p_0)$, sendo $\tau\%$ o valor percentual descontado. A quantidade consumida de frutas e hortaliças é dada pelo somatório da quantidade média consumida de todos os produtos depois da mudança nos preços

Como as quantidades consumidas estão agregadas em nível domiciliar, pondera-se pelo total de pessoas nos domicílios, por meio da escala de adultos equivalentes (AE). Utiliza-se a medida AE exposta em Rocha (1998), a qual considera que a participação na aquisição de cada membro no domicílio é contada como alguma fração de um adulto do sexo masculino, sendo o tamanho dos domicílios a soma dessas frações.

2.3. Base de dados

As informações utilizadas nesse estudo são provenientes dos microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (IBGE, 2010a), pesquisa de caráter amostral, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para os anos 2008/2009. Essa pesquisa, realizada para uma amostra de 55.970 domicílios, situados nas áreas urbanas e rurais de todo território brasileiro, disponibiliza informações sobre a composição orçamentária doméstica e sobre as condições de vida da população, visando mensurar as estruturas de consumo, dos gastos e fontes de rendimento. Além disso, a pesquisa mostra informações antropométricas, bem como o consumo e despesa individual (IBGE, 2010b).

Os produtos considerados no sistema de demanda neste trabalho foram escolhidos com base na classificação dos grupos alimentares da POF, devido a sua importância na aquisição domiciliar em relação aos demais itens dentro do subgrupo alimentar analisado, como também a sua importância para uma alimentação saudável e variada (IBGE, 2010c). Os 25 bens escolhidos, apresentados na Tabela 1, correspondem a aproximadamente 80% da quantidade domiciliar per capita de todos os tipos de frutas e hortaliças considerados pela POF, permitindo obter um sistema representativo para o grupo alimentar em análise, sem criar um número excessivo de equações.

Tabela 1 – Proporção de domicílios com consumo zero por frutas e hortaliças selecionadas, 2009

Produtos	Classes de rendimento per capita ¹¹		
	Inferior	Intermediária	Superior
Frutas de clima tropical			
Abacaxi	96,2%	93,4%	89,8%
Banana	62,2%	58,1%	49,2%
Laranja	79,5%	74,6%	67,3%
Limão	95,2%	93,8%	88,9%

¹¹ As classes de rendimento foram criadas com base na distribuição da renda domiciliar per capita dos domicílios considerados nas estimações. Ver Tabela 2.

Mamão	94,4%	89,6%	77,9%
Manga	93,8%	93,2%	91,5%
Melão	98,7%	97,5%	94,8%
Melancia	91,5%	90,9%	89,7%
Tangerina	96,7%	94,0%	89,6%
Frutas de clima temperado			
Maçã	83,9%	78,7%	69,3%
Morango	99,4%	98,1%	95,2%
Pera	99,1%	97,3%	91,6%
Uva	96,0%	93,2%	88,7%
Hortaliças Folhosas			
Alface	84,6%	73,3%	65,3%
Brócolis	99,6%	98,6%	94,7%
Couve	95,5%	92,8%	90,1%
Repolho	93,0%	90,3%	88,3%
Hortaliças Frutasas			
Abóbora	91,3%	90,8%	89,6%
Chuchu	94,8%	92,6%	89,9%
Pepino	96,0%	94,2%	91,7%
Tomate	48,4%	50,8%	49,8%
Hortaliças Tuberosas			
Batata-inglesa	75,1%	72,2%	71,4%
Beterraba	95,7%	93,7%	91,5%
Cenoura	85,9%	81,4%	75,1%
Mandioca	89,9%	89,2%	89,8%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Dos 55.970 domicílios entrevistados pela POF, 1.199 não informaram alguma das variáveis demográficas consideradas. Também foram retiradas 116 observações, cujos preços finais, obtidos após a estimação pelo procedimento de Cox e Wohlgemant (1986), possuíam valores muito discrepantes. Ressalta-se que alguns domicílios declararam o consumo de banana, porém não declararam despesa. Esses casos não foram retirados e os preços imputados equivalem ao preço médio da UF. A amostra final foi de 28.128 observações, correspondente aos domicílios que declararam o consumo de pelo menos um dos bens (incluindo o bem residual).

Para permitir uma análise por faixas de renda, os domicílios foram divididos de acordo com quartos da distribuição de renda per capita, devido às possíveis discrepâncias de consumo. O primeiro grupo (rendimento inferior) pertence ao 1º quartil da distribuição de renda domiciliar per capita, que inclui domicílios com renda até R\$285,02/ pessoa. No segundo grupo (rendimento intermediário) estão os domicílios com renda per capita entre de 285,02 e 984,45 (2º e 3º). No grupo com rendimento mais alto estão os domicílios do 4º quartil da distribuição, cuja renda per capita é superior a R\$ 984,45 (Tabela 2).

Tabela 2 – Intervalos de renda per capita considerados para a classificação das classes de rendimento

Quartil	Classe	Intervalo de renda per capita
1°	Inferior	Até R\$ 285,02/ pessoa
2° e 3°	Intermediária	de R\$ 285,03 e até R\$ 984,45/ pessoa
4°	Superior	maior que R\$ 984,45/ pessoa

Fonte: Resultados da Pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já mencionado, foram estimados 756 parâmetros no sistema de 24 equações ($n-1$ produtos). Desses, 36% foram significativos no sistema estimado para a classe inferior, 44% na classe intermediária e 32% na classe superior¹². Antes de analisar as elasticidades, verifica-se o comportamento dos parâmetros λ , utilizados para expressar a forma quadrática do dispêndio nas equações de demanda e u , usados para corrigir a endogeneidade do dispêndio, respectivamente. Os parâmetros u_i referem-se aos resíduos estimados da forma reduzida do dispêndio, incluídos no 2° estágio para testar e controlar o problema da endogeneidade do dispêndio total com os n bens. A não significância de u implica a rejeição da hipótese de endogeneidade na i -ésima equação de demanda. Ao contrário, se u for significativo, pode-se dizer que ao considerar a exogeneidade do dispêndio total nas equações de demanda por frutas e hortaliças, geram-se estimativas inconsistentes (BLUNDELL; ROBIN, 1999).

A significância conjunta dos parâmetros λ e u pode ser verificada na Tabela 3. Além de serem significativos individualmente na maioria das equações, a estatística χ^2 indica que, para o sistema como um todo, as hipóteses nulas de linearidade e exogeneidade do dispêndio total é rejeitada, com probabilidade de nulidade conjunta dos parâmetros igual a 0%, em todas as classes. Logo, o modelo *QUAIDS* com correção da endogeneidade é mais apropriado para o sistema de demanda em questão.

Tabela 3 – Teste de Wald para a significância conjunta dos parâmetros λ e u no sistema de demanda, por classes de rendimento, 2009

Hipótese nula	Inferior		Intermediária		Superior	
	χ^2	Prob> χ^2	χ^2	Prob> χ^2	χ^2	Prob> χ^2
$\lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda_n = 0$	66.34	0	121.32	0	118.17	0
$u_1 = u_2 = \dots = u_n = 0$	301.63	0	416.98	0	403.65	0

Fonte: Resultados da pesquisa.

3.1. Elasticidades-dispêndio e elasticidades-preço próprias

A partir dos coeficientes estimados dos sistemas de demanda, pode-se encontrar o grau de sensibilidade dos consumidores em relação às variações dos preços, bem como do dispêndio total com a cesta de bens considerada. As elasticidade-dispêndio e elasticidades-preço *marshallianas* da demanda para os 25 produtos nas três classes de rendimento são apresentadas na Tabela 4, considerando-se os pontos médios da amostra. Por meio do *método delta*, foram encontrados os desvios-padrões, permitindo-se fazer inferência estatística sobre os resultados. Verifica-se que as relações encontradas são estatisticamente significativas para

¹² Por questões de espaço, esses resultados não serão apresentados e sim apenas as elasticidades calculadas a partir deles. Os resultados completos estão disponíveis sob requisição aos autores e em ??? (2013) (suprimido para não identificar os autores do artigo)

a maioria dos bens, nas três classes, considerando um nível de significância de 10%. Em geral, os bens analisados possuem elasticidade-preço própria negativa. Além disso, nenhum bem pode ser considerado inferior.

Tabela 4 – Elasticidades-dispêndio e_i e elasticidades-preço *marshallianas* e_{ii}^u , por classes de rendimento, 2009

Produtos	Inferior		Intermediário		Superior	
	e_i	e_{ii}^u	e_i	e_{ii}^u	e_i	e_{ii}^u
Frutas de clima tropical						
Abacaxi	0,616**	-2,688**	1,043**	-1,931**	0,969**	-0,746**
Banana	0,993**	-0,669**	0,789**	-0,752**	0,852**	-0,798**
Laranja	1,164**	-1,685**	1,007**	-1,472**	0,858**	-1,026**
Limão	1,541**	-4,298**	1,668**	-2,454**	1,368**	-1,368**
Mamão	1,103**	-0,384	1,005**	-1,496**	0,850**	-1,024**
Manga	0,989**	-0,186	0,931**	-1,805**	0,976**	-1,544**
Melancia	0,998**	-2,398**	0,921**	-2,336**	0,922**	-1,610**
Melão	2,661**	1,010	1,974**	-4,616**	1,181**	-0,903**
Tangerina	1,162**	-0,723*	1,159**	-2,965**	0,964**	-1,248**
Frutas de clima temperado						
Maçã	0,890**	-2,225**	0,716**	-1,754**	0,806**	-1,208**
Morango	1,514**	-0,130	0,859**	-0,878**	0,942**	-1,518**
Pera	0,692**	0,891**	0,968**	-3,081**	0,942**	-1,677**
Uva	1,276**	-3,153**	1,363**	-2,037**	1,041**	-1,476**
Hortaliças Folhosas						
Alface	1,196**	-1,472**	1,138**	-1,355**	1,276**	-1,394**
Brócolis	-2,238	3,014	-1,803	-1,212	0,543*	-1,602
Couve	1,229**	-2,035**	1,628**	-2,184**	1,502**	-2,345**
Repolho	0,762**	-0,768**	0,940**	-1,290**	1,013**	-1,335**
Hortaliças Frutosas						
Abóbora	0,935**	-3,362**	0,987**	-2,283**	1,046**	-2,060**
Chuchu	0,829**	-1,001**	1,181**	-2,055**	1,099**	-1,294**
Pepino	0,511**	-1,546**	1,105**	-2,211**	1,127**	-1,299**
Tomate	0,890**	-1,041**	0,832**	-1,030**	0,885**	-0,924**
Hortaliças Tuberosas						
Batata	0,719**	-1,709**	0,660**	-1,564**	0,844**	-1,335**
Cenoura	1,325**	-1,847**	1,138**	-1,669**	1,076**	-2,192**
Beterraba	0,928**	-1,842**	1,117**	-1,555**	0,982**	-1,282**
Mandioca	0,876**	-2,267**	0,977**	-2,293**	1,161**	-1,521**

Nível de significância: * 10%, **5%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Grande parte dos produtos apresentam elasticidades-dispêndio próximas da unidade, em todas as classes, mostrando que há predominância de bens normais. A quantidade de produtos que podem ser considerados superiores é semelhante entre classes: para a classe inferior, 10 produtos apresentaram essa característica, enquanto que 11 produtos podem ser considerados superiores nas demais classes. Contudo, comparando as categorias de frutas e hortaliças separadamente, o comportamento entre os grupos de rendimento não segue o

mesmo padrão. Isso ocorre porque, para os domicílios mais pobres, sete das 13 frutas analisadas podem ser consideradas como superiores. Já para as 12 hortaliças, três apresentaram esse comportamento. Nos domicílios com nível de renda intermediário e alto, percebe-se um comportamento contrário. No primeiro caso, cinco frutas e seis hortaliças são bens superiores. Com relação à classe superior, tem-se que três das 13 frutas em análise são bens superiores, contra oito das 12 hortaliças. Generalizando, o grau de sensibilidade da demanda por frutas é decrescente com o nível de renda, ao passo que, em relação à demanda por hortaliças, é crescente com a renda. Logo, a hipótese de que domicílios pobres seriam mais sensíveis a mudanças no nível de dispêndio é refutada apenas para a demanda por hortaliças. Esse resultado é importante, pois indica que aumentos na renda das famílias pobres terão impactos diferenciados sobre o consumo de frutas e hortaliças, sendo mais importantes no primeiro caso.

Quanto ao preço dos bens, há predominância de bens com demanda elástica em todas as classes de rendimento. Diferente do que ocorre com os resultados para o dispêndio total, o comportamento com relação ao preço de cada bem é semelhante entre a classe inferior e intermediária, principalmente para as frutas. Verifica-se que, dos produtos analisados, 10 tiveram maiores elasticidades-preço nos domicílios da amostra que estão na classe inferior, principalmente em alguns produtos pertencentes às *Frutas tropicais*, *Frutas de clima temperado* e *Hortaliças Tuberosas*. A classe intermediária apresentou grau de sensibilidade mais elevado em sete produtos, sendo a maioria pertencente às *Frutas tropicais* e *Hortaliças Frutosas*. Além disso, dois produtos tiveram elasticidades semelhantes para esses dois grupos (*Melancia* e *Mandioca*). Logo, a hipótese que as classes com menor nível de rendimento domiciliar são mais sensíveis às variações nos preços de cada bem não é rejeitada, uma vez que os consumidores mais pobres são os que mais são impactados pelas variações dos preços dos itens da cesta considerada, seguido daqueles com nível de renda intermediário.

Em geral, os domicílios brasileiros mostraram-se mais sensíveis às variações nos preços de cada produto do que em relação ao dispêndio, independente da classe de renda. Assim, de acordo com a amostra considerada, para incentivar o consumo de frutas e hortaliças, e conseqüentemente, a melhoria dos hábitos alimentares, as políticas de melhoria de renda, que podem aumentar o dispêndio nesses bens, podem não ser eficazes, em comparação a políticas que contribuam para a redução dos seus preços. Isso corrobora as considerações de Sarti et al. (2011), o qual sintetiza que mudanças no preço podem ter maior contribuição sobre a demanda.

Para efeito de comparação, em Leifert e Lucinda (2012), as elasticidades-dispêndio encontradas para os agregados '*Frutas*' e '*Verduras e Legumes*' foram de, respectivamente, 0,968 e 0,904, e elasticidades-preço próprias de -0,816 e -0,848. Nota-se que a agregação nas categorias *Frutas* e *Verduras e Legumes* gerou valores de elasticidade-preço abaixo de um, classificando as demandas dessas categorias como *inelásticas*¹³. Provavelmente, a agregação faz com que haja perda de informações importantes sobre o real comportamento dos consumidores em relação a cada bem. O mesmo ocorre em Claro e Monteiro (2010), o qual apresentou uma relação inelástica entre a aquisição calórica e o preço de frutas e hortaliças por cada 1000 kcal. Em muitos casos, a aquisição física e calórica tem predominância de produtos mais básicos. Como visto na Tabela 4, a maioria dos bens são classificados como *elásticos*, sendo *inelásticos* os bens *Banana*, *Batata* e *Tomate*, que são bens mais frequentes na alimentação dos brasileiros.

¹³ Deve-se ressaltar também que os autores utilizaram o método de dois estágios de Heien e Welssels (1990), criticado por Shonkwiler e Yen (1999) por gerar estimativas inconsistentes.

3.2. Elasticidades-preço cruzadas

Além do seu próprio preço, a demanda pode ser influenciada pelos preços de outros bens. Devido à suposição de separabilidade fraca, as comparações são feitas apenas entre os bens considerados. Os bens podem ser classificados, de acordo com as elasticidades-preço *marshallianas*, como complementares brutos quando o aumento do preço do *j-ésimo* bem reduz a quantidade demandada do *i-ésimo* bem e substitutos brutos quando esse aumento eleva a quantidade demandada. Para facilitar a visualização dessas relações, nas Tabelas A1, A2 e A3 do Apêndice, classificam-se com C os bens complementares, e S, quando substitutos. Consideram-se apenas as relações estatisticamente significativas a no máximo 10%¹⁴.

Na Tabela A1, são apresentadas as relações de complementaridade e substituição para os domicílios da amostra situados na faixa inferior de renda per capita. Foram captadas 204 relações estatisticamente significativas, sendo que 110 são de substituição entre os bens, e 94 de complementaridade. Para a classe intermediária (Tabela A2), das 236 relações, 141 são de substituição e 95 de complementaridade. Na classe superior (Tabela A3), os preços dos outros bens têm menos influência significativa na aquisição de determinado bem, em comparação aos demais domicílios. Foram encontradas 68 relações de substituição e 61 de complementaridade, totalizando 129 relações significativas. Dado que a maioria das relações significativas foi de substituição, evidencia-se que a demanda por alimentos saudáveis sofre influência da variação nos seus preços relativos, principalmente em domicílios com renda baixa e intermediária.

Em todas as classes, o consumo concorrente aparece com mais frequência nas hortaliças, pois têm mais casos de substituição entre si e entre quase todas as frutas. Estas, por sua vez, são complementares entre si, principalmente as pertencentes às *Frutas tropicais*. Nos domicílios pobres, verifica-se que todos os itens pertencentes à categoria *Frutas de clima Temperado*, que tiveram relações significativas, são substitutas. O mesmo ocorre na categoria *Hortaliças Tuberosas*, em domicílios mais ricos, cujo consumo concorrente foi captado apenas entre *Beterraba* e *Mandioca*.

3.3. Efeitos dos *thin subsidies* sobre o consumo domiciliar de frutas e hortaliças

Buscou-se simular o efeito de descontos nos preços desses alimentos (política denominada pela literatura como *thin subsidies*), a fim de verificar se tal medida seria eficaz para incentivar seu consumo. Na Tabela A4 do Apêndice, apresentam-se os efeitos de um desconto de 5% para cada item. Vale salientar que a análise é parcial e só permite visualizar os efeitos do lado demanda, não permitindo discutir os efeitos sobre a oferta e o equilíbrio geral da economia. Assim como em Cash et al. (2005), pressupõe-se que os gastos são assumidos pelo governo, sem levar em considerações possíveis distorções no mercado¹⁵.

Nos domicílios pobres, a quantidade final demandada por Adulto Equivalente passaria a ser equivalente a 187 g com o *thin subsidy*, que embora abaixo do recomendado¹⁶, representa um aumento de 8%. Destacam-se os impactos sobre os bens *Melão* e *Pera*, cujo aumento na quantidade final é muito expressiva, comparado aos demais bens, mesmo estes bens apresentando demanda *inelástica*. É importante salientar que a variação elevada parte de uma quantidade inicial muito pequena. No caso da *Pera*, por exemplo, a quantidade

¹⁴ As elasticidades seguem a ordem da seguinte matriz: $E = \begin{pmatrix} - & e_{12} & e_{13} & \dots & e_{125} \\ e_{21} & - & e_{23} & & e_{251} \\ & \vdots & & \ddots & \vdots \\ e_{251} & e_{252} & e_{253} & \dots & - \end{pmatrix}$

¹⁵ Cash et al. (2005) fazem uma breve discussão das implicações dessas distorções.

¹⁶ Utiliza-se aqui a quantidade de 320 g/dia per capita (adulto equivalente). Ver Nota 8.

consumida aumenta em 4,5 vezes (de 0,4 g/AE para quase 2 g/AE). Entretanto, a quantidade final ainda é ínfima quando comparada com a quantidade (tanto inicial e final) adquirida desse bem nas demais classes. A razão para esse expressivo aumento deve-se às relações de complementaridade com outros bens.

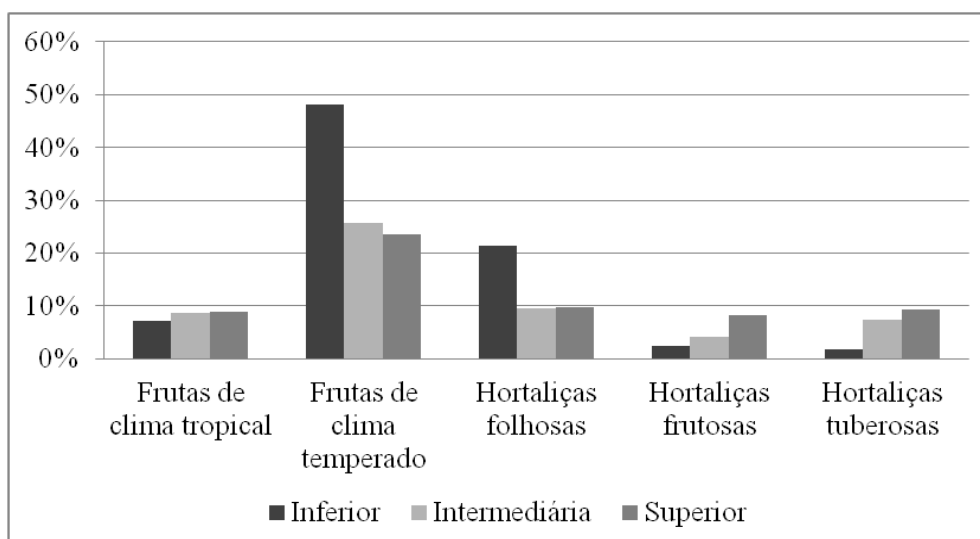
Em alguns produtos (*Abacaxi, Limão, Melancia, Tangerina, Morango, Abobora, Chuchu, Beterraba e Mandioca*), a política seria ineficaz, uma vez que reduz a quantidade consumida de cada um desses bens. Mesmo que alguns desses bens apresentem demanda *elástica*, as relações de substituição com outros bens podem ser responsáveis por esse resultado, uma vez que, dado a redução no preço de todos os bens, para manter o dispêndio total, os consumidores irão preferir os substitutos desses bens, de acordo com seu grau de sensibilidade.

O efeito final de uma redução nos preços de, por exemplo, 5% (Tabela A4), é suficiente para elevar a aquisição diária por adulto equivalente ao nível de consumo adequado (320 g/dia per capita) nos domicílios com nível de renda intermediário, cujo aumento foi de 8,7%. A maior variação ocorre com a quantidade demandada de *Pera* (45%), seguido pela *Manga* (35%), *Alface* e *Brócolis* (31% em ambos). Para esses domicílios, também há a queda na quantidade final de alguns bens (*Melão, Melancia, Tangerina, Morango, Brócolis, Abobora, Pepino, Chuchu*). Para a média de consumo em domicílios ricos, a política aparentemente não seria necessária, pois estes já consumiam 495 g/dia por adulto equivalente. Mesmo assim, a quantidade média total aumenta em 10,6%. Assim, não se pode afirmar que o efeito de tal medida seja mais eficaz em domicílios pobres. De fato, embora os domicílios com renda domiciliar inferior sejam mais sensíveis à modificação dos preços de cada bem individualmente, as relações de substituição, com elevadas elasticidades-preço cruzadas, não favorecem a aplicação de um desconto em todos os preços.

Mesmo existindo casos como os mencionados acima, a implementação do *thin subsidy* é importante para elevar a quantidade total demandada. Entretanto, para que os domicílios pobres alcancem a quantidade diária recomendada, em média, é necessário que os preços caiam em mais de 50%. Para uma melhor visualização dos efeitos dessa política, o Quadro 3 mostra os efeitos finais sobre a quantidade demandada em AE por subcategoria. Embora a queda na quantidade demandada ocorra em alguns bens, a variação de cada categoria é positiva. Destaque para a demanda domiciliar por *Frutas de Clima Temperado*, em domicílios mais pobres, cuja quantidade final aumenta de 9 g/AE para 13 g/AE (aumento de 48%) e as *Hortaliças Folhosas*, que aumenta de 7,8 g para 9,4 (21%). Entretanto, tem-se um impacto pequeno sobre a quantidade demandada total por *Hortaliças Frutas* e *Tuberosas*.

O elevado preço das *Frutas de clima temperado* e *Hortaliças Folhosas* pode ser um das principais barreiras para a aquisição desses produtos, excluindo-os do conjunto de possibilidades dos consumidores. Assim, a redução dos preços contribuiria para que domicílios com renda baixa possam adquiri-los. A política só não é mais eficaz para aumentar a quantidade total, pois essa redução não é suficiente para incentivar os consumidores a adquirir alguns bens, principalmente àqueles pertencentes às *Hortaliças Frutas* e *Tuberosas*, provavelmente pela elevada relação de substituição desses bens para com os demais da cesta analisada.

O impacto sobre a demanda por *Frutas de clima Temperado* em domicílios com nível de renda intermediário e superior também é elevado, cuja variação total corresponde a 25% e 23%, respectivamente. Para as demais categorias, a aplicação de um *thin subsidy* equivalente a 5% também é eficaz, visto que é capaz de elevar a quantidade final em um valor proporcionalmente maior, com exceção apenas para as *Hortaliças Folhosas*, cujo aumento equivale a 4%.



Quadro 2 – Mudança percentual na quantidade demandada por subcategoria, dado uma redução de 5% nos preços, classes de rendimento, 2009

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em Cash et al. (2005), discute-se que a aplicação de *thin subsidies* seria importante para reduzir as disparidades de consumo entre as classes de renda, uma vez que os consumidores norte-americanos mais pobres são mais sensíveis, sendo a intervenção mais eficaz para esses consumidores do que para aqueles consumidores mais ricos. De fato, a aquisição de frutas e hortaliças no Brasil é diferente entre domicílios pobres e ricos. Mesmo os domicílios considerados nas estimações (os quais deveriam ter dispêndio total positivo com pelo menos um dos bens da cesta), a quantidade média adquirida (em AE) nos domicílios pobres equivale a pouco mais de um terço do que é consumido nos domicílios mais ricos, e à metade do que é recomendado. Entretanto, os efeitos de uma redução em seus preços, apesar de ser eficaz em todas as classes, beneficiam ainda mais os domicílios com alta renda. Logo, a intervenção deve ser diferenciada entre as classes, caso o objetivo seja diminuir as disparidades de consumo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das principais contribuições deste estudo para a literatura nacional sobre demanda por alimentos foi mostrar o comportamento de consumidores em diferentes classes de rendimento no processo de escolha de alimentos saudáveis, optando-se por uma análise desagregada em 25 produtos pertencentes a essa categoria alimentar. De fato, foi verificado que a decisão de consumo difere entre produtos e níveis de renda, o que torna a análise agregada pouco informativa. É notável a discrepância de aquisição entre os domicílios pobres e ricos, sendo que a maioria dos produtos está fora do conjunto de possibilidades dos domicílios mais pobres, principalmente pelo seu alto valor e pela insuficiência de renda.

Algumas hipóteses sobre o comportamento dos domicílios quanto à demanda por frutas e hortaliças foram parcialmente confirmadas. Constatou-se que, independente do nível de renda, o grau de sensibilidade às variações nos preços é maior do que em relação ao dispêndio. Assim, para incentivar o consumo de frutas e hortaliças, e consequentemente, a melhoria dos hábitos alimentares, as políticas de melhoria de renda, que podem aumentar o dispêndio nesses bens, podem não ser eficazes, em comparação a políticas que contribuam para a redução dos seus preços. Quanto à sensibilidade dos consumidores frente às variações no dispêndio, não necessariamente domicílios mais pobres são mais sensíveis. Isso ocorre sobre a demanda por frutas, mas não por hortaliças. Em relação aos preços, essa hipótese não pôde ser rejeitada.

Além dessas questões, buscou-se verificar os efeitos de uma política de modificação dos preços das frutas e hortaliças analisadas sobre a quantidade total demandada. A aplicação de um *thin subsidy* de 5% foi capaz de aumentar a quantidade consumida nos domicílios pobres em 8%. Domicílios da classe intermediária foram beneficiados com um aumento de 8,5%. Já em domicílios com renda superior, o consumo total aumenta em 10%. Dessa forma, o efeito dessa política não foi mais eficaz em domicílios pobres, uma vez que, embora sejam mais sensíveis à modificação dos preços de cada bem individualmente, as relações de substituição, com elevadas elasticidades-preço cruzadas, são desfavoráveis para a aplicação de um desconto em todos os preços. Entretanto, verificou-se uma elevação expressiva na quantidade consumida de produtos pertencentes às frutas de clima temperado e hortaliças folhosas, os quais tem baixa participação no consumo desses domicílios. De forma geral, pode-se considerar que, caso o objetivo seja reduzir as disparidades de consumo entre as classes, o percentual de redução dos preços deve ser diferenciado entre as classes. Isto porque, para que a média de consumo dos indivíduos da classe intermediária alcance a quantidade recomendada, a redução de 5% nos preços já seria eficaz. No entanto, para que isso seja alcançado pelos indivíduos com renda inferior, em média, a redução deveria ser equivalente a 55%.

REFERÊNCIAS

ALLAIS, O.; BERTAIL, P.; NICHÈLE, V. The effects of a fat tax on French households' purchases: a nutritional approach. **The American Journal of Agricultural Economics**, v. 92, n.1, p. 228-245, abr., 2010.

BANKS, J.; BLUNDELL, R.; LEWBEL, A. Quadratic Engel curves and consumer demand. **The Review of Economics and Statistics**, v. 79, n. 4, p. 527-539, nov., 1997.

BERTAIL, P.; CAILLAVET, F. Fruit and vegetable consumption patterns: a segmentation approach. **The American Journal of Agricultural Economics**, v. 90, n. 3, aug., p. 827-842, 2008.

BLUNDELL, R.; ROBIN, J. M. Estimation in large and disaggregated demand systems: an estimator for conditionally linear systems, **Journal of Applied Econometrics**, n. 14, p.209-232, 1999

CASH, S. B.; SUNDING, D. L.; ZILBERMAN, D. Fat taxes and thin subsidies: Prices, diet, and health outcomes, **Food Economics - Acta Agriculturae Scandinavica**, Section C, v. 2, p. 167-174, 2005.

CLARO, R. M. ; MONTEIRO, C. A. Renda familiar, preço de alimentos e aquisição domiciliar de frutas e hortaliças no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n.6, p. 1014-1020, 2010.

COELHO, A. B. **A demanda de alimentos no Brasil**. 2006. 248 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.

_____.; AGUIAR, D. R. D. de; EALES, J. S.. Food demand in Brazil: an application of Shonkwiler & Yen Two-Step estimation method. **Estudos Econômicos**. São Paulo: USP, v.40, n.1, p. 186-211, 2010.

COX, T.; WOHLGENANT, M. Prices and quality effects in cross-section demand analysis. **The American Journal of Agricultural Economics**, v. 68, n.4, p. 908 – 919, 1986.

DEATON, A. Quality, quantity and spatial variation of prices. **The American Economic Review**, v. 78, n. 3, p. 418-430, jun., 1988.

_____.; MUELLBAUER, J. **Economics and consumer behavior**. New York: Cambridge, 1980a, 450p.

_____. An Almost Ideal Demand System. **The American Economic Review**. v. 70, n. 3., p. 312-326, jun., 1980b.

DREWNOWSKI, A.; POPKIN, B. M. The nutrition transition: new trends in the global diet. **Nutrition Reviews**, v. 55, n. 2, p. 31-43, fev., 1997.

_____.; DARMON, N.; BRIEND, A. Replacing fats and sweets with vegetables and fruits: a question of cost. **American journal of public health**, v. 94, n. 9, p. 1555-1559, set., 2004.

DURHAM, C.; EALES, J. Demand elasticities for fresh fruit at the retail level. **Applied Economics**, v. 42, n. 11, p. 1345-1354, 2010.

FENG, X; CHERN, W. S. **Demand for healthy food in the United States**. Selected paper presented at the meetings of the American Agricultural Economics Association. 2000. Disponível em: <http://faculty.ksu.edu.sa/62311/Research%20Library/23.pdf>. Acesso em: 25 de março de 2012.

HEIEN, D.; WESSELS, C. R. Demand system with microdata: a censored estimation approach. **Journal of Business and Economic Statistics**, v. 8, n. 3, jul, 1990.

HOVHANNISYAN, V.; GOULD, B. W. Quantifying the structure of food demand in China: An econometric approach. **Agricultural Economics**, v. 42, n. 1, sup., p. 1-17, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Microdados da POF 2008-2009 (Pesquisa de Orçamentos Familiares)**. Rio de Janeiro: 2010a.

_____. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: Despesas, rendimentos e condições de vida**. Rio de Janeiro: 2010b.

_____. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: aquisição domiciliar per capita**. Rio de Janeiro: 2010c.

LEIFERT, R. M.; LUCINDA, C. R. de. Análise dos efeitos de um imposto sobre alimentos engordativos no mercado brasileiro. In: Encontro Nacional de Economia, 40, Porto de Galinhas, 2012. **Anais eletrônicos...** Porto de Galinhas: ANPEC, 2012.

MOSCHINI, G. Units of measurement and the Stone Index in demand system estimation. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 77, p. 63-68, feb., 1995

MUTUC, M. E. M.; PAN, S.; REJESUS, R. M. Household vegetable demand in the Philippines: Is there an urban-rural divide? **Agribusiness**, v. 23, n. 4, p. 511-527, 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. **Reducing risks, promoting healthy life**. Paris: WHO, 2002.

POI, B. P. Demand-system estimation: Update. **The Stata Journal**, v. 8, n. 4, p. 554-556, 2008.

POLLAK, R. A.; WALES, T. J. Demographic variables in demand analysis. **Econometrica**, v. 49, n. 6, p. 1533-1551, nov., 1981.

ROCHA, S. **Renda e Pobreza**: medidas per capita *versus* adulto equivalente. Rio de Janeiro: IPEA, 1998 (Texto para discussão, n. 609).

SARTI, F. M. ; CLARO, R. M. ; BANDONI, D. H. . Contribuições de estudos sobre demanda de alimentos à formulação de políticas públicas de nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 2, p. 639-647, 2011.

SCHMIDT, M.I.; DUNCAN, B.B.; SILVA, G.A.; MENEZES, A.M.; MONTEIRO, C.A.; BARRETO, S.M.; CHOR, D.; MENEZES, P.R. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **Lancet**; n. 377, p. 1949-61, 2011.

SHONKWILER, J.; YEN, S. Two-step estimation of a censored system of equations. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 81, n. 4, p. 972-982, Nov. 1999.

SMED, S., JENSEN, J. D., DENVER, S. Socio-economic characteristics and the effect of taxation as a health policy instrument. **Food Policy**, n. 32, p. 624-639, 2007.

TAFERE, K.; TAFFESSE, A. S.; TAMRU, S.; TEFERA, N.; P. Z. Food demand elasticities in Ethiopia: estimates using Household Income Consumption Expenditure (HICE) Survey Data. ESSP II, Addis Ababa: IFPRI/EDRI, 2010 (Working Paper n. 11)

YEN, S. T.; KAN, K.; SU, S.: Household demand for fats and oils: two-step estimation of a censored demand system, **Applied Economics**, v. 34, n.14, 1799-1806, 2002.

_____, LIN, B.; SMALLWOOD, D. M. Quasi- and simulated-likelihood approaches to censored demand systems: food consumption by food stamp recipients in the United States, **American Journal of Agricultural Economics**, 85, pp. 458–478, 2003

_____; TAN, A. K. G.; NAYGA JR., R. M. Determinants of fruit and vegetable consumption in Malaysia: an ordinal system approach. **The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, n. 55, p. 239-256, 2011.

APÊNDICE

Tabela A1 – Relação de substituição e complementaridade entre os bens, classe inferior, 2009

Produtos	Abacaxi	Banana	Laranja	Limão	Mamão	Manga	Melancia	Melão	Tangerina	Maçã	Morango	Pera	Uva	Alface	Brócolis	Couve	Repolho	Abobora	Chuchu	Pepino	Tomate	Batata	Beterraba	Cenoura	Mandioca
Abacaxi	-	C		S			S				C	C		S	S	S		S				C			S
Banana	C	-		S	C		C	C		C					S	S				C					
Laranja		C	-				S	C			C				S	S						S			
Limão	S	S		-					S			C	S		S	S			C			S	S		C
Mamão		C			-			C							S										
Manga				S		-		C			S	C						S				S			S
Melancia	S	C					-			S							C	S							S
Melão	C		C		C	C		-				C			S										
Tangerina				S					-	C		C													
Maçã		C					S		S	-	S							S				S	S		S
Morango	C		C	S						S	-	S			C	S		S		C				S	C
Pera	C			C		C		C	C		S	-	S	C							C			S	
Uva				S		C						S	-		S	C		S			S	S	C		
Alface	C			C				C				C		-				S		S	S				C
Brócolis	S	S	S	S	S			S			C	C			-		C	C			C				C
Couve	S	S	S	S								C	C			-		S		S		S			C
Repolho							C				S				C		-	S							
Abobora	S					S	S				S		S	S	C	S	S	-							S
Chuchu							S				S								-		S	C		C	
Pepino											C			S		C				-	C	C			S
Tomate	S	C	S		S							C	S	S	C				S	C	-	S	S	S	S
Batata	C		S	S		S				C	S		S	S	C			S	C	C	S	-		C	
Beterraba				S							S		C			C					S		-		
Cenoura											S	S									S	C		-	S
Mandioca	S			C			S			C	C				C			S		S	S		S	S	-

Nota: Apenas as relações estatisticamente significativas a 10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela A2 – Relação de substituição e complementaridade entre os bens, classe intermediária, 2009

Produtos	Abacaxi	Banana	Laranja	Limão	Mamão	Manga	Melancia	Melão	Tangerina	Maçã	Morango	Pera	Uva	Alface	Brócolis	Couve	Repolho	Abobora	Chuchu	Pepino	Tomate	Batata	Beterraba	Cenoura	Mandioca
Abacaxi	-	C			C		S				C			S	S					S				C	S
Banana	C	-	C			C	C	C		C		C	C		S	S					C				
Laranja		C	-	C	C							S	S						S			S			S
Limão			C	-				S		S		S		C	S	C						S			
Mamão	C		C		-		S			C					S		S			S					S
Manga		C				-			S		S		C		S		C				C	S			S
Melancia	S	C			S		-							S		S		S	S					S	S
Melão		C		S				-				S						S	S			S			S
Tangerina						S			-	S	S			C		C						S			S
Maçã		C		S	C					-	S	S		S		S									
Morango	C					S				S	-	C	S	S	C	S		S			C		S		C
Pera		C	S	S				S	S	S	C	-	S			S						S			
Uva		C	S			C					S	S	-				S	S			S				
Alface	S			C	C		S	C	C	S	S		C	-				S	S	S	S	S			
Brócolis	S	S		S	S	S									-	S	C				C			S	C
Couve		S		C			S		C	S	S			C	S	-		S	C	S	S	S			
Repolho					S	C							S		C		-		S	C			C		S
Abobora							S	S			S		S	S	C	S		-			S				
Chuchu			S				S	S						S	C	C		C	-	S	S	C		C	S
Pepino	S				S									S		S	C		S	-		C			S
Tomate		C				C	S				C		S	S	S			S	S		-			S	S
Batata			S	S		S	S	S				S		S		C			C	C			-		C
Beterraba											S						C					C	-		S
Cenoura	C						S								S	C			C		S	C		-	S
Mandioca	S		S		S	S	S	S	S		C				C		S		S	S	S		S	S	-

Nota: Apenas as relações estatisticamente significativas a 10%. Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela A3 – Relação de substituição e complementaridade entre os bens, classe superior, 2009

Produtos	Abacaxi	Banana	Laranja	Limão	Mamão	Manga	Melancia	Melão	Tangerina	Maçã	Morango	Pera	Uva	Alface	Brócolis	Couve	Repolho	Abobora	Chuchu	Pepino	Tomate	Batata	Beterraba	Cenoura	Mandioca	
Abacaxi	-				C						S				C											
Banana		-					C						C		S	S										
Laranja			-	C	C	S		C																	S	
Limão			C	-				C		S	S			C	S	C										
Mamão	C		C		-					C				S		S										
Manga			S			-					S			C				S								
Melancia		C					-												S							
Melão			C	C				-																		
Tangerina									-						C	C						S			S	
Maçã				S	C					-		C		S		S									S	
Morango	S			S		S					-			S		S		C	S		C				C	
Pera										C		-	S			S										
Uva		C										S	-					S								
Alface	S			C	S	C				S	S			-		C				S	S	S			C	
Brócolis	C	S		S					C						-			C					S		C	
Couve		S		C	S				C	S	S	S		C		-	S		C	S	S	S	S		C	
Repolho																S	-									
Abobora						S					C		S		C			-								
Chuchu	C						S				S					C			-			C		C		
Pepino														S		S					-	C	C			
Tomate											C			S		S					C	-			S	
Batata							S		S					S					C	C			-			
Beterraba															S	C							-		S	
Cenoura																C			C					-		
Mandioca			S				S		S	S	C			C	C						S		S		-	

Nota: Apenas as relações estatisticamente significativas a 10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela A4 – Quantidade consumida de frutas e hortaliças em Kg, antes e depois da redução de 5% nos preços, total e adulto equivalente, por classes de rendimento, 2009

Produtos	Inferior				Intermediária				Superior			
	Total		AE		Total		AE		Total		AE	
	Q_0	Q_1	Q_0	Q_1	Q_0	Q_1	Q_0	Q_1	Q_0	Q_1	Q_0	Q_1
Frutas de clima Tropical												
Abacaxi	0,1050	0,0872	0,0046	0,0038	0,1686	0,1745	0,0103	0,0107	0,2681	0,2841	0,0204	0,0216
Banana	0,6985	0,7942	0,0318	0,0362	0,8062	0,9076	0,0512	0,0577	0,9758	1,0895	0,0753	0,0841
Laranja	0,3755	0,4018	0,0176	0,0189	0,5769	0,6176	0,0366	0,0392	0,8498	0,8980	0,0639	0,0675
Limão	0,0356	0,0214	0,0016	0,0009	0,0519	0,0640	0,0030	0,0037	0,1007	0,1191	0,0074	0,0087
Mamão	0,0737	0,0855	0,0035	0,0040	0,1584	0,1986	0,0103	0,0130	0,3850	0,4223	0,0296	0,0325
Manga	0,0797	0,0865	0,0037	0,0040	0,0953	0,1287	0,0060	0,0081	0,1244	0,1447	0,0095	0,0111
Melancia	0,4020	0,3765	0,0171	0,0160	0,4483	0,4307	0,0277	0,0266	0,5584	0,5969	0,0421	0,0450
Melão	0,0204	0,0708	0,0008	0,0029	0,0387	0,0328	0,0023	0,0020	0,0940	0,1179	0,0069	0,0087
Tangerina	0,0435	0,0418	0,0020	0,0019	0,1107	0,1101	0,0067	0,0066	0,2013	0,2021	0,0153	0,0153
Frutas de clima Temperado												
Maçã	0,1411	0,1917	0,0067	0,0092	0,2210	0,2732	0,0137	0,0169	0,3388	0,3954	0,0262	0,0306
Morango	0,0034	0,0015	0,0002	0,0000	0,0097	0,0083	0,0005	0,0005	0,0283	0,0356	0,0021	0,0027
Pera	0,0078	0,0371	0,0004	0,0018	0,0219	0,0319	0,0014	0,0020	0,0723	0,1035	0,0057	0,0081
Uva	0,0393	0,0534	0,0019	0,0025	0,0740	0,0973	0,0045	0,0059	0,1312	0,1705	0,0099	0,0128
Hortaliças Folhosas												
Alface	0,0559	0,0730	0,0026	0,0034	0,1033	0,1355	0,0062	0,0082	0,1289	0,1675	0,0095	0,0124
Brócolis	0,0013	0,0016	0,0001	0,0001	0,0061	0,00077	0,0004	0,0001	0,0283	0,0201	0,0021	0,0015
Couve	0,0244	0,0280	0,0011	0,0013	0,0377	0,0395	0,0024	0,0025	0,0475	0,0533	0,0035	0,0040
Repolho	0,0905	0,1061	0,0040	0,0047	0,1311	0,1374	0,0079	0,0082	0,1517	0,1505	0,0112	0,0111
Hortaliças Frutosas												
Abóbora	0,1506	0,1176	0,0026	0,0034	0,1554	0,1340	0,0099	0,0085	0,1633	0,1660	0,0122	0,0124
Chuchu	0,0590	0,0449	0,0001	0,0001	0,0856	0,0808	0,0054	0,0051	0,1204	0,1284	0,0092	0,0098
Pepino	0,0373	0,0445	0,0011	0,0013	0,0554	0,0455	0,0033	0,0027	0,0768	0,0777	0,0056	0,0057
Tomate	0,5638	0,6231	0,0040	0,0047	0,6048	0,6795	0,0374	0,0420	0,6811	0,7561	0,0505	0,0560
Hortaliças Tuberosas												
Batata	0,3361	0,3618	0,0069	0,0053	0,4577	0,5086	0,0274	0,0305	0,4997	0,5419	0,0358	0,0388
Beterraba	0,0403	0,0340	0,0028	0,0021	0,0569	0,0610	0,0033	0,0036	0,0770	0,0753	0,0053	0,0052
Cenoura	0,1196	0,1339	0,0016	0,0020	0,1680	0,1876	0,0101	0,0113	0,2276	0,2487	0,0168	0,0184
Mandioca	0,3032	0,2834	0,0259	0,0286	0,2944	0,2915	0,0180	0,0178	0,2619	0,2996	0,0192	0,0220
Total	3,8075	4,0985	0,1732	0,1867	2,4830	2,7040	0,3059	0,3327	6,5923	7,2647	0,4952	0,5459

Fonte: Resultados da pesquisa.