UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

ESTIMAÇÃO DAS EQUAÇÕES DE DEMANDA POR NUTRIENTES USANDO O
MODELO *QUADRATIC ALMOST IDEAL DEMAND SYSTEM* (QUAIDS)

Paula Carvalho Pereda

Orientador: Prof. Dr. Denisard Cnéio de Oliveira Alves

SÃO PAULO

2008

Profa. Dra. Suely Vilela
Reitora da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Roberto Azzoni
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Joaquim José Martins Guilhoto
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Dante Mendes Aldrighi
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

PAULA CARVALHO PEREDA

**ESTIMAÇÃO DAS EQUAÇÕES DE DEMANDA POR NUTRIENTES USANDO O
MODELO *QUADRATIC ALMOST IDEAL DEMAND SYSTEM* (QUAIDS)**

Dissertação apresentada ao Departamento de
Economia da Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade da
Universidade de São Paulo como requisito para
obtenção do título de Mestre em Economia.

Prof. Dr. Denisard Cnéio de Oliveira Alves

SÃO PAULO

2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Pereda, Paula Carvalho

Estimação das equações de demanda por nutrientes usando o
Modelo *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS) /
Paula Carvalho Pereda. -- São Paulo, 2008.
124 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2008
Bibliografia.

1. Escolha (Teoria econômica) 2. Consumo de alimentos 3. Econometria
I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e
Contabilidade II. Título.

CDD – 330.1

**A meus pais,
responsáveis por todas conquistas.**

AGRADECIMENTOS

Começo meus agradecimentos parafraseando Shakespeare, que dizia que o que realmente importa não é o que você tem na vida, mas quem você tem na vida. E, neste quesito, sempre fui uma pessoa de sorte.

Gostaria de agradecer aos meus pais, não só pelo amor incondicional, paciência, dedicação e apoio de todo o sempre, mas também pelo investimento na minha educação e dos meus irmãos, acreditando ser esse o melhor caminho. Tenho ciência dos sacrifícios e da dificuldade de tal tarefa e admiro o heroísmo de meus pais em executá-la tão bem. Ao meu pai e minha irmã, também, pelas contribuições diretas nesta dissertação.

Ao meu namorado, grande amigo e grande amor, Edu, agradeço a paciência, apoio e consolo. À minha doce e fantástica irmã e ao meu querido irmão, pelos conselhos, torcida, apoio e ombro amigo de sempre. Não posso esquecer das duas pessoinhas que trouxeram mais amor à minha vida, minha afilhadinha, Clara, e minha sobrinha, Bia, e dos meus cunhados-amigos, sempre presentes.

Ao meu orientador, amigo, conselheiro e parceiro de truco, Denisard, meus irrestritos agradecimentos pelas idéias, contribuições e por ser meu grande incentivador antes e durante o mestrado. Sempre digo que o Professor Denisard é o melhor educador que já conheci e creio que não conhecerei melhor em minha vida.

À Professora Dra. Tatiane de Menezes, agradeço as contribuições que deram norte a este trabalho e a paciência ao longo da elaboração da minha dissertação. Ao Professor Dr. Marcos Rangel, pela contribuição intensa para o enriquecimento e finalização do meu trabalho. Ao Professor Dr. Heron do Carmo, membro da banca de qualificação, agradeço os comentários para o desenvolvimento desta dissertação.

Aos meus grandes amigos que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho e tornaram mais fácil o caminho das pedras, Jaqueline, Marina, Gustavo, Corbi, Priscilla, Keiti, Sergio, Pedro, Raone e Leandro. Aos demais amigos do mestrado, pelas sessões de estudo, discussões, conversas de bar.

Aos grandes amigos que estão sempre ao meu lado: Taciana, Fernando, Marina, Kikuchi, Ju Honda, Danilo, Raquel. Aos demais amigos que me apoiaram neste período. Aos meus avós, por sempre acreditarem e torcerem para o sucesso desta dissertação.

A Dani Une, pela ajuda com as tabelas de composição alimentar.

À amiga Dora, pela ajuda e assistência de sempre. À Cida e Valéria pela eficiência e compreensão únicas.

À Coordenação da pós por todos os serviços e ajudas prestados.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), que me concederam bolsa durante a realização do mestrado, fato que contribuiu para a viabilização desta dissertação.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a dieta alimentar dos brasileiros. Para tal, estimou-se o sistema de equações de demanda do consumidor por nutrientes e as elasticidades, que trazem informações sobre a sensibilidade do consumidor frente a variações nos preços e na renda. A base de dados utilizada foi a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2002/3, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Utilizou-se o modelo QUAIDS para estimar as equações de demanda e as elasticidades preço e renda/dispêndio foram calculadas.

A hipótese de não-linearidade do dispêndio total não foi rejeitada, ratificando a utilização do Modelo QUAIDS. Para os nutrientes lipídios, colesterol, proteína, vitaminas A e B e fibras alimentares, as elasticidades da demanda se reduziram com a evolução da renda, o que indica o consumo mais elevado destes nutrientes em domicílios mais ricos. Os carboidratos não apresentaram grande oscilação no consumo conforme a variação da renda. Sobre os efeitos dos preços no consumo de nutrientes, os que se mostraram mais sensíveis a mudanças de preços foram: carboidratos; cálcio; ferro; colesterol; e vitamina C, nutrientes estes que compõem os alimentos básicos brasileiros.

ABSTRACT

This work was carried out in order to analyze the Brazilian food diet by estimating the consumer demand system of equations for nutrients and their elasticities, which bring information about the consumer sensibility face to price and income changes. The database used was from Household Expenditure Survey (POF, 2002/03) produced by IBGE (Brazilian Bureau of Statistics). The QUAIDS model was used to estimate the equations for eleven nutrients. The hypothesis of the total income's non-linearity was not rejected, reaffirming the use of the QUAIDS' Model. For lipids, cholesterol, protein, vitamins A and B and fibers, the income elasticities showed a decrease as income raises, this behavior indicates the higher consumption of these nutrients in richer households. The carbohydrates did not present much variation as income changes. When it comes to the price effect on the nutrients consumption, the results suggest that the most sensible nutrients were: carbohydrates; calcium; iron; cholesterol; and vitamin C. These nutrients represent most of the basic diet food in Brazil

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	3
LISTA DE TABELAS	4
1 INTRODUÇÃO.....	5
1.1 Hipóteses	6
1.2 Organização do Estudo.....	8
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	9
2.1 Questão Nutricional no Brasil	9
2.2 Demanda por nutrientes e Teoria da Demanda	20
2.3 Problema do Consumidor.....	21
2.3.1 Abordagem Tradicional.....	21
2.3.2 Questão da separabilidade fraca da função utilidade	30
2.3.3 Abordagem Alternativa: Por Nutrientes.....	31
2.4 Especificação da função de Utilidade	33
2.4.1 Evolução das especificações das equações de demanda	34
2.4.2 Modelo QUAIDS para as equações de demanda por nutrientes	41
2.5 Trabalhos Empíricos de Estimação de Equações de Demanda	43
2.5.1 Demanda por alimentos.....	43
2.5.2 Demanda por nutrientes.....	47
3 METODOLOGIA	53
3.1 Base de dados	53
3.1.1 Organização do banco de dados	53
3.1.2 Descrição dos dados e Software Estatístico	58
3.1.3 Tratamento das variáveis preço e despesa.....	60
3.2 Descrição do Modelo de Demanda por Nutrientes a ser estimado.....	68
3.3 Modelo Econométrico	69

4	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	75
4.1	Variáveis sócio-demográficas	76
4.1.1	Características do Chefe de Família.....	77
4.1.2	Características dos Moradores.....	80
4.1.3	Localização.....	81
4.1.4	Resumo dos resultados por Grande Região.....	81
4.2	Elasticidade renda.....	82
4.3	Elasticidade preço.....	85
4.3.1	Elasticidades preço não compensadas	85
4.4	Testes Teóricos.....	86
4.4.1	Restrições de Aditividade.....	86
4.4.2	Restrições de Homogeneidade	87
4.4.3	Restrições de Simetria	88
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
	APÊNDICE 1 - DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS E PREÇOS.....	97
	APÊNDICE 2 – RESULTADOS DAS ESTIMAÇÕES POR NUTRIENTE E GRANDE REGIÃO.....	103
	APÊNDICE 3 – RESULTADOS DAS ELASTICIDADES DISPÊNDIO TOTAL	109
	APÊNDICE 4 – RESULTADOS DAS ELASTICIDADES PREÇO NÃO COMPENSADAS..	115

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS *Almost Ideal Demand System*
 CGCM *Consumer Goods Characteristics Model*
 EMP *Expenditure Minimization Problem*
 EMV Estimador de Máxima Verossimilhança
 ENDEF Estudo Nacional de Despesa Familiar
 FAO *Food and Agriculture Organization*
 FES *Family Expenditure Survey*
 FGNLS *Feasible Generalized Non-linear Squares*
 FGV Fundação Getúlio Vargas
 FIML *Full-Information Maximum Likelihood*
 FIPE Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
 GMM *Generalized Method of Moments*
 IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
 ISUR *Interactive Seemingly Unrelated Regression*
 LA/AIDS *Linear Approximation Almost Ideal Demand System*
 LES *Linear Expenditure System*
 OCDE Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
 OMS Organização Mundial de Saúde
 MV Máxima Verossimilhança
 NEPA Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação
 NFCS *Nationwide Food Consumption Survey*
 PIGLOG *Price Independent Generalized Logarithmic*
 PNAD Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
 POF Pesquisa de Orçamentos Familiares
 QUAIDS *Quadratic Almost Ideal Demand System*
 RM Região Metropolitana
 SM Salário-mínimo
 STATA *Statistics Data Analysis*
 SUR *Seemingly Unrelated Regression*
 TACO Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
 TBCA-USP Tabela Brasileira de Composição de Alimentos da Universidade de São Paulo
 UC Unidade de Consumo
 UF Unidade da Federação
 UMP *Utility Maximization Problem*
 USDA *United States Department of Agriculture*
 WHO *World Health Organization*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Prevalência de obesidade, déficit e excesso de peso na população com 20 ou mais anos de idade, por sexo (%)	13
Tabela 2 - Prevalência de déficit e excesso de peso e obesidade na população adulta, por sexo, segundo faixas de renda mensal familiar - Brasil - 2002-2003	14
Tabela 3 - Evolução da participação relativa de alimentos (e grupo) no total de calorias da aquisição alimentar domiciliar nas RM, Brasília e Goiânia – 1974/2003	16
Tabela 4 - Participação relativa de macronutrientes no total de calorias da aquisição alimentar domiciliar, por classes de rendimento monetário mensal familiar per capita em SM , Brasil, 2002-2003	17
Tabela 5 - Participação relativa (%) dos grupos de alimentos no total de calorias da aquisição domiciliar por faixas de renda mensal familiar per capita em SM, Brasil, 2003	18
Tabela 6 - Densidades das Bebidas/Condimentos presentes na POF	55
Tabela 7 - Necessidades Calóricas segundo Sexo e Idade, Considerando Nível de Atividade Moderada	58
Tabela 8 - Peso das Pessoas no Interior das Famílias com Base nas Necessidades Calóricas segundo Sexo e Idade, Considerando Nível de Atividade Moderada	58
Tabela 9 - Descrição das Variáveis	59
Tabela 10 - Ingestão de Nutrientes por Adulto-Equivalente por decil de Renda	60
Tabela 11 - Preço Médio do quilograma por Categoria de Consumo	61
Tabela 12 - Principais Produtos por Categoria de Consumo e participação na Categoria	62
Tabela 13 - Matriz (B) de conversão das categorias de consumo em nutrientes	62
Tabela 14 - Descrição das Despesas com Nutrientes	63
Tabela 15 - Participação dos Nutrientes nas Despesas Totais dos Domicílios	64
Tabela 16 - Preço dos Nutrientes, em R\$ por quilograma	65
Tabela 17 - Número de Domicílios que não adquiriram os nutrientes na semana de referência ...	66
Tabela 18 - Coeficiente de Ajustamento, R ² , das regressões dos nutrientes por Grande Região e Brasil	76
Tabela 19 - Coeficientes estimados significantes a 5% para o termo não-linear do dispêndio	83
Tabela 20 - Resultados do teste conjunto de aditividade por Grande Região e Brasil	87
Tabela 21 - Resultados dos testes de homogeneidade individuais e conjunto por nutrientes e por Grande Região e Brasil	87

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem o intuito de estudar a demanda brasileira por alimentos com foco nos seus valores nutricionais, uma vez que a dieta alimentar dos indivíduos é determinante para a saúde dos mesmos. Os objetivos específicos consistem na estimação das elasticidades renda e preço dos nutrientes e na verificação das distribuições de consumo de nutrientes entre diversos fatores, tais como: as Grandes Regiões brasileiras; sexo e escolaridade do chefe de família; e composição etária dos membros do domicílio.

Sabe-se que alimentos e bebidas são dotados de características nutricionais, que podem ser divididas em calorias e nutrientes. Os nutrientes, por sua vez, podem ser classificados em: macronutrientes, sendo eles proteínas, carboidratos, gorduras, colesterol e fibras; e micronutrientes, ou vitaminas e minerais, a saber, cálcio, fósforo, potássio, enxofre, sódio, cloro, magnésio, ferro, zinco, selênio, manganês, cobre, iodo, molibdênio, cobalto, cromo, silício, vanádio, níquel, estanho e flúor e vitaminas A, B¹, C, D, E e K (CERVATO *et al*, 1997; SICHIERI *et al*, 2000).

Os macronutrientes possuem maior participação na alimentação dos indivíduos e são essenciais para o bom funcionamento do organismo, assim como para suprir as energias gastas durante as atividades diárias. As calorias caracterizam a composição energética dos alimentos e os macronutrientes são os principais determinantes dos valores calóricos dos alimentos. Em contrapartida, os micronutrientes são consumidos em menor proporção. A importância destes na prevenção de doenças e no equilíbrio de uma dieta alimentar, no entanto, os tornam tão essenciais quanto os macronutrientes.

O Ministério da Saúde do Brasil e o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) recomendam uma ingestão diária determinada de nutrientes, visando à promoção da saúde da população. A deficiência de alguns minerais e vitaminas pode causar doenças como: hipovitaminose A; anemia; cretinismo; bócio; escorbuto; dermatite; cegueira; problemas de visão;

---

¹ Serão chamadas de vitamina B todas as vitaminas pertencentes ao Complexo B.

raquitismo; beri-béri; entre outras². A carência de carboidratos e proteínas causa desnutrição e afeta o funcionamento dos órgãos. Em contrapartida, o excesso de ingestão de macronutrientes, principalmente gorduras (lipídios e colesterol), pode trazer sérios problemas cardíacos, obesidade e diabetes.

Dada a importância dos nutrientes na saúde da população, pode-se notar uma incipiente preocupação com os aspectos nutricionais dos alimentos por parte do governo brasileiro. Um dos exemplos desta preocupação crescente é a resolução da ANVISA³ de março de 2001, que institui a rotulagem obrigatória do conteúdo nutricional dos alimentos no Brasil. Neste contexto, pretende-se estudar o impacto da renda e dos preços dos alimentos na quantidade consumida de nutrientes pelos brasileiros. Dessa maneira, será possível avaliar o impacto de políticas públicas governamentais sobre a saúde e hábitos alimentares da população.

1.1 Hipóteses

A principal hipótese teórica deste trabalho é: os consumidores escolhem a quantidade de nutrientes que irão consumir de maneira a maximizar o bem-estar que estes lhes gerarão. Os consumidores, entretanto, possuem restrições orçamentárias e não podem consumir quantidades negativas dos nutrientes. Em resumo, o comportamento dos consumidores dependerá de um conjunto de preferências consistentes e de um conjunto de oportunidades.

Para que os consumidores, na figura dos domicílios brasileiros, escolham nutrientes, deve-se, também, supor que estes conheçam o conteúdo nutricional de todos os alimentos disponíveis no mercado, de maneira que os consumidores tenham informações suficientes para tomar as decisões de consumo dentro da família.

---

² Ver Ministério da Saúde (www.saude.gov.br) e ABC da Saúde Informações Médicas Ltda (<http://www.abcdasaude.com.br/artigo.php?650>) em 25/10/2007.

³ Resolução – RDC n. 39 e n. 40 de 21/03/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde.

A viabilização empírica dos comportamentos descritos nas hipóteses acima, necessita-se, também, de uma hipótese estatística, suposta no momento da estimação do sistema de equações, que seria a inter-relação da decisão de consumo de cada nutriente por parte dos consumidores, ou seja, devem-se analisar as demandas por nutrientes conjuntamente.

Diante destas hipóteses, pretende-se verificar:

- i) A distribuição do consumo de nutrientes das áreas urbanas por Grande Região do país e seu impacto nas dietas alimentares regionais. O Brasil, por ser um país bastante extenso territorialmente, e por contar com grande diversidade cultural, tem padrões de consumo distintos entre os estados e regiões. Acredita-se que haverá diferenças de impactos dos preços e da renda nas demandas por nutrientes das diferentes regiões, devido aos distintos padrões alimentares aliados a essas áreas;
- ii) Diferenças entre as dietas alimentares de domicílios com rendas distintas. Este comportamento será medido pela estimação das elasticidades renda dos nutrientes. Acredita-se que domicílios mais ricos consumam mais alimentos com maior teor de gordura (lipídios e colesterol) e mais frutas e verduras, em detrimento de alimentos com alta proporção de carboidratos. Acredita-se, também, que as elasticidades renda para vitaminas, sais minerais e proteínas sejam positivas e de magnitude maior para famílias de menor renda.
- iii) A magnitude e sinal das elasticidades preço próprias e cruzadas dos nutrientes. Crê-se que as elasticidades preço próprias sejam negativas e superiores, em módulo, para minerais, proteínas e vitaminas. No caso das elasticidades cruzadas, acredita-se que o comportamento de complementaridade seja observado para grande parte dos nutrientes.
- iv) Os efeitos de variáveis socioeconômicas na dieta alimentar dos domicílios e os seus impactos na saúde e bem-estar das famílias. Acredita-se que características como: o sexo, a etnia, o estado civil e escolaridade do chefe de família; a presença de crianças e idosos no domicílio; e outras características dos domicílios (número de moradores, número de empregados), tenham bastante influência na distribuição de nutrientes dos domicílios.

1.2 Organização do Estudo

O Estudo é composto por cinco capítulos. Após este capítulo introdutório, o capítulo 2º apresenta a revisão da literatura. Esta revisão discorre sobre a situação atual da dieta nutricional dos brasileiros, o problema do consumidor e as principais hipóteses que serão supostas no modelo de sistema de equações de demanda, a evolução dos trabalhos existentes no estabelecimento de formas funcionais para estimação de demanda, com detalhamento dos Modelos AIDS e QUAIDS e, também, são apresentados os principais resultados empíricos de artigos correlatos. O terceiro capítulo descreve a base de dados da POF e o modelo a ser estimado. O capítulo quarto apresenta os resultados das estimações e suas interpretações. Por fim, o capítulo quinto, e último, objetiva resumir os principais resultados, analisar o impacto destes na alimentação dos brasileiros residentes de zonas urbanas e propor políticas públicas com base nestes resultados.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta a revisão de literatura desde a caracterização da situação atual da dieta nutricional dos brasileiros até a descrição detalhada da modelagem utilizada no estudo. A primeira parte do capítulo descreve os principais padrões alimentares no Brasil e seus possíveis efeitos na saúde da população. As segunda e terceira seções apresentam a relação entre o consumo de alimentos e de nutrientes, desenvolvendo o problema do consumidor em detalhes e apresentando as principais hipóteses que serão supostas no modelo de sistema de equações de demanda, de maneira que este seja consistente com a Teoria do Consumidor. A evolução das formas funcionais para estimação de demanda, e um resumo da contribuição dos principais trabalhos sobre estas formas, serão descritos na quarta seção. Nesta mesma seção serão derivados os Modelos AIDS e QUAIDS e apresentadas as principais características de cada um deles. A quinta, e última, seção apresenta os principais resultados empíricos de artigos sobre as demandas de alimentos e de nutrientes no Brasil e em outros países.

2.1 Questão Nutricional no Brasil

A garantia de segurança alimentar é fundamental para a saúde das pessoas e para a economia de um país. Segurança alimentar, segundo o relatório do Ministério de Relações Exteriores brasileiro sobre a Cúpula Mundial de Alimentação de 1996, MRE (2006), consiste em: garantir o acesso continuado, para todas as pessoas, a quantidades suficientes de alimentos seguros, que lhes proporcionem uma dieta adequada; atingir e manter o bem-estar de saúde e nutricional de todas as pessoas; promover um processo de desenvolvimento socialmente e ambientalmente sustentável, que contribua para uma melhoria na nutrição e na saúde, eliminando as epidemias e as mortes pela fome⁴. A insegurança alimentar tem conseqüências sérias, que atingem famílias de todas as classes sociais por meio de problemas que vão desde a fome até a obesidade.

---

⁴ Apesar de o conceito de segurança alimentar estar relacionado à produção, foi incorporado ao termo, nos últimos anos, a questão nutricional e de direito básico ao alimento.

Uma destas conseqüências, o problema da fome, é observado em todos os cantos do país, sendo presente em milhares de famílias brasileiras. Castro (1980) foi um dos primeiros pesquisadores a denunciar o problema da fome no país. Em seu livro “Geografia da Fome”, ele aponta a falta de determinados elementos nutritivos como a principal causa do drama da fome, ou seja, a inadequação da alimentação faz com que os indivíduos entrem em um regime de carências ou deficiências específicas, capaz de provocar um estado que pode, inclusive, conduzir à morte.

Além da fome, do ponto de vista econômico, segundo Sitglitz (1976) e Mirrless (1975), a produtividade dos trabalhadores também depende da nutrição dos mesmos, i.e. indivíduos que têm alimentação pobre em nutrientes produzem menos.

O drama da fome, a queda na produtividade das pessoas e outros aspectos relacionados à saúde dos indivíduos, devem-se à questão nutricional, tanto por restrições na renda, quanto pela falta de conhecimento. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (sigla em inglês: WHO) e a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, sigla em inglês: FAO, (WHO; FAO, 2002), uma dieta alimentar inadequada, aliada ao sedentarismo, pode causar outros malefícios na saúde dos indivíduos, como: doenças coronarianas; hipertensão; *diabetes mellitus*; obesidade; osteoporose; e alguns tipos de anemia. Segundo o mesmo estudo, a expansão de estudos epidemiológicos nos anos 90 ajudou a esclarecer a importância de uma dieta alimentar balanceada na prevenção e controle da morbidade e da mortalidade prematura. Além disso, o estudo destaca que as mudanças nas dietas alimentares e nos modos de vida das pessoas, que decorrem da industrialização, urbanização, desenvolvimento econômico e globalização dos mercados, têm se acelerado nas últimas décadas. Estas mudanças têm um impacto significativo na saúde e nutrição da população, particularmente dos países em desenvolvimento e países em transição.

Ainda neste mesmo estudo, argumenta-se que, com a melhora da renda dos indivíduos de países em desenvolvimento, as pessoas passam a ter acesso a uma gama maior de produtos alimentares, o que, por muitas vezes, resulta na deterioração de seus padrões de consumo diários. Este fato, também aliado ao sedentarismo e à falta de mobilidade física no trabalho e em casa, tem sérias conseqüências para a saúde destas populações.

Evidências dos efeitos dos hábitos alimentares e a relação com a renda, no Brasil, podem ser visualizados no Gráfico 1 abaixo, que mede o percentual de indivíduos hipertensos por estado brasileiro e o rendimento médio de cada região considerada, no ano de 2006.

Gráfico 1 - Percentual de indivíduos hipertensos, em relação aos cadastrados no sistema Hiperdia, com riscos alto ou muito alto, e rendimento médio dos trabalhadores, por UF, 2006.

Fonte: Datasus.

O Gráfico 1 fornece indícios de que o percentual de indivíduos que sofrem com hipertensão em cada estado, seja positivamente correlacionado com o rendimento médio local, ou seja, para os estados mais ricos, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Santa Catarina e para o Distrito Federal, observa-se que o problema da hipertensão é o que mais aflige a população cadastrada pelo sistema de informação Hiperdia do Ministério da Saúde brasileiro.

Ambas as organizações, WHO e FAO, alertam para a urgência desta questão, uma vez que elas projetam que as doenças crônicas, cujo principal determinante é a má nutrição, serão responsáveis por 75% das mortes mundiais em 2020. O estudo também aponta que, de 1995 a 2025, o número de diabéticos aumentará cerca de 250%.

A demanda por alimentos no mundo todo sofreu alterações nas últimas décadas, tanto estruturais, quanto em ordem de magnitude. Com relação à segunda mudança, houve um forte aquecimento

da demanda por alimentos de países em desenvolvimento, o que tem causado aceleração dos preços globais⁵. O peso da inflação potencializa os efeitos na dieta alimentar dos mesmos.

As mudanças estruturais na demanda por alimentos devem-se, em grande parte, às alterações comportamentais decorrentes de alguns fatores, tais como: a entrada da mulher no mercado de trabalho; a urbanização; a modernização; entre outros que modificaram a cesta de consumo dos indivíduos. Em países em desenvolvimento como o Brasil, estas mudanças de comportamento da população não são diferentes, podendo ser até potencializadas, uma vez que estes países sofrem mais com as rupturas decorrentes da rápida expansão da Economia. Assim, a análise qualitativa da dieta alimentar dos brasileiros torna-se necessária, de maneira a permitir a elucidação dos mecanismos responsáveis por essas mudanças e suas conseqüências nos diferentes contextos socioeconômicos.

A realidade brasileira parece se encaixar bem nas questões discutidas acima. Nota-se que, nos últimos anos, os hábitos alimentares da população brasileira vêm se alterando com impactos diretos no número de obesos e desnutridos. A Tabela 1 abaixo resume algumas estatísticas da Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2002-2003 e publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁶:

---

⁵ Embora o aumento da demanda global por alimentos tenha impacto nos preços dos alimentos, outros fatores também têm sido apontados como causadores das pressões inflacionárias, tais como: aumento exponencial do preço do petróleo (que tem efeito direto no custo de produção e no transporte de alimentos); secas e incêndios na Austrália (segundo maior produtor mundial de trigo); locaute na Argentina, aumentando ainda mais o preço do trigo no mercado mundial; entre outros fatores.

⁶ Estatísticas descritivas da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-3.

Tabela 1 - Prevalência de obesidade⁷, déficit e excesso de peso na população com 20 ou mais anos de idade, por sexo (%)

Unidades da Federação e Capitais	Masculino			Feminino		
	Déficit de peso	Excesso de peso	Obesidade	Déficit de peso	Excesso de peso	Obesidade
Brasil	2.8	41.1	8.9	5.2	40.0	13.1
Rondônia	3.1	34.4	7.0	5.7	38.0	13.4
Porto Velho	1.7	48.3	11.4	3.8	39.8	15.7
Acre	2.9	34.2	5.8	5.1	37.7	9.0
Rio Branco	3.0	39.5	8.2	5.1	33.8	8.7
Amazonas	1.7	40.3	7.8	5.3	29.6	8.6
Manaus	2.3	42.9	9.4	5.4	31.3	9.5
Roraima	1.8	42.2	11.2	3.2	44.0	13.5
Boa Vista	1.4	43.4	13.0	4.0	42.4	14.1
Pará	2.4	34.0	8.0	5.2	37.3	11.5
Belém	2.7	39.3	9.7	7.2	36.8	11.6
Amapá	1.4	44.3	12.6	4.7	33.9	10.1
Macapá	1.2	47.6	16.0	4.8	33.5	8.9
Tocantins	3.8	32.5	5.0	5.1	29.2	7.8
Palmas	5.7	33.0	1.9	7.4	14.9	5.4
Maranhão	3.3	28.3	4.4	5.9	34.2	10.2
São Luís	2.3	36.9	4.9	6.8	26.9	6.4
Piauí	3.9	29.4	4.9	6.9	35.1	9.5
Teresina	3.7	41.5	7.8	6.1	36.3	9.5
Ceará	2.8	35.1	7.9	5.7	37.8	11.0
Fortaleza	1.4	44.7	9.9	4.7	36.5	11.4
Rio Grande do Norte	1.5	36.9	8.9	5.2	43.0	13.1
Natal	0.8	42.3	10.8	3.9	43.1	11.1
Paraíba	2.6	34.6	7.4	6.2	39.3	11.7
João Pessoa	2.8	47.8	13.3	4.9	43.9	14.8
Pernambuco	3.0	37.9	10.2	4.8	44.2	13.8
Recife	1.7	45.4	15.0	4.6	46.3	14.6
Alagoas	2.6	37.0	6.8	5.9	39.3	12.4
Maceió	1.7	42.2	8.6	5.2	36.9	12.0
Sergipe	3.5	37.8	7.2	5.5	38.9	11.4
Aracaju	3.5	43.3	8.1	5.8	34.9	8.7
Bahia	4.9	28.6	4.5	7.9	37.2	11.5
Salvador	4.0	33.8	4.9	10.3	36.2	13.0
Minas Gerais	3.5	37.0	7.1	5.8	39.0	13.0
Belo Horizonte	2.2	48.4	7.0	5.2	40.0	14.4
Espírito Santo	2.5	40.2	8.3	4.8	43.1	13.9
Vitória	3.2	45.1	9.3	6.2	40.6	12.2
Rio de Janeiro	3.1	45.9	10.5	4.9	41.8	12.7
Rio de Janeiro	2.0	51.5	11.1	4.6	38.7	12.1
São Paulo	2.4	47.5	11.3	4.7	40.9	14.7
São Paulo	2.5	45.3	10.3	3.8	36.2	13.2
Paraná	2.5	44.6	10.0	4.4	41.7	13.9
Curitiba	2.2	46.1	12.1	2.6	36.7	12.6
Santa Catarina	0.9	43.9	8.0	3.7	36.7	10.4
Florianópolis	0.0	33.9	6.2	8.6	21.4	7.9
Rio Grande do Sul	2.1	49.0	11.3	3.1	48.3	18.5
Porto Alegre	0.8	53.5	7.6	1.3	44.8	14.1
Mato Grosso do Sul	2.7	48.8	10.4	4.8	40.1	12.9
Campo Grande	1.1	49.6	8.2	3.4	37.9	9.5
Mato Grosso	2.2	41.4	7.9	6.0	36.6	11.0
Cuiabá	3.2	54.8	13.4	3.6	42.8	16.1
Goiás	2.3	41.4	8.1	7.2	35.7	9.7
Goiânia	0.9	47.8	10.4	6.9	31.6	8.8
Distrito Federal	2.8	45.9	8.9	5.4	38.0	10.1

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Índices de Preços, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003.

A Tabela 1 indica que a obesidade afeta 13,1% das mulheres adultas e 8,9% dos homens adultos brasileiros. Já as pessoas com déficit de peso, estas chegam a 4% do total da população, ou seja,

⁷ A obesidade é caracterizada por Índice de Massa Corporal (IMC) igual ou superior a 30 kg/m² e a desnutrição (déficit de peso), pelo IMC inferior a 18,5 kg/m².

5,2% e 2,8% para mulheres e homens, respectivamente. Assim, o número de obesos no Brasil, em 2003, era aproximadamente 2,7 vezes maior que o número de subnutridos. Segundo a mesma pesquisa que originou os dados da Tabela 1, o Brasil, no mesmo ano, contava com cerca de 39 milhões de pessoas com peso acima do recomendado. O Estudo Nacional de Despesas Familiares (ENDEF), realizado entre os anos de 1974-1975, indicava que, neste período, o problema da falta de peso atingia 7,2% da população masculina, e 10,2% da população de mulheres. Já o percentual de indivíduos acima do peso era de 18,5% e 28,6%, para homens e mulheres, respectivamente. Em termos percentuais, o número de pessoas acima do peso, em 2003, no Brasil, atingiu 40% da população.

Nota-se que, para grande parte das Unidades da Federação (UF) das Grandes Regiões do Nordeste, Norte e do Centro-Oeste, as capitais contam com maior percentual de homens obesos e pessoas com excesso de peso do que o resto do Estado. O inverso ocorre para as seguintes UF: São Paulo; Santa Catarina; Rio Grande do Sul; Minas Gerais; Tocantins; e Mato Grosso do Sul. Já para as mulheres, tal situação se inverte, ou seja, mulheres residentes nas capitais são, em média, menos obesas que as residentes no resto do estado. Isto ocorre nos estados das Grandes Regiões do Sul, Sudeste, parte do Centro-Oeste e oito estados do Norte e Nordeste.

Em complemento às informações acima, tem-se, na Tabela 2 abaixo, a proporção de obesidade, déficit e excesso de peso da população adulta (20 ou mais anos de idade) do Brasil, em janeiro de 2003, por classe de rendimento monetário mensal familiar *per capita*.

Tabela 2 - Prevalência de déficit e excesso de peso e obesidade na população adulta, por sexo, segundo faixas de renda mensal familiar - Brasil - 2002-2003

Classes de rendimento monetário familiar mensal per capita	Masculino			Feminino		
	Déficit de peso	Excesso de peso	Obesidade	Déficit de peso	Excesso de peso	Obesidade
Até 1/4	4,5	21,3	2,7	8,5	32,1	8,8
1/4 a 1/2	4,1	26,2	4,1	6,4	39,6	12,7
1/2 a 1	3,6	35,3	7,6	5,6	41,2	13,0
1 a 2	3,0	40,7	8,8	5,4	42,4	14,4
2 a 5	1,8	48,6	11,0	4,6	40,9	13,7
Mais de 5	1,3	56,2	13,5	3,3	35,7	11,7

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação do Índice de Preços, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-03.

Nota-se, na Tabela 2 acima, que a obesidade e o excesso de peso são problemas das faixas de rendimento de $\frac{1}{4}$ de salário mínimo a 5 salários mínimos, no caso das mulheres adultas. Já para os homens, tanto a obesidade quanto o excesso de peso têm maior prevalência em indivíduos de classes de rendimento superiores. No caso do déficit de peso, em ambos os sexos o problema atinge pessoas mais pobres.

Assim, acredita-se que a renda seja uma variável determinante para ampliar a gama de opções dos consumidores, com relação aos produtos alimentares disponíveis para consumo, e, portanto, para se avaliar a diferença entre padrões de consumo. Conforme aumenta a renda dos indivíduos, estes passam a consumir produtos de maior valor agregado, mas não necessariamente produtos com conteúdos mais nutritivos (STRAUSS; THOMAS, 1990)⁸.

Alguns indícios da mudança de comportamento de consumo da população brasileira podem ser visualizados pela Tabela 3 abaixo, que mede a evolução do percentual de calorias adquiridas por grupo de alimento nas Regiões Metropolitanas (RM), em Brasília e em Goiânia⁹.

---

⁸ Os autores acreditam que o efeito positivo da renda sobre o consumo de alimentos mais nutritivos ocorra apenas para famílias muito pobres.

⁹ O IBGE, em parceria com o Ministério da Saúde, usa 214 itens de consumo alimentar para calcular a quantidade de calorias adquiridas pelos domicílios. A amostra do ENDEF 1974-1975 e da POF 2002-2003 foi restringida para as Regiões Metropolitanas, Brasília e Goiânia, uma vez que as POFs de 1987-88 e 1995-96 cobriram apenas estas regiões.

Tabela 3 - Evolução da participação relativa de alimentos (e grupo) no total de calorias da aquisição alimentar domiciliar nas RM, Brasília e Goiânia – 1974/2003

Alimentos e grupos de alimentos	Evolução da participação relativa, por ano da pesquisa (%)			
	1974-1975	1987-1988	1995-1996	2002-2003
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
Cereais e derivados	37.26	34.72	35.04	35.34
Arroz polido	19.09	16.20	16.02	14.71
Pão francês	10.03	8.02	8.31	8.76
Biscoitos	1.13	1.94	2.69	3.47
Macarrão	3.25	2.54	2.72	3.26
Farinha de trigo	1.08	2.15	1.83	1.57
Outros	2.65	3.87	3.46	3.56
Feijões e outras leguminosas	8.13	5.87	5.71	5.65
Raízes, tubérculos e derivados	4.85	4.10	3.58	3.34
Batata	1.49	1.25	1.01	0.88
Mandioca	0.21	0.16	0.17	0.20
Outros	3.15	2.69	2.41	2.26
Carnes	8.96	10.46	12.98	13.14
Bovina	4.43	4.94	5.90	5.43
Frango	1.55	2.52	3.39	3.22
Suína	0.97	0.92	0.67	0.86
Peixes	0.82	0.58	0.46	0.48
Embutidos	1.05	1.49	2.54	3.04
Outras	0.12	0.01	0.02	0.10
Leites e derivados	5.93	7.95	8.20	8.09
Leites	4.90	6.26	6.31	5.17
Queijos	0.85	1.09	1.37	1.95
Outros	0.18	0.60	0.52	0.95
Ovos	1.15	1.31	0.90	0.18
Frutas e sucos naturais	2.16	2.66	2.58	2.35
Bananas	0.82	0.92	0.73	0.85
Laranjas	0.62	0.74	0.64	0.28
Outras	0.72	0.99	1.21	1.21
Verduras e legumes	1.14	1.15	1.00	0.92
Tomate	0.24	0.19	0.19	0.19
Outros	0.90	0.96	0.81	0.73
Óleos e gorduras vegetais	11.62	14.61	12.55	13.45
Óleo de soja	8.88	11.43	10.19	10.09
Margarina	2.01	2.54	1.80	2.60
Outros	0.73	0.64	0.57	0.77
Gordura animal	3.04	0.95	0.77	1.08
Manteiga	0.92	0.48	0.49	0.61
Toucinho	2.12	0.47	0.29	0.47
Açúcar e refrigerantes	13.78	13.39	13.86	12.41
Açúcar	13.36	12.55	12.51	10.29
Refrigerantes	0.43	0.85	1.35	2.12
Bebidas alcoólicas	0.30	0.51	0.63	0.62
Cerveja	0.18	0.30	0.45	0.47
Aguardente	0.09	0.14	0.10	0.07
Outras	0.03	0.07	0.07	0.06
Oleaginosas	0.08	0.15	0.13	0.21
Condimentos	0.31	0.58	0.57	0.91
Refeições prontas e misturas Industrializadas	1.26	1.59	1.50	2.29
Total de calorias (Kcal/dia per capita)	1700.00	1894.79	1694.66	1502.02

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação do Índice de Preços, Estudo Nacional da Despesa Familiar 1974-75 e Pesquisas de Orçamentos Familiares 1987-88, 1995-96 e 2002-03.

Na Tabela 3, pode-se perceber que as participações de arroz polido, açúcar, feijões e raízes, tubérculos e derivados, sofreram redução no total de calorias adquiridas ao longo do tempo. Já as participações de carnes (bovina e de frango), biscoitos, queijos, óleos e refrigerantes aumentaram significativamente nas últimas três décadas. Os grupos de alimentos: frutas e sucos naturais e verduras e legumes mantiveram a proporção constante do total de calorias durante este mesmo período.

Outra tabela interessante, publicada pelo IBGE (2004c), é a que apresenta a participação dos macronutrientes, carboidratos, proteínas e lipídios, no total de calorias por faixa de rendimento, em salários mínimos (SM).

Tabela 4 - Participação relativa de macronutrientes no total de calorias da aquisição alimentar domiciliar, por classes de rendimento monetário mensal familiar per capita em SM, Brasil, 2002-2003

Macronutrientes	Participação relativa, por classes de rendimento monetário mensal familiar per capita em salários mínimos (%)					
	Até 1/4	1/4 a 1/2	1/2 a 1	1 a 2	2 a 5	Mais de 5
<i>Carboidratos</i>	69.17	64.56	62.16	59.15	55.8	52.19
<i>Proteínas</i>	11.72	11.98	12.54	12.8	13.41	13.86
<i>Lipídios</i>	19.11	23.47	25.3	28.06	30.8	33.95

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação do Índice de Preços, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-03.

A Tabela 4 acima indica que a distribuição de macronutrientes na dieta alimentar do brasileiro, em 2003, mudou com o aumento de renda, se tornando mais intensiva em proteínas e lipídios e, portanto, tendo a participação de carboidratos reduzida, com a elevação da renda.

A educação do chefe de família, segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 1998)¹⁰, também tem papel relevante no âmbito alimentar, pois indivíduos com níveis educacionais distintos possuem diferentes discernimentos no momento da escolha do consumo ótimo, com relação à sua renda. Entretanto, este efeito pode ser observado implicitamente pela variável renda, uma vez que anos de escolaridade e renda são fortemente correlacionados.

A Tabela 5 mostra alguns dos resultados encontrados por Levy-Costa *et al* (2005) sobre a disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. Os autores dividem os alimentos presentes na

¹⁰ Relatório do Desenvolvimento Humano de 1998 realizado anualmente pelo PNUD, cujo foco no ano de 1998 foi no impacto do consumo de bens e serviços no desenvolvimento humano.

última pesquisa orçamentária feita para o Brasil, e analisam a participação das calorias consumidas nos grupos alimentos, por faixa de renda:

Tabela 5 - Participação relativa (%) dos grupos de alimentos no total de calorias da aquisição domiciliar por faixas de renda mensal familiar per capita em SM, Brasil, 2003

Grupos de Alimentos	Classes de Renda mensal domiciliar per capita (em salários-Mínimos)					
	Até 1/4	Entre 1/4 e 1/2	Entre 1/2 e 1	Entre 1 e 2	Entre 2 e 5	Mais de 5
Cereais e derivados	38,1	37,9	38,1	37,2	35,1	31,5
Feijões e outras leguminosas	9,7	7,9	7,6	6,1	5,5	4,5
Raízes, tubérculos e derivados	15,0	10,1	6,3	4,5	3,0	2,7
Carnes	8,4	9,8	11,2	12,3	13,3	13,2
Leites e derivados	3,3	4,2	4,9	6,0	7,8	10,9
Ovos	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3
Frutas e sucos naturais	0,6	0,8	1,0	1,4	2,2	3,4
Verduras e legumes	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1
Óleos e gorduras vegetais	9,6	12,0	12,3	13,4	13,7	13,6
Gordura animal	1,0	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4
Açúcar e refrigerantes	12,5	13,7	14,5	14,2	13,0	10,9
Bebidas alcoólicas	0,1	0,1	0,2	0,4	0,7	1,2
Oleaginosas	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1
Condimentos	0,1	0,2	0,4	0,6	1,0	1,2
Refeições prontas e misturas industrializadas	0,6	0,9	1,0	1,5	2,3	4,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Total de calorias diárias consumidas per capita</i>	<i>1.486</i>	<i>1.651</i>	<i>1.724</i>	<i>1.877</i>	<i>1.929</i>	<i>2.075</i>

Fonte: Levy-Costa *et al* (2005).

O primeiro ponto a ser notado na Tabela 5 é o aumento expressivo de calorias consumidas *per capita*, conforme aumenta a renda familiar. Da classe de rendimento inferior para aquela cuja renda ultrapassa cinco salários-mínimos, o total de calorias consumidas, por pessoa no domicílio, aumenta cerca de 40%. Pode-se perceber, também, na Tabela 5, que muitos grupos de alimentos têm a participação de calorias elevada na medida em que a renda dos domicílios cresce, como ocorre nos seguintes grupos: carnes; leites e derivados; frutas e sucos naturais; verduras e legumes; óleos e gorduras vegetais; bebidas alcoólicas; condimentos; e refeições prontas. Apenas os grupos cereais e derivados (que inclui arroz polido), feijão, raízes, tubérculos e derivados e oleaginosas apresentaram queda na participação de calorias, para indivíduos com maior renda domiciliar.

Embora os resultados da Tabela 5 indiquem que pessoas mais ricas consomem mais alimentos de grupos alimentares mais saudáveis, como frutas e verduras, estes indivíduos também se mostraram consumidores mais assíduos de gorduras vegetais, bebidas alcoólicas e refeições

prontas, ou seja, de categorias de alimentos que apresentam muitos componentes nocivos à saúde humana.

Por conseqüência, dois importantes pontos devem ser analisados com atenção: uma alimentação mais saudável abre oportunidades de maior longevidade para os indivíduos, bem-estar, entre outros benefícios; e não basta que a renda aumente para que seja garantida a segurança alimentar das pessoas.

No presente trabalho, pretende-se analisar a sensibilidade da dieta alimentar dos brasileiros frente a variações nos rendimentos e nos preços, e entender como esta se relaciona com aspectos regionais e sociais da população. Assim, estas análises permitirão a obtenção de informações relevantes sobre questões de saúde e nutrição da população do Brasil. Ademais, o padrão de consumo dos indivíduos tem implicações diretas nos gastos e receitas públicas, sendo peça fundamental para o planejamento de políticas de desenvolvimento¹¹ e tributárias.

Por se tratar de uma problemática dos consumidores brasileiros, para melhor entender a questão nutricional do Brasil, será utilizada a mesma abordagem da Teoria do Consumidor. Assim, será seguida a mesma literatura de estimação de demandas dos consumidores.

A análise do comportamento dos consumidores, via estudo da demanda, possui forte relação teórica e empírica, o que faz com que a teoria sobre o comportamento do consumidor ocupe destaque na análise econômica (DEATON, 1986).

Neste contexto, este trabalho procura analisar a demanda dos domicílios brasileiros por composições nutricionais específicas, de modo a explicar como a dieta alimentar dos brasileiros se comporta de acordo com aspectos sócio-demográficos, como região de residência, renda e outras características dos domicílios, e quais seriam as tendências de consumo dos mesmos para o início deste século.

---

¹¹ Políticas para prevenção das deficiências nutricionais.

Assim, procurar-se-á estimar a demanda por calorias e nutrientes dos domicílios do Brasil suas elasticidades preço e renda, testando as restrições advindas da teoria responsáveis pela modelagem das preferências dos indivíduos.

2.2 Demanda por nutrientes e Teoria da Demanda

O estudo do procedimento de escolha dos consumidores se baseia na Teoria do Consumidor, ou Teoria da Demanda, que começou a ser estudada no final do século XIX. Sabe-se, pela teoria do consumidor, que os indivíduos, face à decisão de adquirir produtos para o consumo, escolhem os produtos que lhes geram maior bem-estar. A quantidade nutricional dos alimentos é parte do processo de escolha e, portanto, está presente na função de bem-estar dos agentes. Assim, para que sejam analisadas as relações entre as composições nutricionais dos bens consumidos pelos indivíduos, deve-se partir do problema do consumidor tradicional, de maneira a entender o processo decisório dos consumidores como dependente dos valores nutricionais intrínsecos dos bens.

Para o desenvolvimento da teoria, acredita-se que as famílias tenham conhecimento pleno da composição nutricional de todos os bens alimentares disponíveis na economia. Esta hipótese é importante, pois, para derivar preferências de uma cesta de nutrientes, o consumidor precisa derivar as características nutricionais de cada produto alimentar e, assim, formar sua cesta de nutrientes. Na verdade, acredita-se que as preferências dos indivíduos pelos produtos disponíveis no mercado sejam indiretas, pois os produtos só são escolhidos por serem dotados de valores nutricionais.

Atualmente, torna-se mais factível a aceitação da hipótese de conhecimento dos valores nutricionais dos alimentos por parte dos indivíduos. Os argumentos principais da defesa desta hipótese são:

- I) Em março de 2001, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão vinculado ao Ministério da Saúde, definiu, por meio das resoluções RDC n. 39 e n.

40, regras para rotulagem nutricional dos alimentos no Brasil, indicando os seguintes nutrientes como obrigatórios: Carboidrato; Proteína; Gordura total; Gordura saturada; Colesterol; Fibra alimentar total; Cálcio; Ferro; e Sódio. Esta resolução permitiu aos brasileiros livre acesso às principais informações nutricionais dos alimentos;

- II) Os indivíduos, ao elaborarem suas cestas de compras, levam em consideração, indiretamente, a presença de alimentos ricos em carboidratos, proteínas e vitaminas/outros nutrientes. No linguajar popular brasileiro, acredita-se que grande parte dos chefes de família busca balancear a alimentação da família na seguinte composição: o arroz e feijão; a “mistura”; e a salada. Sendo que os substitutos para esta cesta variam de acordo com o poder de compra das famílias (o arroz e feijão podem ser substituídos por macarrão, enquanto que a escolha da mistura envolveria a qualidade e o tipo da carne, branca ou vermelha, a ser adquirida).

Levando em consideração os argumentos supracitados, na próxima seção será elaborado o aparato microeconômico da teoria da demanda para que, em seguida, seja desenvolvido o modelo de demanda por nutrientes.

2.3 Problema do Consumidor

2.3.1 Abordagem Tradicional

Como foi visto anteriormente, o problema da estimação das demandas por calorias e por nutrientes remete à Teoria do Consumidor, que será estudada em detalhes nesta seção.

Para melhor compreensão do comportamento do consumidor, inevitavelmente é necessária a exploração dos mecanismos de decisão que os mesmos enfrentam ao escolher determinada cesta, frente a todas as distintas possibilidades de escolha. A teoria econômica do consumidor procura explicar a racionalidade por trás das decisões dos agentes por meio de duas abordagens

sensivelmente distintas: a primeira baseada num conjunto de preferências, argumentando que os agentes econômicos têm preferências intrínsecas sobre um conjunto de escolhas, que satisfazem os axiomas da racionalidade; e a segunda estruturada na avaliação das escolhas do agente, i.e., no comportamento observado do consumidor, que, sob algumas restrições de consistência, se aproxima da abordagem das preferências (MAS-COLLEL *et al*, 1995; PHILIPS, 1975).

A abordagem baseada nas escolhas dos consumidores é mais facilmente observada na sociedade¹², portanto, como a relação entre as abordagens é estreitada sob algumas restrições, serão assumidos tais axiomas sobre as preferências dos indivíduos que possibilitam a modelagem consistente do processo decisório e, conseqüentemente, geram o sistema de equações que se deseja estimar¹³.

Ao se aceitar os axiomas da escolha, acredita-se que as escolhas observadas dos indivíduos apresentam certa consistência, viabilizando, assim, o estudo do comportamento do consumidor por meio do problema clássico de otimização: a maximização da função de utilidade do consumidor sujeita à sua restrição orçamentária e a quantidades não negativas dos bens. A função utilidade descreve as relações de preferências dos indivíduos, enumerando as escolhas do consumidor de acordo com suas preferências.

A solução do problema de maximização gera funções de demanda pelos bens, possibilitando o cálculo das elasticidades da renda e dos preços. Assim, este aparato microeconômico, somado à correta especificação das funções, descreve o comportamento dos indivíduos.

Axiomas sobre as preferências dos consumidores (DEATON; MUELLBAUER, 1980):

- i) *Reflexidade*: Uma cesta é sempre tão boa quanto ela mesma.
- ii) *Completitude*: Os consumidores conseguem sempre comparar duas cestas distintas.

---

¹² Se você está no bar, facilmente observa qual a cerveja preferida do seu amigo quando este a escolhe frente às diversas alternativas do cardápio, mas os verdadeiros motivos vêm das preferências intrínsecas dele.

¹³ Em outras palavras, quando se assume os axiomas das preferências dos consumidores, tem-se que o comportamento de suas escolhas será consistente. Todavia, mesmo estes axiomas sendo intuitivamente aceitos, eles podem ser rejeitados em algum momento, portanto exigem cuidado específico.

- iii) *Transitividade*: Sejam $\{A, B \text{ e } C\}$ três cestas distintas e A é preferida a B e B é preferida a C , portanto A será preferida a C , por transitividade das preferências.
- iv) *Continuidade*: Seja uma cesta A . O conjunto $f(A)$ de cestas ao menos tão boas quanto A e o conjunto $g(A)$ de cestas não melhores que A são fechados, ou seja, contém suas fronteiras.
- v) *Não saciedade local*: A função de utilidade, representada pelas preferências, é não decrescente em cada argumento e crescente em pelo menos um argumento.
- vi) *Convexidade Estrita*: Preferências são convexas implicando curvas de indiferenças convexas, se e somente se a função utilidade é quasi-côncava.

A teoria neoclássica postula que os agentes econômicos tomam decisões racionais frente a limitações no orçamento. Assim, supondo verdadeiros os axiomas da escolha acima postulados, será formulado o problema de maximização do consumidor tomando, inicialmente, os preços e a renda como exógenos. Para cada consumidor, temos o seguinte problema (UMP: *Utility Maximization Problem*):

$$\underset{x_m \geq 0, \forall m}{\text{Max}} U(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_M) \quad \text{s.a.} \quad \sum_{m=1}^M p_m \cdot x_m = y. \quad (1)$$

em que: x_m : quantidade consumida do bem m
 $U(.)$: função de utilidade que representa as preferências do indivíduo
 p_m : preço do bem m
 y : dispêndio total do indivíduo

A restrição de que $x_m \geq 0$, para todo $m = 1, 2, \dots, M$, ou seja, as quantidades consumidas dos M bens são sempre não-negativas, é fundamental pois permite a existência de “soluções de canto”, ou melhor, que consumir uma quantidade nula de algum bem possa ser uma solução do problema de maximização. Assim, devido à possibilidade de $x_m = 0$, recorre-se às condições de primeira ordem de *Kuhn-Tucker* (C.P.O.) para se resolver o problema de maximização:

---

¹⁴ A igualdade indica um resultado do axioma da não-saciedade local das preferências ou de maneira mais didática: “mais do bem é sempre melhor que menos”; i.e., o consumidor esgota seus gastos totais no consumo de bens.

$$- UMg_m = \frac{\partial U(x)}{\partial x_m} \leq \lambda \cdot p_m, \text{ com igualdade se } x_m > 0 \text{ (para } \forall m = 1, 2, \dots, M \text{)}, \quad (2)$$

onde λ é o multiplicador de Lagrange

$$- \sum_{m=1}^M p_m \cdot x_m = y \quad (3)$$

Pela manipulação das C.P.O., encontram-se as soluções do problema do consumidor na forma de um sistema de equações de demanda *Marshalliana* ou *Walrasiana*, em função do vetor de preços dos bens ($\mathbf{p}$) e do dispêndio total do consumidor: $x_m^* = x_m(\mathbf{p}, y)$, para $\forall m$.¹⁵

Como o axioma da convexidade das preferências garante que as funções de demanda sejam contínuas e que satisfaçam à restrição orçamentária, têm-se duas hipóteses resultantes:

$$\text{Restrição de Aditividade: } \sum_{m=1}^M p_m \cdot x_m(\mathbf{p}, y) = y \quad (4)$$

Esta restrição diz que os consumidores gastam toda a sua renda¹⁶. Diferenciando a Equação 4 com relação aos preços e ao gasto total, encontram-se duas novas condições de grande relevância na análise do comportamento dos indivíduos, as chamadas propriedades de agregação de Cournot e de Engel (MAS-COLLEL *et al*, 1995). Estas propriedades são importantes, pois ambas relacionam as variações da demanda pelos bens, quando se têm variações nos preços ou na renda, de modo que o conjunto orçamentário continue equilibrado,

$$\sum_k p_k \cdot \frac{\partial x_k}{\partial y} = 1 \quad \text{ou} \quad \sum_k w_k \cdot e_k = 1 \quad (5)$$

$$\sum_k p_k \cdot \frac{\partial x_k}{\partial p_m} + x_m = 0 \quad \text{ou} \quad \sum_k w_k \cdot e_{mk} + w_m = 0 \quad (6)$$

em que: $\partial x_k / \partial y$: Efeito Renda (se positivo, o bem é normal e se negativo, inferior)

¹⁵ As funções assumem um valor para cada par ordenado (p,y).

¹⁶ O que é equivalente a dizer que a equação de demanda satisfaz a Lei de Walras. Esta restrição deve ser entendida intertemporalmente, ou seja, deve considerar a possibilidade de poupança para consumo do período seguinte.

$\partial x_k / \partial p_m$: Efeito Preço (se positivo, os bens m e k são substitutos e se negativo, são bens complementares)

e_k : Elasticidade renda = $(\partial x_k / \partial y) \cdot (y / x_k) = \partial \ln(x_k) / \partial \ln(y)$

e_{mk} : Elasticidade preço = $(\partial x_m / \partial p_k) \cdot (p_k / x_m) = \partial \ln(x_m) / \partial \ln(p_k)$

w_k : Participação do gasto com bem k = $(p_k \cdot x_k) / y$

Pela primeira igualdade, infere-se que a soma da variação dos gastos com cada bem, dada uma mudança na renda, deve ser igual a um, i.e., a variação na renda ou dispêndio total (positiva ou negativa) é distribuída para cada bem k na proporção $p_k \cdot \partial x_k / \partial y$ (Propriedade de agregação de Engel). Já a segunda relação diz que a soma dos efeitos diretos e indiretos da variação do preço, de um bem m qualquer, na demanda é nula (propriedade de agregação de Cournot), ou seja, o dispêndio total não se altera quando há mudanças nos preços.

Outra relação fundamental vem da homogeneidade de grau zero da restrição orçamentária com relação aos seus argumentos (y e p), o que significa dizer que se todos os preços na economia e a renda aumentam ou diminuem na mesma proporção, a quantidade demandada permanece inalterada, pois a razão de preços mantém-se constante e o poder de compra do consumidor também, assim:

$$\text{Restrição de Homogeneidade: } x_m(\alpha \cdot y, \alpha \cdot p) = x_m(y, p), \text{ para } \alpha > 0 \quad (7)$$

Diferenciando (7) com relação em p e y , encontra-se:

$$\sum_k p_k \cdot \frac{\partial x_m}{\partial p_k} + y \cdot \frac{\partial x_m}{\partial y} = 0 \quad \text{ou} \quad \sum_k e_{mk} + e_m = 0 \quad (8)$$

A expressão acima implica que as derivadas da demanda, com relação à renda e aos preços, para um bem k , quando ponderadas pela renda e preços, somam zero. Esta ponderação aumenta, pois quando os preços e a renda aumentam proporcionalmente, cada uma destas variáveis se altera em relação ao nível anterior.

Tais restrições podem ser testadas após a estimação do sistema de demandas. Entretanto, a especificação da função de utilidade é relevante para que as equações de demanda permitam a imposição destas hipóteses.

Um resultado importante do problema de maximização da utilidade dos consumidores é a função utilidade indireta, cujos resultados são as máximas utilidades obtidas a partir dos valores dos preços e do dispêndio. Para obtê-la, basta substituímos a equação de demanda ótima na função utilidade, ou seja:

$$U(x_1^*, \dots, x_M^*) \equiv U(x^*) \equiv U[x^*(p, y)] \equiv v(p, y), \text{ em que } v(p, y) \text{ é a função utilidade indireta.}$$

Até então, considerou-se que os consumidores se ocupam em maximizar seus bem-estares, limitados às suas restrições orçamentárias. Todavia, estes podem estar preocupados em minimizar seus custos com a compra dos bens disponíveis, mantendo fixo o nível de bem-estar preterido. Esta questão emerge do problema de otimização dos consumidores e é chamada de problema da dualidade (DEATON, 1986).

A questão da dualidade dos problemas de maximização da utilidade e de minimização dos custos (*EMP: Expenditure Minimization Problem*) trazem, também, contribuições relevantes para a Teoria do Consumidor, uma vez que ambos os problemas têm soluções com objetivo similar: o uso eficiente dos recursos dos consumidores sobre suas escolhas de consumo. O UMP encontra um nível de utilidade máximo U_0 em função das variáveis exógenas (p e y), e o EMP seleciona o custo mínimo para se atingir o nível de utilidade U_0 .

$$\begin{aligned} \underset{x}{\text{Max}} U = v(x) & \quad \equiv \quad \underset{x}{\text{Min}} Y = p.x \\ \text{Sujeito a } p.x = Y & \quad \text{sujeito a } v(x) = U_0 \end{aligned} \tag{9}$$

Como foi visto, o UMP gera demandas *Marshallianas* $x_m = x_m(p, y)$, ou não compensadas, para todo m , e função utilidade indireta $v(p, y)$. Já o problema de minimização de custos gera demandas *Hicksianas* $h_m = h_m(p, u)$, ou compensadas, para todo m , e função custo indireta

$y^* = c(p, u)$, cujos resultados são os dispêndios mínimos obtidos como função dos preços e de níveis de utilidade.

Algumas propriedades importantes da função custo são: homogeneidade de grau um em p ; crescente e contínua em u ; não decrescente em p ; contínua e côncava nos preços; e $\partial c(p, u) / \partial p_i = h_i(u, p) = h_i$, conhecido como Lema de Shephard.

A concavidade da função custo ou dispêndio independe da quasi-concavidade da função utilidade, sendo resultado apenas da minimização dos custos. Tal propriedade garante a negatividade das funções de demanda Hicksianas.

Diante deste aparato microeconômico desenvolvido, torna-se possível caracterizar as funções de demanda *Marshalliana* e *Hicksiana*, de forma a testar a existência de suas propriedades teóricas na análise empírica pretendida.

Propriedades das Demandas:

$$1) \text{ Aditividade: } \sum_m p_m \cdot h_m(p, u) = \sum_m p_m \cdot x_m(p, y) = y, \text{ sendo } m=1, \dots, M; \quad (10)$$

$$2) \text{ Homogeneidade: } h(p, u) = h(\alpha \cdot p, u), \text{ para } \alpha > 0; \quad (11)$$

$$3) \text{ Simetria: } \partial h_m / \partial p_j = \partial h_j / \partial p_m^{17}, j \text{ e } m=1, \dots, M; \quad (12)$$

$$4) \text{ Negatividade: } \partial h_m / \partial p_j = s_{mj} \text{ é uma matriz negativa semidefinida}^{18} \quad (13)$$

A hipótese de homogeneidade avalia se a demanda dos consumidores se altera apenas com a mudança de preços relativos. Em contrapartida, as restrições de simetria e negatividade são derivadas da existência de preferências consistentes, consequência direta dos axiomas da escolha racional por parte dos consumidores. Assim, as últimas duas propriedades garantem que as escolhas dos consumidores são consistentes e são consequências dos axiomas de escolha racional,

¹⁷ Tal propriedade decorre do Teorema de Young e do Lema de Shepard (MAS-COLLEL *et al*, 1995; DEATON, 1986).

¹⁸ Esta relação é a principal característica da Lei da Demanda.

ou seja, os agentes obtiveram sucesso ao maximizar suas utilidades, ou minimizar seus custos (DEATON, 1986). Ademais, as propriedades 3 e 4 indicam que a matriz de substituição de Slutsky (S), abaixo discriminada, é negativa semi-definida e simétrica, propriedades estas importantes para a ligação entre a teoria do consumidor e a estimação das demandas.

$$S = \begin{vmatrix} s_{11} & \dots & s_{1M} \\ \dots & \dots & \dots \\ s_{M1} & \dots & s_{MM} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \partial h_1 / \partial p_1 & \dots & \partial h_1 / \partial p_M \\ \dots & \dots & \dots \\ \partial h_M / \partial p_1 & \dots & \partial h_M / \partial p_M \end{vmatrix} \quad (14)$$

De acordo com Deaton (1986), a importância empírica da função custo pode ser vista em dois resultados: o primeiro é o Lema de Shephard, que permite encontrar a demanda não compensada a partir da função custo; e o segundo é o Teorema da dualidade de Shephard-Uzawa, que permite que se recupere a função de utilidade a partir da função custo, supondo preferências convexas.

Utilizando-se destes dois resultados, torna-se possível, começando pelo problema dual, encontrar a demanda Hicksiana e a função utilidade indireta – invertendo-se a função custo. Desta forma, pode-se obter a demanda Marshalliana depois de se iniciar pela demanda Hicksiana ou da função de utilidade indireta. Para isso, é necessário usar o Lema de Shephard e a Identidade de Roy (DEATON; MUELLBAUER, 1980). Veja abaixo a forma em que foi obtida a função de demanda Marshalliana, a partir da função custo indireta ou da função utilidade indireta:

$$\text{Pelo Lema de Shephard: } \partial c(p, u) / \partial p_i = h_i(p, u) \quad (15)$$

Substituindo a função utilidade pela função utilidade indireta, tem-se:

$$h_i(p, u) = h_i[p, v(p, y)] = h_i^*(p, y) = x_i^*(p, y) = x_i^*, \quad \forall i = 1, \dots, M \quad (16)$$

Seja a utilidade indireta, $v(p, y)$, substituindo o dispêndio pela função custo/dispêndio mínimo, obtém-se: $v[p, c(p, u)] \equiv u$

Diferenciando com relação a p_i : $\frac{\partial v(p, y)}{\partial y} \cdot \frac{\partial c(p, u)}{\partial p_i} + \frac{\partial v(p, y)}{\partial p_i} = 0$ (17)

Utilizando a Identidade de Roy e a expressão acima, encontra-se a demanda Marshalliana:

$$x_i^* = x_i^*(p, y) = -\frac{\partial v(p, y)/\partial p_i}{\partial v(p, y)/\partial y}, \quad \forall i = 1, \dots, M \quad (18)$$

Desta forma, se a função custo é corretamente especificada, as preferências correspondentes sempre existirão, uma vez que a função custo contém toda a informação sobre as análises de comportamento e empíricas, contidas na função utilidade indireta.

Para que as demandas Marshallianas tenham as propriedades teóricas desejáveis, Deaton (1986) argumenta que deve ser possível encontrar a função custo a partir da demanda Marshalliana. Para isso, é necessário que as condições matemáticas de integrabilidade sejam satisfeitas, pois desta forma as demandas estimadas serão consistentes com os sistemas de preferências.

Partindo do Lema de Shephard, tem-se:

$$\partial c(p, u)/\partial p_i = x_i[p, c(p, u)], \quad \forall i = 1, \dots, M \text{ ou } \partial c(p, u)/\partial p_i - x_i[p, c(p, u)] = 0, \quad \forall i = 1, \dots, M \quad (19)$$

O sistema é resolvido com c em função de p , mantendo-se u constante, i.e., sob curvas de indiferença de u . Para garantir que o sistema tenha solução, recorre-se à seguinte condição matemática desenvolvida por Hurwicz e Uzawa (1971):

$$\left[\frac{\partial x_i(p, y)}{\partial y} \right] x_j(p, y) + \left[\frac{\partial x_i(p, y)}{\partial p_j} \right] = \left[\frac{\partial x_j(p, y)}{\partial y} \right] x_i(p, y) + \left[\frac{\partial x_j(p, y)}{\partial p_i} \right], \quad \forall i, j = 1, \dots, M \quad (20)$$

Ambos os lados representam elementos transpostos da matriz de substituição de Slutsky, que é a matriz das derivadas das demandas compensadas. Esta matriz descreve a relação entre as declividades das funções de demanda, Marshalliana e Hicksiana, aos preços p (MAS-COLLEL *et al*, 1995). Tal condição, se satisfeita, implica que a matriz de Slutsky é simétrica, sendo esta a

principal condição para a integrabilidade. Além disso, é necessário que a matriz de Slutsky seja negativa semidefinida – o que implica na concavidade da função custo – e satisfaça a condição de singularidade – que garante a homogeneidade linear da função custo, resultante da integração.

Como Deaton (1986) descreve, a mobilidade entre as demandas e as preferências, mostrada por este resultado, é extremamente importante, quando se deseja que os resultados empíricos sejam relacionados à teoria econômica. Desta forma, ao se testar as restrições de aditividade, homogeneidade e negatividade da matriz de Slutsky, sabe-se que as equações de demanda serão integráveis, ou seja, consistentes com os sistemas de preferências da teoria.

2.3.2 Questão da separabilidade fraca da função utilidade

A abordagem tradicional desenvolvida no item 2.3.1 engloba a demanda dos consumidores por todos os bens e serviços disponíveis na economia. Entretanto, a análise da demanda de todos os produtos existentes em uma economia exige informação de cada consumidor, para todos os bens e serviços, e estas informações devem constar na equação de custos dos indivíduos. Diante da não factibilidade computacional do estudo de todos os bens conjuntamente, e da parcimônia do modelo de demanda, foi desenvolvido por Blackorby *et al* (1978) o conceito de separabilidade fraca da função de utilidade, com o objetivo de separar os produtos em grupos/categorias de consumo analisados separadamente. A idéia por trás deste tipo de separabilidade é que os consumidores decidem o quanto gastar da sua renda em duas etapas:

- I. Alocação da renda total em grandes grupos, ou categorias diferentes de consumo: alimentos; vestuário; transportes, higiene; lazer; entre outros.
- II. Alocação da renda de cada grande grupo entre seus componentes. Por exemplo, dentro do grupo de alimentos, os consumidores decidiriam o quanto gastar em arroz, feijão, batatas, cebolas, carnes de primeira, etc.

Assim, a estimação da demanda, por qualquer bem da economia, dependerá dos produtos presentes na mesma categoria do bem, simplificando o modelo para cada grupo de despesa. A principal consequência da imposição da separabilidade fraca, na estrutura de preferências dos

consumidores, é que uma mudança no preço de um bem tem mesmo impacto nas demandas de todos os produtos que pertençam a grupos diferentes do grupo que este bem está inserido (ou seja, há alguma dependência entre as quantidades demandadas de um grupo e os preços dos outros grupos, uma vez que uma variação do preço de um bem altera a alocação da renda entre os grupos).

Diante do exposto, as próximas seções deste trabalho levam em conta a suposição da separabilidade fraca da utilidade, de forma que o grupo de despesas de interesse engloba alimentos e bebidas, na forma de nutrientes, como será visto na próxima seção.

2.3.3 Abordagem Alternativa: Por Nutrientes

Os primeiros trabalhos a discutir a questão dos nutrientes no processo de escolha dos consumidores foram escritos por Lancaster (1966). Neste artigo, o autor argumenta que as propriedades intrínsecas dos bens foram omitidas da teoria da demanda e, assim, resgata o problema do consumidor, supondo que a utilidade do consumidor seja derivada das propriedades ou características dos bens, ao invés de serem os próprios produtos os objetos diretos da utilidade. Desta forma, as preferências dos indivíduos ordenariam uma série de características, sendo a ordenação dos bens feita indiretamente, ou seja, por meio das características que eles possuem. A essência desta abordagem é resumida em três pontos pelo autor:

- A. Os bens não geram utilidade para os agentes, mas possuem características que têm este papel;
- B. Em geral, os bens possuem mais de uma característica, e muitas delas são compartilhadas por outros bens;
- C. Combinações de bens podem ter diferentes características daquelas que eles possuem individualmente.

Considerando que o estudo será feito sobre bens alimentícios, as características dos bens serão interpretadas como sendo as suas informações nutricionais. Lancaster (1966) já havia feito a

relação entre os produtos e suas características nutritivas, reescrevendo da seguinte maneira o modelo de otimização do consumidor:

$$\begin{array}{ll} \underset{z, x \geq 0}{\text{Max}} & U(z) \\ \text{s.a.} & px \leq y \\ \text{com} & z = Bx \end{array} \quad (21)$$

em que:

x : é o vetor das quantidades consumidas de todos os bens da economia pelo consumidor.

z : é o vetor das quantidades de nutrientes de todos os bens da economia consumidos pelo consumidor.

B : é a matriz de conversão das quantidades de bens em quantidades de nutrientes, portanto é composta de valores constantes.

$U(\cdot)$: função de utilidade que representa as preferências do consumidor.

p : é o vetor de preços de todos os bens da economia.

y : é o dispêndio total do indivíduo.

Suponha que existam L nutrientes e que eles estejam definidos no espaço C . Além disso, suponha também que existam M bens na economia e que estes bens estejam definidos no espaço G . Como a função objetivo é definida no espaço C e a restrição orçamentária no espaço G , algumas considerações devem ser feitas antes de derivar as soluções do modelo¹⁹.

Uma das modificações sugeridas por Lancaster (1966) foi de transformar a restrição orçamentária para o espaço C e, portanto, relacioná-la diretamente à função utilidade. Tal alteração no modelo dependerá da estrutura da matriz B e terá impacto nas restrições que serão impostas ao modelo. Todavia, muitas das propriedades da transformação de espaços²⁰ serão mantidas devido ao fato de B ser uma matriz de constantes, que transforma linearmente bens em nutrientes.

¹⁹ Lancaster (1966) afirma ser comum que a dimensão do espaço G seja maior que a dimensão do espaço C , ou seja, para cada ponto no espaço dos nutrientes, o consumidor tem escolha entre diferentes vetores de bens. Neste caso, dado o vetor de preços, a escolha do consumidor será uma combinação eficiente de bens que tenham determinados nutrientes e que minimizem seus custos, e o problema dual do consumidor pode ser formulado.

²⁰ A principal propriedade que será mantida é a da convexidade dos espaços.

Deste modo, pode-se reescrever o problema de maximização do consumidor como:

$$\underset{z \geq 0}{\text{Max}} \quad U(z) \quad \text{s.a.} \quad pB^{-1}z \leq y \quad (22)$$

Note que o novo vetor de preços será pB^{-1} , que pode ser interpretado como o preço implícito pago pelos consumidores por nutriente²¹.

Após estas transformações, o procedimento para encontrar a solução do modelo e a derivação das restrições teóricas é feito de maneira similar ao subitem anterior. Assim, um ponto que se torna relevante neste ponto da análise é definir a forma funcional da função de utilidade do consumidor e, conseqüentemente, das equações de demanda que se pretende estudar, o que será objeto de estudo da próxima seção deste trabalho.

2.4 Especificação da função de Utilidade

A estimação das demandas por bens na economia foi objeto de trabalho de muitos pesquisadores até então, tanto pela disponibilidade de microdados, por meio das Pesquisas Orçamentárias, quanto pela atratividade deste tema, no que tange ao estudo do comportamento de consumo de uma sociedade.

Um dos primeiros e mais famosos trabalhos foi realizado pelo Prêmio Nobel de 1984, Richard Stone (1954). O autor estimou, separadamente, as equações de demanda e as elasticidades de cada produto para o Reino Unido, o que é bastante relevante quando se deseja estudar algum produto específico. Stone (1954) utilizou-se de sistemas de demanda lineares nas variáveis²². Entretanto, apesar de ter despertado o interesse no tema, o trabalho de Stone não foi consistente

---

²¹ Grande parte dos autores, que utilizaram esta abordagem para a estimação da demanda por nutrientes, estima este novo vetor de preços utilizando a metodologia de preços hedônicos. Esta metodologia, no entanto, pode não ser adequada em alguns casos, exigindo um tratamento especial.

²² As funções de demanda lineares caracterizam o chamado *Linear Expenditure System* (LES), desenvolvido por Klein e Rubin (1947-48).

com a teoria econômica, uma vez que não satisfaz as restrições advindas da Teoria do Consumidor.

Diante deste contexto, desenvolveu-se uma série de trabalhos objetivando encontrar formas funcionais para a função utilidade que fossem ao mesmo tempo coerentes com as preferências dos indivíduos e possíveis de serem estimadas. Isto porque, como foi visto nas duas seções anteriores, a Teoria do Consumidor se responsabiliza pela modelagem das preferências e pela resolução do problema de otimização do consumidor, entretanto, não especifica a forma funcional da função utilidade ou da função custo. Assim, a forma funcional utilizada deve viabilizar a estimação das demandas, além de atender as restrições teóricas.

2.4.1 Evolução das especificações das equações de demanda

Sob tal perspectiva, alguns trabalhos surgiram com a preocupação de encontrar formas funcionais que melhor incorporassem as informações do problema do consumidor, as chamadas *formas funcionais flexíveis*, sendo que a mais conhecida e utilizada é a função *translog*, proposta por Christensen *et al* (1975), que consiste na aproximação de segunda ordem da função de utilidade pelo logaritmo da razão preço/dispêndio total.

$$U = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \cdot \log\left(\frac{P_k}{y}\right) + \sum_k \sum_j \beta_{kj} \cdot \log\left(\frac{P_k}{y}\right) \cdot \log\left(\frac{P_j}{y}\right) \quad (23)$$

Com relação à especificação da *translog*, é importante que se façam parênteses sobre a perspectiva dada pelo artigo de Van Soest e Kooreman (1990). Os autores questionam tal especificação argumentando que, para alguns valores de parâmetros, a consistência interna não é válida, ou seja, não se garante que a função de utilidade ou a função custo sejam côncavas, trazendo problemas para as soluções do problema de maximização do consumidor. Isto porque, sem tal garantia, podem existir mais de uma solução ou nenhuma, dependendo dos valores dos parâmetros. Assim, os autores mostram que, sob certos valores dos parâmetros da especificação de segunda ordem da função utilidade indireta da *translog*, a consistência é aceita e a função

utilidade direta é bem comportada no espaço compacto das restrições, viabilizando, assim, a estimação da demanda.

Baseados nas formas funcionais flexíveis, no modelo Rotterdam²³ e, portanto, nas eficientes propriedades de ambos, Deaton e Muellbauer (1980) propuseram o modelo *Almost Ideal Demand System* (AIDS), que é uma aproximação de primeira ordem de um sistema de demanda, relacionando a parcela do dispêndio de cada bem com os preços dos bens e dispêndio total. Esta modelagem, proposta pelos autores, tem diversas vantagens: está de acordo com os axiomas da escolha do consumidor; relaxa algumas hipóteses sobre as preferências dos consumidores; não recorre a estimacões não-lineares; e permite que sejam testadas as restrições de homogeneidade e simetria.

Para desenvolver o modelo AIDS, Deaton e Muellbauer (1980) partem da classe de preferências PIGLOG, que permitem a agregação exata dos consumidores, como se as demandas de mercado fossem derivadas das decisões de um consumidor racional representativo²⁴. Assim, a classe de preferência PIGLOG²⁵ é denotada por:

$$\log c(u, p) = (1 - u) \log[a(p)] + u \log[b(p)] \quad (24)$$

A utilidade u é normalizada para o intervalo de 0 a 1, sendo 0 a menor utilidade extraída pelo consumidor (nível de subsistência) e 1 o maior nível de utilidade possível (saciedade total). Por consequência, as funções $a(p)$ e $b(p)$, que são linearmente homogêneas e positivas, podem ser interpretadas como custos de sobrevivência e de prazer máximo, respectivamente.

---

²³ O modelo de Rotterdam também utiliza aproximações de primeira ordem, veja Theil (1965)

²⁴ O fato de considerar o agente representativo como o direcionador das escolhas dos consumidores permite um comportamento mais geral do que a condição de curvas de Engel paralelas (demanda média como função do orçamento médio). Para os autores, há o consumidor representativo quando o orçamento médio pode ser escrito em função dos preços e de um vetor de distribuição do orçamento [Deaton e Muelbauer (1980)].

²⁵ Esta classe de preferências permite a representação da demanda de mercado ser resultado de decisões tomadas por um consumidor representativo racional.

A especificação das funções $a(p)$ e $b(p)$ é feita de maneira que a função custo resultante seja uma forma funcional flexível, com parâmetros suficientes para caracterizar uma função custo arbitrária, o que leva a um sistema de demandas com propriedades desejáveis. Desta forma,

$$\log[a(p)] = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log(p_k) + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log(p_k) \log(p_j), \quad (25)$$

$$\log[b(p)] = \log[a(p)] + \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}, \quad (26)$$

Em que $k, j=1, \dots, M$ são todos os produtos disponíveis para consumo.

Assim, a função custo pode ser escrita como:

$$\log[c(u, p)] = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log(p_k) + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log(p_k) \log(p_j) + u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (27)$$

em que: α_i, γ_{ij}^* e β_i são parâmetros do modelo.

A função custo é homogênea de grau um quando: $\sum_k \alpha_k = 1, \sum_j \gamma_{kj}^* = \sum_k \gamma_{kj}^* = \sum_k \beta_k = 0$.

Assim, utilizando o Lema de Shephard, as equações de demanda são derivadas da função custo – acima descrita:

$$\frac{\partial \log[c(u, p)]}{\partial \log(p_i)} = \frac{p_i}{c(u, p)} \frac{\partial c(u, p)}{\partial p_i} = \frac{p_i q_i}{c(u, p)} = w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij}^* \log(p_j) + \beta_i u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}, \quad (28)$$

em que w_i é a parte do dispêndio com o bem i e $\gamma_{ij} = \frac{(\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*)}{2}$

Como $c(u, p)=y$, no ponto de ótimo, é possível achar u^* ótimo a partir do $\log$ da função custo derivada anteriormente (Equação 27):

$$u^* = \frac{\left[\log(y) - \alpha_0 - \sum_k \alpha_k \log(p_k) - \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log(p_k) \log(p_j) \right]}{\beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}} \quad (29)$$

Substituindo u^* na equação derivada, com a ajuda do Lema de Shephard (função da parte do dispêndio com o bem i), tem-se:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \cdot \log(p_j) + \beta_i \cdot \log\left(\frac{y}{h(p)}\right) \quad (30)$$

em que:

$$\log[h(p)] = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \cdot \log(p_k) + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \cdot \log(p_k) \cdot \log(p_j) \quad (31)$$

$i, k, j = 1, \dots, M$ são bens disponíveis na economia

Sendo que o β_i indica o efeito de alterações nos gastos reais, $[y/h(p)]$, na parcela do dispêndio com o bem i . Assim, este parâmetro deve ter sinal negativo para bens necessários, e positivo para bens de luxo. Já o coeficiente γ_{ij} significa o impacto de mudanças nos preços relativos sobre o gasto com o bem i . A variável $h(p)$, da maneira como foi descrita na Equação 31, pode ser entendida como um índice de preços *translog*²⁶. Uma das vantagens desta modelagem é a possibilidade de substituir este índice de preços *translog*, por um índice de preços qualquer. Deaton e Muellbauer (1980) sugerem a utilização do Índice de preços de Stone (em inglês, *Stone price index*)²⁷, definido a seguir:

$$\log[h(p)] = \sum_k w_k \cdot \log(p_k) \quad (32)$$

²⁶ Ao se derivar w_i em função de $\log[h(p)]$, constrói-se a matriz de Slutsky.

²⁷ O índice de preços de Stone não é invariante a mudanças nas unidades de medida de preço, ou seja, ao alterar a unidade de medida de um preço, o índice sofre alteração, embora os pesos continuem inalterados [Moschini (1995)]. Entretanto, será mostrado que este não é um problema para a estimação.

O modelo usando o Índice de Stone é conhecido como *Linear Approximate Almost Ideal Demand System* (LA/AIDS) e pode ser estimado utilizando modelos lineares.

Além de ser uma representação flexível de um sistema de demandas, no modelo AIDS é ainda possível aplicar, diretamente aos parâmetros, as restrições teóricas²⁸ advindas do problema do consumidor, uma vez que este modelo permite a exata agregação dos consumidores. As restrições testadas sobre os parâmetros são:

$$\text{Restrições de Aditividade: } \sum_{i=1}^M \alpha_i = 1, \sum_{i=1}^M \gamma_{ij} = 0, \sum_{i=1}^M \beta_i = 0 \quad (33)$$

$$\text{Restrições de Homogeneidade: } \sum_{j=1}^M \gamma_{ij} = 0 \quad (34)$$

$$\text{Restrições de Simetria: } \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (35)$$

A validade destas restrições assegura que as Equações 30 e 31 expressem um sistema de demandas, cujo dispêndio total não ultrapassa o orçamento total dos consumidores e a demanda se altera quando há mudanças nos preços relativos, ou seja, as demandas são consistentes com os axiomas da escolha do consumidor.

O modelo *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS), desenvolvido por Blundell *et al* (1993) e Banks *et al* (1997), considera o fato de haver não-linearidades na relação do logaritmo da renda com o dispêndio com o bem. A partir de análises empíricas, os autores constataram que, nas especificações das equações de demanda dos modelos AIDS e *translog*, muitos bens possuem não-linearidades nas relações entre suas demandas e a renda. Para levar este problema em consideração, foi desenvolvido o modelo QUAIDS, que, de maneira bastante geral, é um “AIDS aumentado”, i.e., a Equação 30 acrescida do logaritmo da renda ao quadrado, para captar as não-linearidades.

---

²⁸ Conforme afirma Coelho (2006), o ‘quase’ (*almost*) do nome AIDS está relacionado ao fato de a restrição de negatividade depender dos dados, não sendo passível de teste.

O modelo QUAIDS adiciona uma componente não-linear nas curvas de Engel, também conhecidas como ‘caminhos de expansão da renda’, permitindo analisar melhor as características dos bens ao longo dos níveis de renda. Em outras palavras, como apontam Banks *et al* (1997), alguns bens podem ter características de bens de luxo para algumas faixas de renda, e de bens necessários para outras. Os autores argumentam que, por motivos parcimoniosos e sem perda de generalidade, apenas a inclusão de termos do logaritmo da renda de maiores ordens mensuraria o efeito não linear nas curvas de Engel.

Neste contexto, há também a questão da não concavidade global da função custo no modelo AIDS²⁹, como aponta Veloso (2006). O modelo QUAIDS, portanto, foi desenvolvido com mais regiões de regularidade, capaz, assim, de aproximar curvas de Engel não lineares, superando a limitação dos modelos anteriores.

Desta forma, o sistema de equações de demanda do modelo QUAIDS pode ser escrito como³⁰:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \cdot \log(p_j) + \beta_i \cdot \log\left(\frac{y}{h(p)}\right) + \frac{\lambda_i}{f(p)} \left[\log\left(\frac{y}{h(p)}\right) \right]^2 \quad (36)$$

em que $f(p) = \prod_k p_k^{\beta_k}$ e λ_i é um parâmetro cuja restrição deve ser tal que $\sum_i \lambda_i = 0$

Segundo o Corolário 1 de Banks *et al* (1997), a Equação 36³¹ gera sistemas de demanda consistentes com a utilidade do consumidor.

As restrições sobre os parâmetros são as mesmas do modelo AIDS, adicionando apenas a restrição mencionada acima sobre os λ 's.

²⁹ Por este motivo, estes modelos são classificados como “modelos localmente flexíveis” (Fisher *et al*, 2001).

³⁰ Variáveis sócio-demográficas podem ser adicionadas neste modelo, sem perda das características principais deste, conforme apontam Banks *et al* (1997).

³¹ A derivação deste corolário se encontra no próprio artigo dos autores.

Outra derivação importante deste tipo de modelagem é a função utilidade indireta, que pode ser expressa por:

$$u^* = \left\{ \left(\frac{\log(y) - \alpha_0 - \sum_k \alpha_k \log(p_k) - \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log(p_k) \log(p_j)}{\beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}} \right)^{-1} + \lambda(p) \right\}^{-1} \quad (37)$$

$$\text{em que } \lambda(p) = \sum_{i=1}^M \lambda_i \cdot \ln(p_i) \quad e \quad \sum_i \lambda_i = 0$$

Note que a função utilidade indireta é bastante similar à do modelo AIDS, sendo apenas acrescida uma função λ dos preços. Para calcular as elasticidades preço e renda com base no modelo QUAIDS, deve-se derivar o sistema de equações expresso na Equação 36 com relação à renda e aos preços.

$$\mu_{i,y} \equiv \frac{\partial w_i}{\partial \ln(y)} = \beta_i + \frac{2\lambda_i}{f(p)} \left[\ln \left(\frac{y}{h(p)} \right) \right], \quad (38)$$

$$\mu_{ij} \equiv \frac{\partial w_i}{\partial \ln(p_j)} = \gamma_{ij} - \mu_{i,y} \left(\alpha_j + \sum_k \gamma_{jk} \ln P_k \right) - \frac{\lambda_i \beta_i}{f(p)} \left[\ln \left(\frac{y}{h(p)} \right) \right]^2 \quad (39)$$

Assim, as elasticidades renda e preços, não-compensadas e compensadas³², são:

$$\xi_{i,y} = \left(\frac{\mu_{i,y}}{w_i} \right) + 1_i \quad (40)$$

$$\xi_{ij}^{nc} = \left(\frac{\mu_{ij}}{w_i} \right) - \delta_{ij} \quad (41)$$

$$\xi_{ij}^c = \xi_{ij}^{nc} + \xi_{i,y} \cdot w \quad (42)$$

---

³² Pela Equação de Slutsky.

O δ_{ij} é conhecido por delta de Kronecker e possui valor unitário quando $i=j$, e zero caso contrário.

O modelo QUAIDS para estimação do sistema de demandas dos consumidores se mostra o mais adequado, principalmente para dados em *cross-section*, quando comparados com outros modelos, isto porque ele alia o estreito relacionamento teórico e empírico do modelo AIDS com a flexibilização da forma das curvas de Engel, permitindo a modelagem do comportamento não linear destas curvas (CRANFIELD *et al*, 2003; DECOSTER; VERMEULEN, 1998).

2.4.2 Modelo QUAIDS para as equações de demanda por nutrientes

A forma funcional do modelo QUAIDS foi derivada acima admitindo o modelo clássico do consumidor proposto na Equação 1. Esta seção tem o objetivo de derivar a mesma forma funcional, mas utilizando o problema de otimização sugerido por Lancaster (1966), em que os indivíduos escolhem as características dos bens, no caso nutrientes. Assim, reescrevendo o problema dual da Equação 9, tem-se:

$$\begin{aligned} \underset{z \geq 0}{\text{Max}} U(z) & \quad \equiv \quad \underset{z \geq 0}{\text{Min}} Y = p^* z \\ \text{s.a. } pB^{-1}z = p^* z \leq y & \quad \text{s.a. } U(z) = U_0 \end{aligned} \quad (9')$$

em que p^* é o vetor de preços 11x1 dos nutrientes, obtido a partir da transformação do vetor de preços dos bens em nutrientes, pela matriz B. Assim, $p^* = \{p_1^*, p_2^*, p_3^*, p_4^*, p_5^*, p_6^*, p_7^*, p_8^*, p_9^*, p_{10}^*, p_{11}^*\}$.

Levando em consideração o problema de minimização dos dispêndios com nutrientes (z), a derivação das equações de demanda parte da forma funcional da PIGLOG, descrita na Equação 27. Reescrevendo esta equação para a modelagem, tem-se:

$$\log[c(u, p^*)] = \alpha_0 + \sum_g \alpha_g \log(p_g^*) + \frac{1}{2} \sum_g \sum_j \gamma_{gj}^* \log(p_g^*) \log(p_j^*) + u \beta_0 \prod_g p_g^{*\beta_g} \quad (27')$$

Utilizando o Lema de Shephard, as equações de demanda serão derivadas da função custo acima:

$$\frac{\partial \log[c(u, p^*)]}{\partial \log(p_i^*)} = \frac{p_i^*}{c(u, p^*)} \frac{\partial c(u, p^*)}{\partial p_i^*} = \frac{p_i^* q_i^*}{c(u, p^*)} = w_i^* = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \cdot \log(p_j^*) + \beta_i u \beta_0 \prod_g p_g^{*\beta_g} \quad (28')$$

em que w_i^* é a parte do dispêndio com o nutriente i , q_i^* é a quantidade consumida do nutriente i e

$$\gamma_{ij} = \frac{(\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*)}{2}.$$

Como foi visto na seção anterior, tem-se que $c(u, p^*) = y$ no ponto de ótimo, assim, encontra-se u^* ótimo a partir de 27':

$$u^* = \frac{\left[\log(y) - \alpha_0 - \sum_g \alpha_g \log(p_g^*) - \frac{1}{2} \sum_g \sum_j \gamma_{gj}^* \log(p_g^*) \log(p_j^*) \right]}{\beta_0 \prod_g p_g^{*\beta_g}} \quad (29')$$

Substituindo u^* na equação derivada em 28', tem-se o modelo AIDS :

$$w_i^* = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \cdot \log(p_j^*) + \beta_i \cdot \log\left(\frac{y}{h(p^*)}\right) \quad (30')$$

$$\text{em que: } \log[h(p^*)] = \alpha_0 + \sum_g \alpha_g \cdot \log(p_g^*) + \frac{1}{2} \sum_g \sum_j \gamma_{gj}^* \cdot \log(p_g^*) \cdot \log(p_j^*)$$

Como o modelo QUAIDS se utiliza da mesma derivação do AIDS, tem-se que a equação final, apenas alterando o termo quadrático do dispêndio total será:

$$w_i^* = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \cdot \log(p_j^*) + \beta_i \cdot \log\left(\frac{y}{h(p^*)}\right) + \frac{\lambda_i}{f(p^*)} \left[\log\left(\frac{y}{h(p^*)}\right) \right]^2 \quad (36')$$

em que $f(p^*) = \prod_g p_g^{*\beta_g}$ e λ_i é tal que $\sum_i \lambda_i = 0$

Assim, as elasticidades dispêndio (renda) e preço, não-compensadas e compensadas, para os nutrientes seriam reescritas pelas Equações 40', 41' e 42' abaixo:

$$\xi_{i,y}^* = \left(\frac{\beta_i + \frac{2\lambda_i}{f(p^*)} \left[\ln \left(\frac{y}{h(p^*)} \right) \right] }{w_i^*} \right) + 1, \quad (40')$$

$$\xi_{ij}^{nc*} = \left(\frac{\gamma_{ij} - \left\{ \beta_i + \frac{2\lambda_i}{f(p^*)} \left[\ln \left(\frac{y}{h(p^*)} \right) \right] \right\} \left(\alpha_j + \sum_g \gamma_{jg} \ln p_g^* \right) - \frac{\lambda_i \beta_i}{f(p^*)} \left[\ln \left(\frac{y}{h(p^*)} \right) \right]^2}{w_i^*} \right) - \delta_{ij} \quad (41')$$

$$\xi_{ij}^{c*} = \xi_{ij}^{nc*} + \xi_{i,y}^* \cdot w^* \quad (42')$$

2.5 Trabalhos Empíricos de Estimação de Equações de Demanda

2.5.1 Demanda por alimentos

Deaton e Muellbauer (1980) estimam um modelo LA/AIDS para dados anuais de consumo britânico de 1954 a 1974. O sistema é composto por oito grupos de bens não duráveis: Alimentos; Vestuário; Habitação; Combustíveis; Bebidas e fumo; Transporte e serviços de comunicações; Outros serviços; e Outros bens. O objetivo principal do artigo é apresentar uma nova metodologia, teoricamente consistente, para a estimação de sistemas de demandas, e testar as restrições impostas pela teoria do consumidor, para que as escolhas sejam consistentes.

Os autores estimam o sistema de equações por máxima verossimilhança – cujos valores iniciais foram obtidos por Mínimos Quadrados Ordinários – e encontram que, para alguns grupos de produtos/serviços, a restrição de homogeneidade não foi satisfeita. A utilização do índice de

Stone mostrou-se consistente, uma vez que os valores da função de verossimilhança para as equações estimadas com o índice de Stone e com o índice de preços *translog* não diferiram sensivelmente.

As elasticidades-dispêndio obtidas pelos autores revelam que os grupos de alimentos e despesas com habitação são os menos sensíveis com relação a aumentos na renda, apresentando elasticidades iguais a 0,21 e 0,30, respectivamente – para o modelo irrestrito, e 0,04 e 0,79, para o modelo sob as restrições de homogeneidade. Desta forma, estes resultados indicam que estes grupos se configuram como grupos mais essenciais do que os demais.

Com relação às elasticidades preço próprias, em ambos os modelos, restrito e irrestrito, as estimações mostram que os grupos vestuários, transporte e comunicação e outros serviços apresentaram maior sensibilidade a variações nos preços destes bens/serviços, o que significa elasticidade preço negativa próxima da unidade ou maiores.

Banks *et al* (1997) formularam a extensão quadrática do modelo AIDS – o modelo QUAIDS, e estimaram as elasticidades renda e preço para alimentos, combustíveis, vestuário e bebidas, com base nos dados da FES – *Family Expenditure Survey*. Para tratar a possibilidade de endogeneidade dos regressores, os autores estimam o sistema de demandas por *Generalized Method of Moments* (GMM). Os resultados indicaram que as categorias de consumo de alimentos e combustíveis são bens necessários, e que bebidas e outros serviços seriam bens de luxo.

Soregaroli *et al* (2002) testam o comportamento das curvas de Engel, utilizando dados de consumo das famílias italianas no ano de 1995 e diversas metodologias para a especificação do sistema de demandas³³. Comparando os resultados de diversas formulações para as curvas de Engel, os autores concluem que as evidências dos dados da Itália favorecem a formulação quadrática desta função.

---

³³ Os autores estimam desde modelos lineares, como o LES e *Generalized LES*, até os modelos mais sofisticados, como o AIDS e QUAIDS.

Menezes *et al* (2002) estimam um modelo QUAIDS para 39 produtos a partir da POF da 1995-96, com base no trabalho de Blundell *et al* (1993). As elasticidades renda reportadas evidenciam que, grande parte dos alimentos nas regiões metropolitanas da POF³⁴, pode ser caracterizada como bens normais – com exceção dos produtos leite em pó e farinha de mandioca, que se mostraram bens inferiores.

Capps e Schmitz (1991) estimam a demanda por produtos ricos em lipídios e colesterol utilizando dados de 1966 a 1988 da *Food Consumption, Prices, and Expenditures*, dados coletados pelo USDA. Os autores calculam as elasticidades renda de colesterol e lipídios a partir da estimação da demanda por aqueles produtos (carnes bovina e de porco, frango e peixe). A equação de demanda inclui fatores socioeconômicos, que influenciam a demanda por nutrientes, tais como: tamanho do domicílio; região; urbanização; educação e idade do chefe de família. Os resultados das elasticidades preço foram negativos para os próprios produtos, e positivos para os produtos cruzados, indicando que os produtos analisados são substitutos. As estimações das elasticidades renda mostraram que todos os produtos são bens necessários, com exceção à carne de porco, que se mostrou ser um bem de luxo.

Menezes *et al* (2008?) estimaram as elasticidades renda e preço de oito grupos de despesa³⁵ e onze produtos alimentares básicos³⁶, para 11 regiões metropolitanas do Brasil, a partir da base de dados das Pesquisas Orçamentárias de 1987-88 e 1995-96. Utilizando um sistema de demanda de dois estágios orçamentários, e corrigindo a endogeneidade da renda e dos preços por variáveis instrumentais, os autores encontraram elasticidades renda positivas e significantes para todos os itens, e elasticidades preço próprias negativas e significantes, estando de acordo com a teoria. Adicionalmente, foram calculadas as elasticidades por subgrupos de renda, indicando elasticidades renda superiores para o grupo de renda mais pobre e elasticidades preço próprias também superiores para este grupo.

---

³⁴ São Paulo, Recife, Belém, Fortaleza, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte, Porto Alegre e Curitiba, além do Distrito Federal e Goiânia.

³⁵ Alimentação, Transporte e Comunicação, Roupas, Despesas com a casa, Saúde e Higiene pessoal, Despesas pessoais, Educação e Fumo.

³⁶ Frutas, Vegetais, Molhos, Açúcar, Café, Carne, Trigo, Leite, Óleo, Feijão e Arroz e Presunto.

O trabalho de Coelho (2006) estima, para o Brasil, as elasticidades renda e preços de 18 produtos básicos³⁷, utilizando os dados da POF 2002/2003. O autor estima o modelo *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS), eliminando o problema do viés causado pelo não tratamento de demandas nulas³⁸ e gerando estimadores consistentes por meio do procedimento proposto por Shonkwiler e Yen (1999)³⁹. As elasticidades renda encontradas foram altas – próximas de um – para produtos básicos, como arroz, feijão e farinha de mandioca. As elasticidades preço diretas não-compensadas estimadas foram negativas para todos os produtos, com exceção da manteiga. Os resultados das elasticidades preço cruzadas mostraram que arroz é substituto de macarrão, pães, batata e farinha, e que a carne de primeira é substituta de frango e carne suína.

Alves *et al* (2007) estimaram o sistema de demandas de alimentos para o Brasil utilizando o modelo AIDS. Entretanto, os autores trabalham com dados das POF de 1995-96 e 2002-03, fazendo uso da metodologia de efeitos fixos para dados em pseudo-painel, ou seja, eles agruparam os domicílios semelhantes para formar uma nova variável, que seja comparável nas duas Pesquisas⁴⁰. O grupo de alimentos analisados incluiu os seguintes produtos, ricos em proteínas: manteiga; mortadela; leite em pó; leite fluido; frango; carne de primeira; carne de segunda; e carne de porco. Como os bens foram analisados com alto grau de desagregação, eles também tiveram de corrigir problemas de dados censurados. Os resultados encontrados foram: elasticidades renda significantes e próximas da unidade; elasticidades preço negativas, significantes e elevadas; e elasticidades preço cruzadas positivas e significantes para as carnes de primeira e segunda e frango.

Outro artigo interessante, utilizando o modelo QUAIDS, é o de Silveira *et al* (2007), eles utilizam a POF 1995-96 para estimar as elasticidades renda de 36 produtos alimentares básicos. O trabalho

---

³⁷ Açúcar, arroz, banana, batata, carne bovina de primeira, carne bovina de segunda, farinha de mandioca, feijão, carne de frango, leite em pó, leite fluido, macarrão, manteiga, margarina, pão francês, carne suína, queijos e tomate.

³⁸ A ausência de demandas positiva se dá por duas razões: existência de soluções de canto na economia, ou seja, de que determinados bens possuam demanda nula para alguns consumidores, sendo que não consumir certo bem faz parte de uma escolha racional do consumidor que envolve o preço de reserva relativo que o consumidor enxerga e o preço de mercado; e a baixa frequência da coleta de dados, que impossibilita os agentes de consumirem certos bens no período de referência da pesquisa.

³⁹ Os autores, baseados no artigo de Heien e Wessells (1990), recorrem a um procedimento de estimação da demanda censurada por dois estágios. Para mais detalhes, ver Heckman (1979).

⁴⁰ Cada variável corresponde a uma média ponderada por ano, região, renda e coorte.

evidenciou a insuficiência no consumo alimentar domiciliar no Brasil, concentrado em domicílios mais pobres.

2.5.2 Demanda por nutrientes

A principal discussão na literatura de demanda por nutrientes é qual o sentido da resposta do consumo de nutrientes à renda. Ou seja, se o sinal da elasticidade renda dos nutrientes é nulo, positivo ou negativo (STRAUSS; THOMAS, 1990; SUBRAMANIAN; DEATON, 1996; BEHRMAN; DEOLALIKAR, 1987; BOUIS; HADDAD, 1992; BHARGAVA, 1991). É importante que se entenda a magnitude da elasticidade renda neste caso, pois, se a elasticidade renda de calorias e nutrientes for positiva, tem-se que o crescimento econômico eliminaria problemas como a fome e a subnutrição. Ou seja, o resultado deste impacto tem implicações importantes na maneira como os economistas pensam em desenvolvimento, pois políticas de aumento de renda dos mais pobres podem não melhorar a nutrição dos mesmos (SUBRAMANIAN; DEATON, 1996).

Subramanian e Deaton (1996) estimam a elasticidade renda das calorias para áreas rurais do estado de Maharashtra, no sudoeste da Índia. Por meio de métodos não paramétricos, eles encontram que a elasticidade renda das calorias é maior para famílias mais pobres, o que indicaria a existência de não-linearidades na equação de demanda por calorias.

Alves *et al* (1978) apresentam um modelo de comportamento dos consumidores, considerando que estes baseiam suas escolhas de consumo nas características nutricionais e no paladar dos produtos alimentares. Os autores estimam as elasticidades renda dos alimentos e de seus nutrientes: calorias; proteínas; vitaminas; cálcio e ferro, para o estado de São Paulo com base no ENDEF 1974-75. Os resultados das estimações indicam que o efeito da renda varia por categoria alimentar (frutas e vegetais; cereais e feijão; pães, arroz e derivados de cereais; carnes, leites e ovos; carnes industrializadas; e outros alimentos industriais) e por níveis de renda. As elasticidades renda estimadas das demandas por nutrientes foram maiores para domicílios de menores níveis de renda, decrescendo para domicílios de classe média, e foram negativas, em geral, para famílias de alta renda.

O trabalho de Ward e Sanders (1980) estima a elasticidade renda de proteínas e calorias para as cidades de Fortaleza e Canindé, do Nordeste brasileiro, utilizando-se de amostras coletadas entre 1973 e 1975. Por meio de uma estimação de variáveis instrumentais, aplicadas ao modelo *log-log* no consumo e na renda, eles encontram uma elasticidade média de cerca de 0,40 para calorias e 0,50 para proteínas.

Eastwood *et al* (1976) propõem uma versão modificada do modelo *Consumer Goods Characteristics Model* (CGCM). Neste modelo, desenvolvido por Ladd e Suvannunt (1976), para cada produto consumido, o preço pago se iguala à soma dos valores monetários marginais implícitos das características dos produtos. A versão modificada gera flexibilidade no modelo, excluindo a suposição de atributos únicos para cada produto. Os dados utilizados são unidades de *cross-section* da *Nationwide Food Consumption Survey* (NFCS), para domicílios norte-americanos, nos anos de 1977-1978, e foram analisados sete nutrientes/grupos de nutrientes, a saber: proteínas; lipídios; carboidratos; minerais; vitamina A; vitamina B (vitaminas do complexo B); e vitamina C. Os resultados para as elasticidades renda indicaram que proteínas, lipídios, minerais e vitaminas B e C são bens normais. Para as elasticidades preços próprias, todos os nutrientes, exceto carboidratos, mostraram-se bens necessários, enquanto que, para as elasticidades preço cruzadas, os resultados apontaram para a complementariedade de todos os bens, com exceção de vitamina C e lipídio. Por fim, as variáveis socioeconômicas indicaram os seguintes efeitos na demanda por nutrientes: maior escolaridade gera maior consumo de proteínas e minerais; presença de criança pequena no domicílio diminui o consumo de todos os nutrientes; presença de crianças maiores reduz o consumo de todos os nutrientes, exceto carboidratos e vitaminas A e C; mais adultos nos domicílios diminuem o consumo de proteínas, lipídios e vitaminas B; brancos e negos consomem mais lipídios e vitaminas A que as demais etnias.

Strauss e Thomas (1990) estimam o efeito da renda nas demandas por calorias e proteínas, para o Brasil, com dados do Estudo Nacional de Despesas Familiares (ENDEF), realizado entre os anos 1974 e 75. Foram feitas estimações utilizando métodos paramétricos e não paramétricos. Os resultados indicaram a rejeição da hipótese de que a ingestão de calorias e proteínas não responde a mudanças nos dispêndios. As elasticidades renda (ou dispêndio) estimadas, para o decil de

renda *per capita* mais baixo, foram de 0,25 a 0,30, no caso das calorias, e de 0,4 para as proteínas.

Cook e Eastwood (1992) estimaram o modelo CGCM acrescentando níveis de sobrevivência na função utilidade. Os autores utilizaram a mesma base de dados de Eastwood *et al* (1976), ou seja, a pesquisa americana de orçamentos familiares, NFCS de 1977-1978. Incluindo as seguintes variáveis socioeconômicas como regressores na equação de demanda por nutrientes: renda; escolaridade do chefe de família; idade dos moradores; etnia e local de residência. Os resultados indicaram que a demanda responde positivamente à renda para todos os nutrientes; todas as elasticidades preço próprias se mostraram negativas, exceto para vitamina A; as elasticidades preço cruzadas significantes foram sempre negativas; e escolaridade apresentou impactos negativos nas demandas por nutrientes.

O artigo de Dawson e Tiffin (1998) examina o relacionamento de longo-prazo entre a ingestão *per capita* de calorias na Índia, a renda *per capita* e os preços dos produtos alimentares, usando dados agregados e análise de cointegração. Os resultados do artigo foram a não significância do preço dos alimentos na análise e o efeito positivo da renda na ingestão de calorias. Além da elasticidade renda positiva de 0,34, os autores constataram que a ingestão de calorias é Granger-causada⁴¹ pela renda, não ocorrendo o inverso.

Outro artigo empírico importante sobre a demanda de nutrientes é o de Behrman e Deolalikar (1989), que estima uma forma reduzida da demanda de sete nutrientes (caloria, proteína, cálcio, ferro, tiamina, riboflavina e niacina), para uma região no sul da Índia rural. Utilizando dados em painel e renda permanente e atual, os autores estimam as elasticidades renda dos nutrientes e não encontram resultados significativos para seis dos sete nutrientes. Apenas para cálcio a elasticidade renda se mostrou positiva – 0,3 – e significativa.

Claro *et al* (2006) realiza um trabalho mais descritivo com objetivo de analisar a influência da renda e preços dos alimentos sobre a participação de frutas, legumes e verduras no consumo

---

⁴¹ O teste de causalidade de Granger é feito para verificar se uma variável adiciona informações relevantes para a previsão da outra variável. Para as variáveis analisadas no artigo, os resultados do teste de causalidade de Granger indicam que a renda é exógena à ingestão de calorias, que é endógena e sofre impacto da renda.

alimentar das famílias. Utilizando dados provenientes da POF da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) 1998/99, no Município de São Paulo, os autores observam o aumento da participação de frutas, legumes e verduras no total de calorias adquirido com a diminuição de seu próprio preço, elevação da renda familiar, e aumento do preço dos demais alimentos.

Huang (1996) estima as elasticidades renda e preço das demandas dos Estados Unidos para quinze nutrientes: calorias; proteínas; gorduras; carboidratos; colesterol; cálcio; fósforo; sódio; vitamina A; tiamina; riboflavina; niacina; e vitamina C. Para isso, o autor estima o sistema de demandas para trinta e cinco grupos de alimentos impondo as restrições teóricas⁴² e, a partir das elasticidades dos produtos, deriva as elasticidades renda e preço dos nutrientes, utilizando-se da conversão das demandas em nutrientes. Este procedimento difere bastante do adotado por Lancaster (1966), conforme foi apontado anteriormente, uma vez que este considera as quantidades nutricionais no processo decisório do agente. Ele encontra resultados bastante intuitivos para as elasticidades preço, como: elasticidade preço do colesterol negativa no preço de ovos; elasticidades preço das calorias, proteína e gordura negativas no preço de carnes; entre outros. As estimações das elasticidades renda também foram significantes e positivas, variando de 0,14 a 0,39.

É interessante notar, sobre os trabalhos descritos acima, que alguns autores concluem que há não-linearidade na relação entre a renda e a demanda por nutrientes. Em Subramanian e Deaton (1996) e Alves *et al* (1978), os resultados encontrados indicam que a elasticidade renda é mais alta para famílias/indivíduos mais pobres e decresce conforme a evolução da renda. Trabalhos que não levaram em conta tal não-linearidade, concluíram que a maioria dos nutrientes analisados possuía características de bens normais (EASTWOOD *et al*, 1976; HUANG, 1996; COOK; EASTWOOD, 1992). Com base nestes resultados, há indícios de que o tratamento do sistema de demandas pela modelagem QUAIDS é mais interessante, pois considera a não-linearidade da renda na estimação, além de possibilitar o teste de significância do termo quadrático da renda.

Quanto ao tratamento teórico dado à estimação das demandas por nutrientes, acredita-se que este trabalho contribuirá ao usar a idéia do Lancaster de que os produtos são dotados de características

---

⁴² Homogeneidade, Simetria e agregação de Engel.

(nutrientes), em um sistema de preferências PIGLOG com curvas de Engel quadráticas. Os resultados empíricos derivados desta modelagem serão mais robustos, pois o amparo teórico da Teoria do Consumidor e a sua ligação com a preferência por nutrientes (LANCASTER, 1966) aliados à modelagem QUAIDS, darão mais consistência ao sistema de demandas e, portanto, aos resultados derivados deste sistema.

3 METODOLOGIA

O terceiro capítulo foi dividido em três partes. A primeira descreve: a base de dados da POF; a organização que foi feita na base de dados para viabilizar as estimações; e algumas especificações do software estatístico utilizado. A segunda seção descreve o modelo que será estimado, as equações dos principais resultados do modelo e as hipóteses que devem ser testadas. Por fim, a terceira seção descreve a metodologia econométrica e suas principais propriedades e premissas.

3.1 Base de dados

3.1.1. Organização do banco de dados

Os dados utilizados são provenientes dos microdados da POF, realizada pelo IBGE, de julho de 2002 a junho de 2003, que fornece informações sobre a composição dos orçamentos domésticos, a partir da investigação dos hábitos de consumo, da alocação de gastos e da distribuição dos rendimentos, segundo as características dos domicílios e das pessoas. Em cada domicílio, num período de sete dias consecutivos, foram registradas todas as aquisições, monetárias ou não monetárias, de alimentos e bebidas para o consumo familiar, que são publicadas no registro da “Caderneta de Despesas” da Pesquisa. Além deste registro, outros dois foram utilizados, os quais contêm informações dos domicílios e de seus moradores, respectivamente as cadernetas “Domicílio” e “Morador”. Assim, a base final incluía dados sobre as aquisições alimentares dos domicílios e características gerais dos moradores e das famílias.

A amostra final das bases incluiu apenas domicílios urbanos, uma vez que se sabe que há grande proporção de auto-consumo entre os domicílios rurais, o que pode trazer relações erradas e viés para os resultados. Assim, a partir das informações de estrato geográfico da POF, foram excluídos os domicílios rurais da amostra.

Os dados serão tratados como *cross-section*, ou seja, a unidade de análise será os domicílios amostrados pela pesquisa de orçamentos de todo o Brasil Urbano, para janeiro de 2003 (data referencial da POF). O tamanho total da amostra da POF 2002-2003 para o Brasil inteiro foi de 48.470 famílias, de um universo de aproximadamente 48,5 milhões de unidades de consumo (UC)⁴³. A mesma amostra total para o Brasil Urbano é de 37.830 famílias, cerca de 78% da amostra Brasil. Depois de alguns ajustes, em que foram eliminados todos os domicílios que apresentavam informação faltante ou discrepante das variáveis utilizadas (*outliers*), a amostra final para este estudo foi de 34.504 observações.

Os nutrientes utilizados na análise foram escolhidos com base na Resolução – RDC n. 39 e n. 40 de 21/03/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde. Tal resolução define as regras para rotulagem nutricional dos alimentos, indicando os seguintes nutrientes como obrigatórios: carboidrato; proteína; gordura total; gordura saturada; colesterol; fibra alimentar total; cálcio; ferro; e sódio.

Uma vez que as informações de consumo estavam disponíveis, os nutrientes de cada produto foram calculados utilizando as seguintes tabelas: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), elaborada pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA) da UNICAMP; Tabela de Composição Alimentar IBGE/ENDEF (1996); Tabela Brasileira de Composição de Alimentos da Universidade de São Paulo (TBCA-USP); e a Tabela da Profa. Dra. Sônia Tucunduva (PHILIPPI, 2002).

Os alimentos registrados na POF sem clara especificação, como “legumes”, “fruta”, ou “carnes”, receberam valores nutricionais baseados no valor médio dos demais alimentos pertencentes ao mesmo grupo. Em contrapartida, registros de aquisição de alimentos sem nenhuma especificação não foram considerados. Uma vez que foram obtidos todos os nutrientes para todos os produtos que a família adquiriu, por meio da soma dos registros nutricionais de cada família, foram calculados os valores totais adquiridos dos nutrientes por domicílio.

---

⁴³ Segundo IBGE (2004a), “o termo ‘família’ é considerado equivalente à Unidade de Consumo (UC)”. Neste trabalho, optar-se-á por denominar as unidades de consumo por domicílios, embora a classificação do IBGE seja diferente da proposta aqui.

De forma a tornar tais informações compatíveis com aquelas reportadas pelas Tabelas de Composição Nutricional supracitadas, foram escolhidos os nutrientes citados pela ANVISA, substituindo gordura saturada e gordura total por total de lipídios; e adicionando-se à análise o colesterol, a vitamina A (retinol), vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, piridoxina e niacina) e vitamina C.

Outros ajustes se mostraram necessários para a conversão total das despesas reportadas pela POF em nutrientes. O primeiro passo foi converter todas as despesas para a mesma unidade de medida, que no caso foi em gramas, de maneira a compatibilizar a conversão dos alimentos em nutrientes, pois todas as tabelas de composição alimentar utilizadas reportam a composição nutricional dos alimentos em gramas (e miligramas). Além disso, muitos produtos da POF são adquiridos em litros ou mililitros, portanto, foi necessária a utilização das densidades destes produtos (bebidas e alguns condimentos) para a conversão dos nutrientes em gramas para mililitros. Os valores das densidades utilizados estão na Tabela 6 abaixo:

Tabela 6 - Densidades das Bebidas/Condimentos presentes na POF⁴⁴

Produto	Densidade (g/ml)	Produto	Densidade (g/ml)
<i>Óleo de soja</i>	0.918	<i>Molho de Soja</i>	1.067
<i>Azeite de oliva</i>	0.911	<i>Leite de Soja</i>	0.846
<i>Vinagre</i>	1.050	<i>Vinho Tinto</i>	1.156
<i>Água</i>	1.000	<i>Whisky</i>	1.061
<i>Cerveja</i>	0.907	<i>Água Tônica</i>	1.033
<i>Refrigerante Guaraná</i>	0.951	<i>Aguardente</i>	0.955
<i>Refrigerante de Limão</i>	0.960	<i>Suco de Laranja</i>	0.947
<i>Refrigerante de Laranja</i>	0.951	<i>Caipirinha/Batidas</i>	1.895
<i>Refrigerante de Cola</i>	0.784	<i>Licor</i>	0.996
<i>Leite Desnatado</i>	1.061	<i>Vinho de Sobremesa/Vermute</i>	0.934
<i>Leite Integral</i>	1.034	<i>Conhaque</i>	0.896

Fonte: Ambev, Pão-de-Açúcar e Engetecno.

Outros dois produtos demandaram ajustes específicos, como foi o caso das cestas básicas e das refeições comerciais. No caso das cestas básicas reportadas na POF, estas são, na maioria das vezes, fornecidas por empresas aos seus funcionários. Desta forma, considerou-se a cesta média

⁴⁴ Algumas bebidas como: Vodka; Energéticos; Caldo de Cana; entre outras, não estão presentes na listagem, pois as informações nutricionais coletadas já se apresentavam em mililitros.

oferecida no mercado por grandes distribuidoras alimentícias como cesta básica representativa. O Quadro 1 seguinte apresenta a composição média desta cesta, que foi utilizada para conversão dos produtos em nutrientes⁴⁵:

Quadro 1 – Composição média da cesta básica

* 2 pacotes de 5kg de arroz agulhinha tipo I	* 1 lata de 200g de ervilha
* 4 pacotes de 1kg de feijão carioca tipo I	* 1 pacote de 200g de achocolatado
* 3 pacotes de 1kg de açúcar refinado	* 1 pacote de 500g de fubá mimoso
* 1 pacote de 500g de farinha de mandioca	* 2 pacotes de 500g de macarrão
* 1 pacote de 500g de café torrado	* 4 lata de 900ml de óleo de soja
* 1 pacote de 1kg de farinha de trigo	* 1 pacote de 1kg de sal refinado
* 1 pacote de 150g de biscoito recheado	* 1 pacote de 300g de goiabada
* 1 lata de 140g de extrato de tomate	* 1 pacote de 300g de tempero completo
* 1 lata de 132g de sardinha em conserva	

Desta forma, foi considerado que cada cesta básica adquirida na POF possuía, aproximadamente, 26 quilogramas e a ponderação de nutrientes utilizada teve por base a composição nutricional dos componentes da cesta, ponderados pela participação de cada item na cesta.

Com relação às refeições comerciais ou “marmitex”, as ponderações dos nutrientes consideradas foram baseadas na dieta alimentar básica representativa dos brasileiros, tendo a seguinte composição⁴⁶: 40% de arroz cozido tipo II; 30% de feijão carioca cozido; 20% de carne de segunda (na forma de bife); e 10% de legumes variados. Tal composição gera uma distribuição de nutrientes de, aproximadamente, 70% de carboidratos, 10% de lipídios e 20% de proteínas, que se enquadra nos padrões brasileiros definidos por nutricionistas (PHILIPPI *et al*, 1999).

Uma questão importante para se ressaltar é que as calorias e nutrientes encontrados referem-se às calorias disponíveis para consumo, desconsiderando prováveis desperdícios. Ademais, não é possível obter informações completas de refeições feitas fora de casa, sendo que nem todos os

⁴⁵ Foi considerada como cesta básica representativa a cesta um da empresa alimentícia Cesta Ceres, empresa esta certificada pelo INMETRO como distribuidora de cestas de alimentos (http://www.cestaceres.com.br/cesta_01.htm em 30/10/2007), que tem sua composição equivalente a diversas outras cestas vendidas por outras distribuidoras (cesta 6 da distribuidora RV, cesta tipo 3 da distribuidora Fratelli, cestas padrões 3 e 4 da Marbel, a cesta sênior da empresa alimentícia Cesta Nobre)

⁴⁶ Os valores abaixo estão dentro da dieta recomendada por Sichieri *et al* (2000).

domicílios reportaram tal consumo na POF, o que acabará subestimando o total de calorias e nutrientes consumidos pelas famílias. Entretanto, para a análise de sensibilidade da demanda, que se pretende fazer neste trabalho, a falta destas informações não causará problemas, pois o objetivo principal é analisar as relações entre o consumo de nutrientes e variáveis relacionadas aos domicílios, como a renda e variáveis sócio-demográficas, e aos preços de aquisição dos produtos.

Apesar dos dados da POF serem referentes aos domicílios, as informações nutricionais recomendadas e os padrões de consumo de nutrientes são expressos para indivíduos por dia, contabilizando as características físicas e os hábitos dos mesmos (sexo, peso, nível de atividade física, etc.). Apesar de este fato não ser relevante na estimação das elasticidades renda e preço, uma vez que se busca medir os efeitos de mudanças na renda e preços dos produtos na demanda por nutrientes, para que sejam feitas algumas análises descritivas dos dados, é importante considerar o consumo dos indivíduos em detrimento do consumo da família.

Neste contexto, será preciso que se faça uma modificação nos dados das quantidades totais demandadas por nutrientes de cada domicílio, ou seja, que as quantidades adquiridas pelos domicílios (reportadas pela POF) sejam convertidas para quantidades adquiridas por um indivíduo referencial ou representativo. Para suprir esta necessidade, Rocha (1990) propõe o procedimento adulto-equivalente, o qual leva em conta, explicitamente, as necessidades calóricas das pessoas no interior das famílias, segundo suas características individuais, para fazer a transformação dos dados de domiciliares para individuais. O procedimento, que utiliza para o cálculo dos requerimentos nutricionais das famílias a sua efetiva composição — i.e. número e características dos indivíduos que a compõem, baseia-se num esquema de equivalência entre indivíduos, derivado das diferenças nas suas necessidades nutricionais.

A unidade referencial são os indivíduos, homens, de 18 a 30 anos de idade, que são chamados de “adulto-equivalente”. Assim, como a quantidade de calorias ótima para cada indivíduo varia de acordo com a faixa etária e com o sexo, encontra-se o peso de cada membro da família de acordo com sua idade e sexo (Tabela 8), somando tais ponderações para todo o domicílio. Desta forma, tem-se o peso total do domicílio, ou seja, quantos indivíduos “adulto-equivalente” existem naquele

domicílio. A etapa seguinte consiste em dividir cada consumo do domicílio (de bens ou de nutrientes), pelo peso alimentar total da família.

Este procedimento permite que os hábitos alimentares da família sejam convertidos para um membro representativo da mesma.

Tabela 7 - Necessidades Calóricas segundo Sexo e Idade, Considerando Nível de Atividade Moderada

Sexo / Faixa Etária	Requerimentos Calóricos (kcal/Dia)								
	Menos de 1 ano	1 a 3 anos	4 a 6 anos	7 a 9 anos	10 a 13 anos	14 a 17 anos	18 a 30 anos	31 a 60 anos	Mais de 60 anos
Homem	757	1,390	1,800	2,070	2,283	2,740	2,762	2,776	2,291
Mulher	700	1,297	1,623	1,827	2,015	2,143	1,991	2,063	1,869

Fonte: Rocha (1990)

Tabela 8 - Peso das Pessoas no Interior das Famílias com Base nas Necessidades Calóricas segundo Sexo e Idade, Considerando Nível de Atividade Moderada

Sexo / Faixa Etária	Pesos Alimentares								
	Menos de 1 ano	1 a 3 anos	4 a 6 anos	7 a 9 anos	10 a 13 anos	14 a 17 anos	18 a 30 anos	31 a 60 anos	Mais de 60 anos
Homem	0.269	0.494	0.640	0.736	0.812	0.974	1	1.001	0.843
Mulher	0.249	0.461	0.577	0.650	0.717	0.762	0.721	0.739	0.678

Fonte: Rocha (1990)

3.1.2 Descrição dos dados e Software Estatístico

O pacote estatístico STATA/SE (*Statistics Data Analysis/Special Edition*), versão 10.0, foi utilizado tanto para o tratamento da base de dados da POF, quanto para a estimação dos modelos de regressão.

A seguir serão apresentadas as descrições e explicações das principais variáveis do estudo:

Tabela 9 - Descrição das Variáveis

Variável	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
<i>anos_est</i>	5,941	4,607	0	17
<i>mulherchefe</i>	0,289	0,453	0	1
<i>casado</i>	0,690	0,463	0	1
<i>n_empregado</i>	0,011	0,114	0	3
<i>quantmor</i>	3,768	1,845	1	19
<i>idade</i>	45,491	15,288	13	101
<i>npes0menos1</i>	0,065	0,254	0	3
<i>npes1a9</i>	0,650	0,922	0	7
<i>npes10a17</i>	0,627	0,903	0	8
<i>npes18a24</i>	0,529	0,791	0	7
<i>npes25a30</i>	0,366	0,622	0	6
<i>npes31a40</i>	0,548	0,723	0	4
<i>npes41a50</i>	0,416	0,650	0	4
<i>npes51a60</i>	0,265	0,541	0	5
<i>npes61a70</i>	0,163	0,433	0	4
<i>npes71mais</i>	0,119	0,374	0	4
<i>branco</i>	0,450	0,497	0	1
<i>catolico</i>	0,757	0,429	0	1
<i>evangelico</i>	0,148	0,355	0	1
<i>sem_religiao</i>	0,051	0,219	0	1
<i>capital</i>	0,295	0,456	0	1
<i>desptot</i>	22,423	25,458	0	406

A Tabela 9 fornece algumas informações importantes da amostra que será utilizada. A escolaridade média dos chefes de família da amostra – regiões urbanas – é de, aproximadamente, 6 anos. Cerca de 30% dos domicílios urbanos da amostra estão dentro das capitais dos estados. A despesa média total, na semana de referência, dos domicílios com alimentos foi de 22,50 reais.

Nota-se, também, na Tabela 9, que em 30% dos domicílios – cuja média de moradores é de 3,77 – os chefes de família são mulheres. Os domicílios, cujos chefes são brancos, correspondem a 45% da amostra. Com relação à religião, a grande maioria dos domicílios tem chefes de família católicos, ou seja, 75,7% da amostra. A segunda religião mais comum é a evangélica, que representa 14,8% da religião dos chefes de domicílio.

A Tabela 10 abaixo mostra a média de nutrientes adquiridos na amostra, por decil de renda, para que se verifique melhor a relação entre o consumo de nutrientes:

Tabela 10 - Ingestão de Nutrientes por Adulto-Equivalente por decil de Renda

Nutrientes	Decis de Renda									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Calorias (kcal)</i>	2529	2856	2738	2977	2749	2671	2752	2675	2635	2850
<i>Proteínas (g)</i>	69.9	80.6	78.6	84.6	81.9	79.2	84.8	82.2	86.3	92.7
<i>Carboidratos (g)</i>	401.7	449.4	422.1	455.7	412.0	388.4	395.0	376.2	359.5	381.6
<i>Lipídeos (g)</i>	72.4	83.2	83.0	91.9	87.0	90.2	93.4	94.4	95.4	106.8
<i>Fibras Alimentares (g)</i>	30.4	34.3	31.2	32.2	29.4	26.8	27.3	25.7	25.3	27.3
<i>Colesterol (mg)</i>	172.3	203.5	209.4	228.9	229.1	227.4	250.8	248.5	270.5	288.5
<i>Cálcio (mg)</i>	409.4	472.1	472.0	496.1	486.8	490.8	531.1	522.6	576.2	707.3
<i>Ferro (mg)</i>	11.7	12.9	12.1	12.6	12.0	11.4	11.7	11.2	11.4	12.1
<i>Sódio (mg)</i>	7,103	8,188	6,898	7,810	6,655	6,965	6,753	5,808	6,196	7,264
<i>Vitamina A (mcg)</i>	335.9	406.3	448.5	504.9	556.3	560.9	632.0	655.4	761.0	892.7
<i>Vitamina B (mg)</i>	18.5	20.2	19.6	21.3	20.7	20.2	22.2	21.4	22.6	25.5
<i>Vitamina C (mg)</i>	48.7	57.0	55.3	66.0	66.4	67.1	76.3	74.1	89.5	111.1

A Tabela 10 indica que a ingestão de vitaminas, colesterol, proteína, lipídios e cálcio possuem correlação positiva com a renda, ocorrendo o inverso com o consumo de carboidratos e fibras alimentares, ou seja, estes nutrientes têm ingestão decrescente com a renda. Os demais nutrientes, sódio, ferro e calorias, mantêm-se relativamente constantes com a renda.

3.1.3 Tratamento das variáveis preço e despesa

3.1.3.1 Matriz de conversão de nutrientes

No segundo capítulo, estudou-se o problema de escolha do consumo de bens dos indivíduos, e suas adaptações para a escolha da ingestão de nutrientes, desenvolvida por Lancaster (1966). Para aplicar este modelo para a demanda por nutrientes, sabe-se que a matriz de conversão de quantidades de produtos em nutrientes – a matriz B – deve ser uma matriz quadrada e não singular, de modo que ela seja inversível e possibilite o cálculo dos preços implícitos por nutriente, a partir dos preços dos produtos.

De maneira a tratar desta peculiaridade do modelo, tornando possível o cálculo das elasticidades da demanda de nutrientes com relação aos preços dos produtos alimentares (que são observados na POF), os produtos que obtiveram consumo não-negativo na POF foram subdivididos em 11 Categorias, de acordo com a similaridade na composição nutricional. As categorias foram

escolhidas com base na divisão utilizada pela Tabela TACO, elaborada pelo NEPA da UNICAMP, com apenas algumas modificações em relação à original. Os produtos contidos em cada categoria podem ser visualizados no Apêndice 1. No total, a amostra de produtos da POF, eliminados os principais *outliers*, foi de 782.717 observações de consumo, o que significa dizer que, em média, cada domicílio brasileiro adquire 17,3 produtos por semana.

A Tabela 11 abaixo lista as categorias de consumo, o número de observações (que cada uma obteve na POF) e descreve o preço médio geral do quilograma dos alimentos, que se encontram dentro destas categorias:

#	Categorias	# Observações	Preço Médio (R\$/Kg)
1	<i>Alimentos Industrializados, Condimentos e outros</i>	61,319	7.72
2	<i>Bebidas (alcoólicas e não alcoólicas)</i>	32,051	2.21
3	<i>Carnes e Peixes</i>	99,532	4.49
4	<i>Cereais e derivados</i>	217,836	3.49
5	<i>Frutas e derivados</i>	56,092	3.07
6	<i>Gorduras e óleos</i>	29,599	3.96
7	<i>Leguminosas e derivados</i>	26,632	2.37
8	<i>Nozes e sementes</i>	1,576	6.88
9	<i>Ovos, Leite e derivados</i>	109,154	3.16
10	<i>Produtos açucarados</i>	37,820	4.44
11	<i>Verduras, hortaliças e derivados</i>	111,106	3.57

O preço médio derivado para cada categoria foi encontrado a partir da ponderação dos preços pagos por quilograma dos produtos, pelo peso da despesa, em cada categoria. Nota-se que tais preços mostram características específicas de cada categoria, e que refletem os preços dos principais produtos das categorias, como é possível perceber pela Tabela 12 abaixo, que mostra os produtos com maior número de observações em cada categoria de análise:

Tabela 12 - Principais Produtos por Categoria de Consumo e participação na Categoria

#	Categorias	Produto	% na Categoria
1	<i>Alimentos Industrializados, Condimentos e outros</i>	Café em pó torrado	31.0%
2	<i>Bebidas</i>	Refrigerante tipo cola	42.2%
3	<i>Carnes e Peixes</i>	Frango inteiro com pele	19.4%
4	<i>Cereais e derivados</i>	Pão de trigo (francês)	43.7%
5	<i>Frutas e derivados</i>	Banana prata	17.4%
6	<i>Gorduras e óleos</i>	Óleo de soja	52.4%
7	<i>Leguminosas e derivados</i>	Feijão	92.7%
8	<i>Nozes e sementes</i>	Coco	60.5%
9	<i>Ovos, Leite e derivados</i>	Leite de vaca integral	57.1%
10	<i>Produtos açucarados</i>	Açúcar cristal	36.8%
11	<i>Verduras, hortaliças e derivados</i>	Farinha de mandioca	13.6%

Uma vez divididos os produtos em categorias de consumo, procede-se com o cálculo da matriz *B* (Equação 22), que converte as quantidades consumidas das categorias de produtos em nutrientes. Para encontrar esta matriz, as quantidades de nutrientes totais dos produtos adquiridos na POF foram somadas por categoria e divididas pelo número total de observações de produtos na categoria. Assim, derivou-se a quantidade média de nutrientes por categoria, com 11 medidas de conversão diferentes para cada nutriente, que foram resumidas na Tabela 13 abaixo:

Tabela 13 - Matriz (B) de conversão das categorias de consumo em nutrientes

Nutrientes	Categorias de Alimentos										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Proteína (g)</i>	37.64	2.44	297.39	79.88	13.12	0.14	329.17	80.62	66.49	5.58	16.66
<i>Carboidrato (g)</i>	152.18	227.13	4.85	743.68	213.93	0.04	972.51	238.69	83.41	1,919.6	392.42
<i>Fibras Alim. (g)</i>	78.91	0.00	0.92	24.07	19.87	-	334.73	121.13	0.08	3.12	34.68
<i>Lipídio (g)</i>	41.18	0.04	209.98	28.70	6.09	1,145.3	31.52	826.87	63.86	11.09	4.90
<i>Colesterol (mg)</i>	57.91	-	1,235.8	48.20	-	237.97	-	-	442.49	9.70	3.44
<i>Ferro (mg)</i>	16.17	0.32	20.14	10.95	3.38	0.34	117.15	38.20	1.65	5.12	7.70
<i>Cálcio (mg)</i>	301.70	68.01	321.50	164.80	246.02	13.27	1,772.3	225.65	2,043.0	274.99	337.52
<i>Sódio (mg)</i>	76,322	220.40	5,656.5	1,579.2	76.65	1,696	70.44	415.01	1,236.8	94.78	91.80
<i>Vitamina A (mcg)</i>	147.96	0.03	1,336.3	81.71	565.14	1,139	20.05	1.15	509.37	338.45	1,548.1
<i>Vitamina B (mg)</i>	25.02	12.85	41.40	26.52	6.78	-	60.66	2.86	21.12	4.59	12.21
<i>Vitamina C (mg)</i>	12.47	0.54	13.70	25.62	456.39	-	39.96	75.63	0.29	1.90	204.31

3.1.3.2 Cálculo das variáveis preço e despesa

Para derivar os preços dos nutrientes e as despesas com nutrientes, respectivamente, as variáveis independentes e dependentes do modelo, foram feitas algumas transformações. Como foi visto, os alimentos e bebidas foram decompostos em nutrientes. No caso de macronutrientes e micronutrientes, estes têm uma massa proporcional à massa do alimento em questão, ou seja, 100 gramas de um produto pode ser decomposto em: gramas de macronutrientes, gramas de umidade e

cinzas e microgramas de micronutrientes, como mostram as tabelas de composição de alimentos mais utilizadas. Dentro deste contexto que a decomposição das despesas e dos preços em nutrientes foi realizada.

O cálculo das despesas domiciliares totais, com cada nutriente, foi realizado em duas etapas: 1) A despesa com cada alimento e bebida de todos os domicílios foi particionada entre os nutrientes, com base na razão entre a massa total de nutrientes do produto sobre a massa total do mesmo, ou seja, calculou-se o produto entre a despesa do domicílio com o bem e a proporção física do nutriente naqueles produtos adquirido; 2) Uma vez obtidas as despesas com nutrientes de cada produto, somou-se, para cada domicílio, as despesas com os mesmos nutrientes, obtendo assim a despesa total do domicílio com o nutriente.

Foram desconsideradas as despesas com resíduos (cinzas), umidade e outros nutrientes – que não foram especificados aqui. O resumo dos resultados obtidos pode ser visualizado na Tabela 14 abaixo:

Tabela 14 - Descrição das Despesas com Nutrientes⁴⁷

Variável: Despesa semanal por Nutriente	Nome da variável	Média	Desvio-padrão	Mín.	Máx.
Proteínas	<i>desp_prot</i>	3.3134	3.5699	0.00	87.85
Carboidratos	<i>desp_carb</i>	15.3268	18.4941	0.00	257.89
Lipídeos	<i>desp_lip</i>	3.5962	5.1294	0.00	116.75
Fibras Alimentares	<i>desp_fibr</i>	1.1078	1.5351	0.00	74.09
Colesterol	<i>desp_col</i>	0.0097	0.0124	0.00	0.30
Ferro	<i>desp_ferro</i>	0.0005	0.0006	0.00	0.02
Sódio	<i>desp_sodio</i>	0.2512	0.8286	0.00	55.56
Cálcio	<i>desp_calcio</i>	0.0197	0.0245	0.00	0.60
Vitamina C	<i>desp_vitc</i>	0.0026	0.0051	0.00	0.17
Vitamina B	<i>desp_vitb</i>	0.0008	0.0010	0.00	0.02
Vitamina A	<i>desp_vita</i>	0.0000	0.0001	0.00	0.00
Despesa total	<i>desptotal</i>	46.3435	46.4368	0.02	729.70

Nota-se na Tabela 14 a importância dos macronutrientes nas despesas dos domicílios, isto se deve à grande concentração destes nutrientes na maioria dos alimentos. As despesas nulas indicam solução de canto na economia, i.e. os domicílios decidem por consumir zero do nutriente frente ao preço

⁴⁷ É importante lembrar que estas despesas se referem ao total de despesas do domicílio no período de referência da pesquisa, que é de sete dias, no caso da POF.

encontrado no mercado. A proporção de zeros na amostra não é significativa, para a maior parte dos nutrientes, portanto não será necessária a utilização de modelos de censura nos dados.

Para encontrar a variável dependente do modelo, a participação do gasto com o nutriente sobre o total de gastos do domicílio, a variável despesa por nutriente foi dividida pela despesa total do domicílio com os nutrientes em questão, gerando os seguintes resultados:

Tabela 15 - Participação dos Nutrientes nas Despesas Totais dos Domicílios

Nutriente	Nome da variável	Média	Desvio-padrão	Min.	Máx.
<i>Proteínas</i>	wprot	16.93%	0.1045	0	0.91273
<i>Carboidratos</i>	wcarb	61.60%	0.1729	0	0.99995
<i>Lipídeos</i>	wlip	15.80%	0.1113	0	1.00000
<i>Fibras Alimentares</i>	wfibr	4.42%	0.0338	0	0.38130
<i>Cálcio</i>	wcalcio	0.14%	0.0073	0	0.39920
<i>Sódio</i>	wsodio	1.03%	0.0300	0	0.99938
<i>Ferro</i>	wferro	0.002%	0.0000	0	0.00200
<i>Colesterol</i>	wcol	0.06%	0.0007	0	0.01479
<i>Vitamina A</i>	wvita	0.00014%	0.0000	0	0.00029
<i>Vitamina B</i>	wvitb	0.0046%	0.0000	0	0.00138
<i>Vitamina C</i>	wvitc	0.02%	0.0033	0	0.40000

Na média, a participação dos carboidratos, proteínas e lipídios nas despesas dos domicílios é maior que os demais nutrientes. Entre os minerais, destaca-se o cálcio e o sódio. As vitaminas A, B e C apresentaram as menores despesas e, portanto, as menores participações na despesa, por possuírem participação baixa nas características nutricionais dos alimentos.

Outra variável relevante para a análise, cujo cálculo deriva das transformações acima relatadas, é a informação da renda familiar dos domicílios. As pesquisas orçamentárias coletam informação sobre a renda dos membros das famílias amostradas, no entanto, devido às especificidades do modelo, considerou-se que as despesas totais – dispêndio total – da família com nutrientes representem melhor o poder de compra das mesmas. Assim, a variável dispêndio total será considerada como *proxy* para renda e as elasticidades renda serão aproximadas pelas elasticidades dispêndio. Por muitas vezes neste, trabalho, o dispêndio total será tratado como renda, embora signifique o total dos gastos.

A idéia da decomposição dos preços dos nutrientes utiliza o mesmo procedimento assinalado para as despesas. A partir dos preços implícitos de cada produto⁴⁸, faz-se a partição dos preços de cada bem entre os nutrientes adquiridos por produto. Assim, tem-se 11 preços de nutrientes para cada produto. A próxima etapa seria calcular um preço por nutriente para cada domicílio, ou seja, é necessário agregar os preços dos nutrientes de cada produto. Desta forma, ponderou-se cada preço de nutriente pela razão da despesa com cada produto sobre a despesa total com o produto que possua o nutriente em questão. Segue abaixo a descrição dos preços dos nutrientes:

Tabela 16 - Preço dos Nutrientes, em R\$ por quilograma⁴⁹

Nutriente	Nome da variável	Média	Desvio-padrão	Mín.	Máx.
Proteínas	<i>pprotkg</i>	0.5566	2.8408	3.9E-04	496.79
Carboidratos	<i>pcarbkg</i>	1.7271	12.8349	4.0E-03	1,664.02
Lipídeos	<i>plipkg</i>	0.6093	1.9914	1.6E-04	338.82
Fibras Alimentares	<i>pfibrkg</i>	0.3019	2.2421	3.2E-04	337.61
Cálcio	<i>pcalcikg</i>	0.0043	0.0170	1.0E-06	1.95
Sódio	<i>psodiokg</i>	0.0346	0.9131	1.5E-06	190.32
Ferro	<i>pferrokg</i>	0.0001	0.0005	5.0E-09	0.06
Colesterol	<i>pcolkkg</i>	0.0036	0.0063	1.0E-06	1.10
Vitamina A	<i>pvitakg</i>	0.0000	0.0000	3.0E-09	0.01
Vitamina B	<i>pvitbkg</i>	0.0001	0.0011	3.9E-08	0.19
Vitamina C	<i>pvitckg</i>	0.0013	0.0198	8.8E-08	2.80

Como a maioria dos micronutrientes é medida em miligramas ou microgramas (no caso da Vitamina A), o preço em quilogramas mostrou-se bastante baixo, comportamento este diferente dos macronutrientes, que aparecem nos alimentos em magnitudes maiores (gramas). Um dos possíveis responsáveis pelos baixos preços para os micronutrientes foi o peso dado a estes nutrientes na decomposição dos preços, ocorrendo o mesmo na decomposição das despesas. Em contrapartida, as razões da máxima nos preços dos carboidratos foram: alto preço dos panificados, em virtude da desvalorização do câmbio a partir do segundo semestre de 2002, que impactou no preço do trigo importado – principal insumo de pães e massas; e a alta proporção de carboidratos nos alimentos.

⁴⁸ Os preços implícitos são calculados a partir da divisão da despesa com o produto pela quantidade em quilogramas adquirida do mesmo, assim é obtido o preço do quilograma do produto.

⁴⁹ Estatísticas descritivas com tratamento dos valores faltantes.

Os preços acima mencionados já trazem a correção feita para os valores faltantes – *missing values*, pois muitos domicílios da amostra adquiriram produtos que não possuíam alguns nutrientes. A Tabela 17 indica o número de observações faltantes para cada nutriente.

Tabela 17 - Número de Domicílios que não adquiriram os nutrientes na semana de referência

Variável	Valores Faltantes	% na amostra
<i>pprotkg</i>	155	0.35%
<i>plipkg</i>	157	0.35%
<i>pcarbkg</i>	339	0.77%
<i>pfibrkg</i>	1,160	2.62%
<i>pcalcio</i>	26	0.06%
<i>pferrokg</i>	508	1.15%
<i>psodiokg</i>	108	0.24%
<i>pcolk</i>	2,794	6.31%
<i>pvitakg</i>	806	1.82%
<i>pvitbkg</i>	123	0.28%
<i>pvitckg</i>	6,912	15.62%

As proporções acima especificadas indicam o percentual de domicílios na amostra que não consumiram o determinado nutriente, ou seja, que consumiram produtos sem valores nutricionais para o nutriente. Note que os nutrientes mais específicos são aqueles que apresentam mais valores faltantes na amostra: colesterol, que é encontrado em produtos de origem animal, condimentos e algumas massas; e vitamina C, mais presente em frutas e legumes.

Os valores faltantes para o preço indicam que os domicílios, frente ao preço dos nutrientes encontrado no mercado, decidem por não consumi-los e, portanto, não se observa demanda por tais nutrientes, inviabilizando o cálculo dos preços. De maneira a manter estes domicílios na amostra, utilizou-se a média dos preços regionais para estes domicílios urbanos, ou seja, calculou-se a mediana dos preços por Unidade da Federação (UF) e dentro e fora da Região Metropolitana (RM), e utilizou-se estas medidas como *proxy* para o preço visto no mercado pelos consumidores, que não consumiram tais nutrientes. A razão de utilizar as medianas dos preços por UF e RM é que se notou a existência de diferenças significativas nos preços entre as Unidades da Federação, devido à dinâmica fiscal distinta entre os estados, e entre as regiões metropolitanas e regiões mais afastadas da capital, devido aos custos de vida diferentes entre estas zonas dos estados. A mediana, ao contrário da média, não sofre tanta influência dos *outliers*, sendo uma melhor medida descritiva dos

preços. A tabela dos preços medianos de cada nutriente por UF e RM, utilizados na substituição dos valores faltantes, está na Tabela 1ª do Apêndice 2.

3.1.3.3 Índice geral de preços

Como foi visto na seção 2.4, a variável $\ln[h(p)]$, da Equação 30, pode ser substituída por um índice de preços de Stone, de modo a obter um sistema linear de demandas, no caso do modelo AIDS.

O artigo escrito por Moschini (1995) mostra que o índice de preços de Stone não é invariante a mudanças nas unidades de medida de preço, ou seja, ao alterar a unidade de medida de um preço, o índice sofre alteração, embora os pesos continuem inalterados.

Moschini (1995) sugere, então, a utilização do índice de Paasche, comumente citado na literatura de índices de preços. Entretanto, como este trabalho utiliza dados em *cross-section*, o índice de preços de Paasche é equivalente ao índice de preços de Stone.

Além disso, no artigo de Deaton e Muellbauer (1980), os autores mostram que as funções de verossimilhança, derivadas dos modelos utilizando o índice de Stone e índice de preços *translog*, são muito próximas. Deste modo, será utilizada a formulação de Stone por questões de parcimônia. Para evitar o problema de unidades de medida do índice, optou-se pela utilização dos preços em reais por quilogramas para todos os nutrientes da análise. Os pesos utilizados para a ponderação dos preços são dados pela mediana da razão entre as despesas com nutrientes e as despesas totais dos domicílios, por estrato geográfico da POF. A mediana foi usada pelo fato de essa não ser contaminada pelos valores extremos da amostra, logo a soma dos pesos (dados pelas medianas das despesas relativas) não será um, assim, foi feita uma reponderação simples⁵⁰ para resolver esta questão.

---

⁵⁰ Reponderação simples aqui significa recalcular os pesos, utilizando a soma das medianas no denominador, de forma a obter ponderações somando 1 para todos os estratos geográficos.

3.2 Descrição do Modelo de Demanda por Nutrientes a ser estimado

Será usado o modelo QUAIDS, para a especificação da função do gasto com cada nutriente, aumentando por *dummies* de efeito regional e socioeconômico (D_k):

$$w_i = \alpha_i + \sum_{k=1}^K I_{ik} \cdot D_k + \sum_{j=1}^L \gamma_{ij} \ln(p_j) + \beta_i \ln\left[\frac{y}{h(p)}\right] + \frac{\lambda_i}{f(p)} \left\{ \ln\left[\frac{y}{h(p)}\right] \right\}^2 + \varepsilon_i, \quad (43)$$

$\forall i = \text{proteínas, lipídios, carboidratos, fibras, colesterol, ferro, sódio, cálcio e vitaminas A, B e C.}$

em que:

$$\log[h(p)] = \sum_k w_k \cdot \log(p_k) \quad (44)$$

$$f(p) = \prod p_j^{\beta_j} \quad (45)$$

As restrições a serem testadas, que serão as hipóteses nulas dos testes, são: Aditividade,

$$\sum_{i=1}^M \alpha_i = 1, \sum_{i=1}^M \gamma_{ij} = 0, \sum_{i=1}^M \beta_i = 0, \text{ para todo } j = 1, \dots, M; \text{ Homogeneidade, } \sum_{j=1}^M \gamma_{ij} = 0, \text{ para todo } i =$$

$1, \dots, M$; e Simetria, $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$, para todo $i, j = 1, \dots, M$.

As elasticidades renda e preços, não-compensadas, estimadas serão calculadas a partir dos coeficientes estimados de (43):

$$\hat{\xi}_{i,y} = \left(\frac{\hat{\beta}_i + \frac{2\hat{\lambda}_i}{f(p)} \left[\ln\left(\frac{y}{h(p)}\right) \right] }{w_i} \right) + 1, \quad (40'')$$

$$\hat{\xi}_{ij}^{nc} = \left(\frac{\hat{\gamma}_{ij} - \left\{ \hat{\beta}_i + \frac{2\hat{\lambda}_i}{f(p)} \left[\ln\left(\frac{y}{h(p)}\right) \right] \right\} \left(\hat{\alpha}_j + \sum_k \hat{\gamma}_{jk} \ln P_k \right) - \frac{\hat{\lambda}_i \hat{\beta}_i}{f(p)} \left[\ln\left(\frac{y}{h(p)}\right) \right] }{w_i} \right) - \hat{\delta}_{ij} \quad (41'')$$

A Equação 43 indica que o modelo é não-linear nos parâmetros, o que exigirá um tratamento econométrico específico. Uma vez estimados os parâmetros, as elasticidades serão calculadas pelas fórmulas acima, (40'') e (41''), ou seja, em função dos valores do índice de preços de Stone para cada domicílio, do dispêndio total com nutrientes das famílias e das participações dos gastos com nutrientes sobre o total de dispêndio dos domicílios.

3.3 Modelo Econométrico

No Modelo QUAIDS estima-se um sistema de demandas, em que o número de equações do sistema é igual ao número de nutrientes que se pretende analisar, com a mesma quantidade de observações, i.e. cada equação expressa a demanda de um nutriente, utilizando o mesmo número de observações.

Ao contrário do LA/AIDS, que a partir da utilização do índice de Stone torna o modelo AIDS linear, o modelo QUAIDS exige a adoção de métodos não-lineares de estimação, uma vez que o termo $f(p)$ da Equação 43 é não-linear.

Por consequência, a estimação do modelo é feita utilizando o método de máxima verossimilhança com informação completa, em inglês *Full-Information Maximum Likelihood* (FIML), como proposto por Barnett (1976). Este método estima um sistema de equações não-lineares, com coeficientes diferentes para cada equação de demanda. Além disso, acredita-se que os componentes erráticos das demandas por nutrientes sejam correlacionados entre as equações adicionando informação importante na estimação do sistema.

A estimação por máxima verossimilhança pode ser obtida por meio do procedimento FGNLS (*Feasible Generalized Non-linear Squares*) iterado, que utiliza os resíduos do modelo não-linear para estimar a matriz de variância-covariância dos erros em cada iteração. Essa equivalência entre os métodos se dá sob a normalidade das distribuições dos erros do modelo.

Suponha o seguinte sistema de M equações não-lineares de demanda por nutrientes com N observações cada uma:

$$\begin{cases} w_{prot} = h_1(X, \beta_{prot}) + u_{prot} \\ w_{carb} = h_2(X, \beta_{carb}) + u_{carb} \\ \dots \\ w_{vitaC} = h_M(X, \beta_{vitaC}) + u_{vitaC} \end{cases} \quad (47)$$

De forma a simplificar as notações, considere: $\mathbf{u}_j = \mathbf{w}_j - h_j(\mathbf{X}, \boldsymbol{\beta})$ o vetor de $M \times 1$ de termos de erro, em que $j=1, \dots, M$; $E(\mathbf{u}_i \mathbf{u}_i') = \boldsymbol{\Sigma}$ a matriz de variância-covariância entre as observações; $\boldsymbol{\beta}$ o vetor de todos os coeficientes do modelo; e os erros são normalmente distribuídos. Considere, também, a existência de uma matriz de L variáveis exógenas ($\mathbf{Z}$), que pode ser igual ao $\mathbf{X}$.

$$\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} \mathbf{z}_1 & \dots & \mathbf{z}_q & \mathbf{z}_{q+1} & \dots & \mathbf{z}_L \end{bmatrix}$$

Assim, para cada observação da amostra, a função log-verossimilhança pode ser escrita como (GREENE, 2003):

$$Q_i(\boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\Sigma}) = -\frac{M}{2} \log(2\pi) - \frac{1}{2} \log(|\boldsymbol{\Sigma}|) - \frac{1}{2} [\mathbf{u}_i]' \boldsymbol{\Sigma}^{-1} [\mathbf{u}_i] \quad (48)$$

Para as N observações a função log-verossimilhança será:

$$Q(\boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\Sigma}) = -\frac{MN}{2} \log(2\pi) - \frac{N}{2} \log(|\boldsymbol{\Sigma}|) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N [\mathbf{u}_i]' \boldsymbol{\Sigma}^{-1} [\mathbf{u}_i] \quad (49)$$

Como o último termo da direita é um escalar, o resultado será igual ao traço do mesmo termo, ou seja:

$$\sum_{i=1}^N [\mathbf{u}_i]' \Sigma^{-1} [\mathbf{u}_i] = \sum_{i=1}^N tr(\mathbf{u}_i' \Sigma^{-1} \mathbf{u}_i) = N tr\left(\frac{\Sigma^{-1}}{N} \sum_{i=1}^N \mathbf{u}_i' \mathbf{u}_i\right) = N tr(\Sigma^{-1} \mathbf{Z}) \quad (50)$$

Em que $Z_{jl} = \sum_{i=1}^N u_{ij} u_{il} / N$, ou seja, $Z_{M \times M}$ é a matriz usada na estimação de Σ . Desta forma, tem-se que a função objetivo será:

$$Q(\boldsymbol{\beta}, \Sigma) = \log L = -\frac{N}{2} [M \log(2\pi) + \log(|\Sigma|) + tr(\Sigma^{-1} \mathbf{Z})] \quad (49')$$

A partir da expressão acima (49'), é possível derivar o EMV inserindo o valor ótimo da matriz $\mathbf{Z}$ na função objetivo, assim:

$$Q^c(\boldsymbol{\beta}, \Sigma) = \log L^c = -\frac{N}{2} [M \log(2\pi) + \log(|\mathbf{Z}|) + M] \quad (51)$$

A Equação 50 acima é chamada de “log-verossimilhança concentrada”. Portanto, o estimador de MV para a matriz de parâmetros será (HAYASHI, 2000, p. 531-532; GREENE, 2003, p. 349):

$$\hat{\beta}_{MV} = \text{Min}_{\beta} \left[\frac{1}{2} \log |\mathbf{Z}| \right] \quad (52)$$

Como é possível perceber, a estimação dos parâmetros dependerá do estimador da matriz de variância-covariância dos erros e vice-versa. Com base nestes resultados, é possível utilizar a abordagem de FGNLS iterado⁵¹. Este método requer dois níveis de iteração, uma vez que para cada $\Sigma(\beta_l)$ estimado (a partir da estimação de β na interação l), uma solução não-linear é necessária para se obter β_{l+1} . A iteração, então, retorna os estimadores da matriz variância-covariância e dos parâmetros do modelo. A convergência é baseada em ambos os estimadores, ou seja, aquele que convergir primeiro faz com que o outro também convirja.

---

⁵¹ O estimador de FGNLS é equivalente ao estimador de máxima verossimilhança (EMV) [Greene (2003) p. 347-348].

No caso do estimador de MV, a derivação fornece os seguintes resultados (HAYASHI, 2000, p. 536; GREENE, 2003, p. 166-167):

$$\tilde{\beta}_{MV} = [X^{0'}(\tilde{\Sigma}^{-1} \otimes I_n)X^0]^{-1}[X^{0'}(\tilde{\Sigma}^{-1} \otimes I_n)y] \text{ e } \tilde{\Sigma} = \frac{1}{N}\tilde{U}'\tilde{U} = [\tilde{\sigma}_{jl}]_{j,l=1,\dots,M}, \quad (53)$$

Em que: $\tilde{\beta} = (\tilde{\beta}_1', \dots, \tilde{\beta}_M')$, $\tilde{U} = [\tilde{u}_1, \dots, \tilde{u}_M]$, $\tilde{u}_i = Y_i - h_i(X_i, \tilde{\beta}_i)$, $\tilde{\sigma}_{jl} = \tilde{u}_j' \tilde{u}_l / N$ e

$$\mathbf{X}^0 = \begin{vmatrix} \frac{\partial h_1(\mathbf{X}_1, \boldsymbol{\beta}_0)}{\partial \boldsymbol{\beta}_0} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & \frac{\partial h_M(\mathbf{X}_M, \boldsymbol{\beta}_0)}{\partial \boldsymbol{\beta}_0} \end{vmatrix}.$$

Assim, para que os estimadores sejam encontrados, aplica-se o procedimento iterativo:

- 1) Suponha $\tilde{\Sigma}^{(0)}$ o valor inicial estimado para Σ . A partir da Equação 53, encontra-se $\tilde{\beta}^{(0)}$;
- 2) Assim, obtém-se um novo estimador para o resíduo: $\tilde{u}^{(1)} = y - h(X, \tilde{\beta}^{(0)})$;
- 3) A partir do novo resíduo, estima-se $\tilde{\Sigma}^{(1)}$ e assim sucessivamente até que haja convergência.

Uma vez obtidos os estimadores, é necessária a verificação das propriedades dos mesmos. As propriedades assintóticas dos estimadores são derivadas a partir de um número finito de equações e infinito de observações e com base na modelagem de máxima verossimilhança.

Assim, para viabilizar a estimação por ISUR, é necessário que se imponham algumas hipóteses sobre o comportamento da amostra. Segue abaixo a proposição descrita em Hayashi (2000) que assegura as propriedades de consistência e eficiência deste estimador.

Proposição 1: Considere o sistema de M equações definido em (47) e seja β_0 a matriz que resume todos os coeficientes verdadeiros do sistema de equações de demanda. Sob as seguintes hipóteses:

$$(a) \text{plim}[\mathbf{X}_i^0'(\Sigma^{-1} \otimes I_n)\mathbf{X}_i^0] = \text{plim}\left\{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left[\frac{\partial h(\mathbf{X}_i, \boldsymbol{\beta}_0)}{\partial \boldsymbol{\beta}_0} \right]' \left[\frac{\partial h(\mathbf{X}_i, \boldsymbol{\beta}_0)}{\partial \boldsymbol{\beta}_0} \right] \right\} = \mathbf{Q}^0, \text{ em que } i=1, \dots, N$$

e $\mathbf{Q}^0$ é uma matriz positiva definida e tem posto K^{52} . Esta hipótese assegura que as matrizes quadradas das variáveis explicativas sejam inversíveis para cada equação, o que permite a estimação dos parâmetros do modelo.

(b) A Amostra da população é aleatória $\{w_{ij}, X_{ij}\}$.

Tal hipótese é atendida uma vez que a POF é uma pesquisa representativa para o Brasil, para as UF e RM, assim, a análise feita em qualquer destas dimensões implica a aleatoriedade da amostra.

(c) $E(u_j / X_j) = 0, j = prot, carb, \dots, vitaC$.

A hipótese requer que todos os u_{ij} sejam não correlacionados com as variáveis explicativas de sua respectiva equação (X_j), não havendo necessidade da correlação zero entre as equações. Esta hipótese também inclui a não correlação dos erros com funções das variáveis explicativas, valendo, portanto, para modelos não-lineares.

(d) $u_i / X_i \sim N(0, \Sigma_0)$, em que Σ_0 é uma matriz positiva definida.

(e) O espaço dos parâmetros $(\boldsymbol{\beta}, \Sigma)$ é compacto e os valores verdadeiros $(\boldsymbol{\beta}_0, \Sigma_0)$ são pontos interiores.

Então, sob (a)-(e), tem-se que o vetor de parâmetros estimados $(\hat{\boldsymbol{\beta}}, \hat{\Sigma})$ é consistente para seu valor verdadeiro e tem distribuição normal assintótica.

Supondo as hipóteses acima mencionadas, é possível obter estimadores consistentes, assintoticamente eficientes e, ademais, testar hipóteses sobre os parâmetros.

---

⁵² Na estimação por SUR ou ISUR, o número de parâmetros K é igual à soma de todos os parâmetros de todas as equações do sistema.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados das estimações e suas interpretações. A visualização dos resultados foi dividida por tipo de análise, sendo as análises estabelecidas da seguinte maneira: Variáveis Sócio-demográficas; Elasticidade Renda; Elasticidades Preço; Testes sobre restrições teóricas.

O sistema de demandas por nutrientes foi estimado por IFGNLS ou FGNLS iterado. A grande quantidade de parâmetros do modelo e o alto número de observações na amostra total tornaram a estimação computacionalmente complicada. Desta forma, decidiu-se estimar um sistema de demandas para cada Grande Região brasileira, uma vez que as amostras destas regiões são representativas na POF 2002-2003. Além disso, os resultados para o Brasil foram estimados com uma sub-amostra, retirada aleatoriamente, de 10% de todas as observações.

Os resultados da estimação de cada Grande Região podem ser visualizados nas Tabelas de 2A a 7A, no Apêndice 2. Nestas tabelas estão discriminados todos os coeficientes estimados, para cada equação do sistema, e o resultado do teste de significância individual de cada parâmetro.

A Tabela 18 abaixo mostra os resultados do R^2 , coeficiente de ajustamento, que mede o quanto da variação da variável dependente (de interesse) é explicado pelas variações das variáveis explicativas.

Tabela 18 - Coeficiente de Ajustamento, R², das regressões dos nutrientes por Grande Região e Brasil

Nutrientes	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Brasil
<i>N. observações</i>	5.735	4.565	13.399	4.578	6.227	3.450
<i>Proteína</i>	0,48	0,42	0,47	0,41	0,42	0,46
<i>Carboidrato</i>	0,38	0,34	0,40	0,29	0,32	0,39
<i>Fibras</i>	0,28	0,27	0,30	0,26	0,28	0,26
<i>Lipídios</i>	0,38	0,38	0,39	0,33	0,35	0,39
<i>Cálcio</i>	0,43	0,45	0,56	0,57	0,64	0,47
<i>Ferro</i>	0,36	0,35	0,47	0,19	0,58	0,36
<i>Sódio</i>	0,17	0,11	0,22	0,06	0,33	0,14
<i>Colesterol</i>	0,33	0,28	0,28	0,17	0,27	0,27
<i>Vitamina A</i>	0,21	0,21	0,19	0,15	0,16	0,20
<i>Vitamina B</i>	0,42	0,40	0,33	0,32	0,36	0,39
<i>Vitamina C</i>	0,13	0,12	0,17	0,19	0,12	0,10

Nota-se que os coeficientes de ajustamento das regressões foram altos, principalmente, para os seguintes nutrientes: proteína; carboidrato; cálcio; ferro; e vitamina B.

As seções a seguir destacam os resultados por tipo de análise: sócio-demográfica; sensibilidade aos preços; e sensibilidade à renda.

4.1 Variáveis sócio-demográficas

Para facilitar a interpretação dos efeitos das variáveis sócio-demográficas nas demandas por nutrientes estimadas, optou-se pela visualização dos sinais dos coeficientes significativos das equações, na forma de quadros. Os níveis de significância usados para a interpretação dos coeficientes podem ser encontrados nas tabelas do Apêndice 2, no entanto, para os quadros a seguir, utilizou-se 10% de significância.

4.1.1 Características do Chefe de Família

O Quadro 2 apresenta os sinais dos coeficientes significativos para a diferença no consumo entre domicílios, cujos chefe de família são mulheres, e domicílios com chefes homens.

Quadro 2 – Sinais dos coeficientes da *dummy* para chefe de família mulher na demanda pelos nutrientes, jan/03

<i>Região</i>	Fibras	Lipídios	Sódio	Colesterol	Vitamina B	Vitamina C
<i>Brasil</i>	-	+		+		
<i>Sul</i>			-	+		
<i>Sudeste</i>	-	+			+	
<i>Nordeste</i>		+				
<i>Norte</i>			+	+		
<i>Centro-Oeste</i>						-

Na sub-amostra do Brasil, para as demandas por colesterol e por lipídios, os resultados indicaram que domicílios cujo chefe é mulher demandam mais destes nutrientes, em comparação com domicílios com chefes homens. Apenas para a demanda por fibras alimentares, o resultado indicou comportamento inverso, ou seja, domicílios com chefes de família mulheres demandam menos fibras para o Sudeste brasileiro e para a amostra do Brasil.

Comportamentos semelhantes ao descrito acima foram observados nas regiões Sudeste e Nordeste. Na primeira região, o consumo de lipídios também foi maior. Já no Nordeste, apenas na demanda por lipídios, a variável teve impacto significativo e positivo. Já para as demais regiões, têm-se os seguintes resultados: Região Sul, efeito positivo na demanda por colesterol, e negativo, para a demanda por sódio; Região Norte, efeitos positivos em ambas as demandas por colesterol e sódio.

Os efeitos do estado civil do chefe de família na demanda dos domicílios estão resumidos no Quadro 3.

Quadro 3 – Sinais dos coeficientes da *dummy* para chefe de família casado na demanda por nutrientes, jan/03

<i>Região</i>	Proteína	Carboidrato	Fibras	Lipídios	Cálcio	Sódio	Vitamina C
<i>Brasil</i>			-	+			+
<i>Sul</i>	+	-					+
<i>Sudeste</i>		-		+			
<i>Nordeste</i>		-		+	+	+	
<i>Norte</i>						+	
<i>Centro-Oeste</i>							-

Para a variável que identifica se o chefe de família é casado ou não, em média, verificou-se pelos resultados que domicílios cujo chefe é casado apresentaram menores parcelas de dispêndio em carboidratos e fibras, e dispêndios superiores com lipídios, sódio, vitamina C, cálcio e proteínas.

No Quadro 4, tem-se os resultados do efeito da idade do chefe de família no consumo por nutrientes.

Quadro 4 – Sinais dos coeficientes da variável idade do chefe de família na demanda por nutrientes, jan/03

	Proteína	Colesterol	Vitamina B	Vitamina C
<i>Brasil</i>				+
<i>Sul</i>				+
<i>Sudeste</i>			+	
<i>Nordeste</i>	+			+
<i>Norte</i>				
<i>Centro-Oeste</i>		+		

A idade do chefe de família se mostrou mais relevante para explicar a demanda por vitamina C, que aumenta conforme a idade para as regiões Sul, Nordeste e para o Brasil como um todo.

Quadro 5 – Sinais dos coeficientes da *dummy* para chefe de família branco na demanda por nutrientes, jan/03

	Proteína	Carboidrato	Fibras	Lipídios	Cálcio	Colesterol	Vitamina B	Vitamina C
<i>Brasil</i>	+	-		+	+	+		+
<i>Sul</i>			-		+			
<i>Sudeste</i>					+	-	+	
<i>Nordeste</i>	+							
<i>Norte</i>					+			
<i>Centro-Oeste</i>	+				+	+		

Outra variável, que se mostrou relevante para a análise de demandas por nutrientes, foi a variável que identifica a etnia do chefe de família. Os estimadores indicam que domicílios cujos chefes de família são brancos consomem mais proteínas e cálcio em grande parte do país.

Quadro 6 – Sinais dos coeficientes das variáveis de religião na demanda por nutrientes, jan/03

<i>Religião</i>	Católico						Evangélico	
	Proteína	Carboidrato	Fibras	Lipídios	Colesterol	Vitamina B	Lipídios	Cálcio
<i>Brasil</i>								
<i>Sul</i>				+			+	
<i>Sudeste</i>	+	-				+		+
<i>Nordeste</i>			+		+			
<i>Norte</i>								
<i>Centro-Oeste</i>								

O Quadro 6 mostra os sinais dos efeitos da religião do chefe de família no consumo. Poucos foram os resultados significativos destas variáveis na demanda pelos nutrientes e, além disso, cada Grande Região apresentou comportamento distinto.

Quadro 7 – Sinais dos coeficientes da variável anos de estudo do chefe de família na demanda por nutrientes, jan/03

<i>Região</i>	Proteína	Carboidrato	Fibras	Lipídios	Cálcio	Sódio	Colesterol	Vitamina B	Vitamina C
<i>Brasil</i>		+		-		-	+		+
<i>Sul</i>		+		-	+	-	+		+
<i>Sudeste</i>		+		-	+		+	+	+
<i>Nordeste</i>	+		-		+	-		+	+
<i>Norte</i>						-			+
<i>Centro-Oeste</i>		+		-	+		+		

A variável “anos de estudo”, ou escolaridade em anos, mede capacidades de discernimento e o conteúdo informacional dos chefes dos domicílios. Os efeitos desta variável na demanda foram bastante regulares entre as regiões analisadas. Quanto maior a escolaridade do chefe de família, maiores, em média, as demandas por cálcio, carboidratos, colesterol e vitamina C. O impacto da escolaridade na demanda por lipídios é negativo, assim como para a demanda por sódio.

4.1.2 Características dos Moradores

Os Quadros a seguir contêm informações sobre os sinais dos coeficientes significativos de variáveis relacionadas às quantidades de moradores, empregados e idade dos moradores dos domicílios.

Quadro 8 – Sinais dos coeficientes da variável número de moradores e número de empregados do domicílio na demanda por nutrientes, jan/03

Região	Quantidade de Moradores				Número de Empregados			
	Fibras	Cálcio	Sódio	Colesterol	Proteína	Carboidrato	Sódio	Vitamina C
<i>Brasil</i>								
<i>Sul</i>			+		+	-		+
<i>Sudeste</i>	+		-				+	
<i>Nordeste</i>								
<i>Norte</i>								
<i>Centro-Oeste</i>		-		+				

Assim como no caso da religião do chefe de família, o número de moradores e o número de empregados que trabalham no domicílio, apresentaram resultados divergentes entre as Grandes Regiões brasileiras. O Quadro 9 mostra o efeito da idade dos moradores na distribuição de consumo de nutrientes dos domicílios.

Quadro 9 – Efeito do número de moradores por faixa de idade na demanda por nutrientes, jan/03

	Proteína	Fibras	Cálcio	Sódio	Colesterol	Vitamina B
<i>Brasil</i>						
<i>Região Sul</i>				+		
<i>Região Sudeste</i>		+	+	+	+	+
<i>Região Nordeste</i>						
<i>Região Norte</i>	+					
<i>Região Centro-Oeste</i>			+/-		-	

Pode-se notar comportamentos interessantes no Quadro 9. O sinal positivo, neste caso específico, significa que a demanda pelo nutriente aumenta com o número de moradores do domicílio, ao nível de significância de 5%. Para a Região Sudeste⁵³, há evolução da demanda por cinco dos onze nutrientes. A demanda por cálcio na Centro-Oeste apresentou evolução positiva, conforme

⁵³ A demanda por cálcio na presença de crianças mostrou-se alta, sendo apenas este fato destoando da evolução apresentada para a região Sudeste.

aumentou o número de moradores adultos, mas decresceu para moradores mais velhos que 60 anos.

4.1.3 Localização

Para distinguir os efeitos da localização dos domicílios na demanda por nutrientes, foi criada a variável binária que indica residência na capital dos Estados. O Quadro 10 sumariza os resultados encontrados.

Quadro 10 – Sinais dos coeficientes da *dummy* capital na demanda por nutrientes, jan/03

<i>Região</i>	Proteína	Carboidrato	Fibras	Lipídios	Cálcio	Sódio	Colesterol	Vitamina C
<i>Brasil</i>	+					-		
<i>Sul</i>	-	+	+	-			-	
<i>Sudeste</i>			+		+			
<i>Nordeste</i>	+	-		+		-	+	
<i>Norte</i>		+					-	+
<i>Centro-Oeste</i>								

Os impactos estimados da variável, que identifica se o domicílio urbano se localiza na capital ou não, foram os que mais diferiram entre as Grandes Regiões. Fibras alimentares mostraram maior consumo nas capitais dos estados das Regiões Sul e Sudeste. No caso de lipídios e colesterol, domicílios da capital da Região Sul demandam, em média, menos destes nutrientes do que o resto do Estado. Para as proteínas, a demanda por estes nutrientes foram maiores para a Região Nordeste e para o Brasil.

4.1.4 Resumo dos resultados por Grande Região

Quanto às diversidades das distribuições sócio-demográficas entre as Grandes Regiões, destacam-se os seguintes comportamentos para cada Grande Região:

- Região Centro-Oeste: O consumo de colesterol cresce com número de moradores, idade e anos de estudo do chefe de família, sendo também superior para brancos. A demanda por cálcio também é mais elevada para chefes de domicílio brancos e/ou mais escolarizados;

- Região Norte: Poucos padrões de comportamento podem ser traçados para esta região. O que pode ser resultado da grande diversidade existente dentro das zonas urbanas dos estados que compõem esta Grande Região. Pode-se dizer que, nesta região, domicílios com chefes de família brancos consomem mais cálcio e que a demanda por sódio aumenta quando o chefe de família é mulher e/ou mais escolarizado.

- Região Nordeste: O consumo de proteínas mostrou-se superior para domicílios com chefes de família brancos, mais escolarizados ou mais velhos. Já o consumo de lipídios aumenta para chefes mulheres, ou casados, ou, ainda, para domicílios da capital. A demanda por carboidratos mostrou-se maior quando o chefe da família é solteiro, e para domicílios urbanos do interior dos estados.

- Região Sul: A demanda por proteínas é superior para chefes de família casados e/ou residentes no interior da região. Cálcio apresentou maiores consumos para chefes brancos e mais escolarizados.

- Região Sudeste: O consumo de lipídios indicou maiores patamares para chefes de família mulheres, casados e menos escolarizados. Já o consumo de cálcio mostrou-se superior para chefes mais escolarizados, brancos, residentes nas capitais e para domicílios com mais moradores.

4.2 Elasticidade renda

Conforme foi descrito anteriormente, a magnitude da elasticidade renda é fundamental para o desenho de políticas públicas com foco na saúde e na nutrição da população, pois, se a elasticidade renda de nutrientes for positiva, tem-se que o crescimento econômico eliminaria problemas como a fome e a subnutrição.

Antes de mostrar os resultados das elasticidades, vale mostrar os resultados dos testes individuais sobre os parâmetros não-lineares do dispêndio total, nas equações de demanda.

Tabela 19 - Coeficientes estimados significantes a 5% para o termo não-linear do dispêndio

Região	Proteína	Carboid.	Fibra Alim.	Lipídio	Cálcio	Ferro	Sódio	Colesterol	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C
<i>Brasil</i>	-0,0026		-0,0011	-0,00137	0,0016	0,0000	0,0020			0,00000	0,0000
<i>Sul</i>	-0,0034	0,0038	-0,0013	0,00108				-0,00002			
<i>Sudeste</i>	-0,0026		-0,0007	-0,00159	0,0022	0,0000	0,0029	-0,00001		0,00000	
<i>Nordeste</i>	-0,0023	-0,0009		-0,00188	0,0017	0,0000	0,0028	-0,00001		0,00000	0,0006
<i>Norte</i>	-0,0035	0,0022		-0,00163	0,0014	0,0000	0,0016	-0,00002			
<i>Centro-Oeste</i>	-0,0041	0,0033	-0,0010	-0,00283	0,0014	0,0000	0,0025	-0,00001			0,0006

A Tabela 19 acima mostra a magnitude dos parâmetros, que se mostraram significantes para todas as equações do modelo (para Grandes Regiões e Brasil). Pode-se perceber que, na maioria dos casos, o consumo de nutrientes não rejeitou a presença de não-linearidades da renda. Estes resultados ratificam a utilização da modelagem desenvolvida neste trabalho.

Os gráficos do Apêndice 3 mostram a relação entre as elasticidades renda dos nutrientes, para cada domicílio urbano brasileiro, e a despesa total dos domicílios, calculada a partir da Equação 40 da seção 2.4. Pela análise gráfica, pode-se concluir sobre a relação demanda-dispêndio:

i) Proteína: Elasticidade renda positiva e superior a um para faixas de dispêndios mais baixas, o que significa que a proteína pode ser considerada bem de luxo para domicílios de baixa renda. Para níveis mais altos de renda, a elasticidade renda também se mostrou positiva, mas assumiu valores entre zero e um, o que caracteriza este nutriente como bem normal para estes domicílios. O comportamento destas elasticidades para proteínas foi condizente com alguns trabalhos empíricos sobre demanda de nutrientes e, também, com trabalhos sobre demanda por carnes, uma vez que este bem possui altas proporções de proteínas em comparação com bens de outras categorias alimentares (ALVES *et al*, 2007; WARD; SANDERS, 1980). Tal efeito foi similar em todas as Grandes Regiões brasileiras;

ii) Carboidrato: Elasticidade renda positiva (inferior à unidade) para faixas de dispêndios mais baixas – o que indica que este nutriente pode ser considerado como bem necessário ou bem inferior para domicílios de baixa renda. Conforme aumenta a despesa total das famílias, a elasticidade renda de carboidratos aumenta e se aproxima de um. Este comportamento pode ser explicado pela mudança do tipo de carboidrato que é consumido, ou seja, enquanto famílias mais

pobres derivam consumo de carboidratos por alimentos mais básicos como arroz, feijão e batatas, famílias de mais alta renda consomem este nutriente por meio de pães comidas industrializadas e processadas. Apenas para as Grandes Regiões Nordeste e Sudeste, o comportamento não-linear indicou sinal contrário ao acima descrito. Entretanto, para todos os níveis de renda, a elasticidade renda estimada ficou próxima da unidade, ou seja, este nutriente pode ser considerado um bem normal.

iii) Lipídio: Com exceção à Região Sul, todas as demais Grandes Regiões e Brasil apresentaram relação elasticidade dispêndio para lipídios semelhante à da proteína. Assim, as elasticidades estimadas foram positivas e superiores a um para faixas de dispêndios mais baixas, e positivas entre zero e um para níveis mais altos de dispêndio. Da mesma maneira que para proteínas, o nutriente lipídio é bem de luxo para domicílios de baixa renda, e bem normal para famílias mais ricas.

iv) Fibra alimentar: Os resultados para este nutriente o caracterizam como bem de luxo para níveis de renda mais baixos e bem normal para níveis mais altos de dispêndio.

v) Colesterol: Apresenta comportamento semelhante ao lipídio, proteína e fibras, para todas as Grandes Regiões, ou seja, bem de luxo, para dispêndios mais baixos, e bem normal, para domicílios com gastos superiores. Todavia, para a sub-amostra de dados brasileiros, este nutriente mostrou-se bem normal para todos os níveis de dispêndio.

vi) Cálcio, sódio e ferro: Com exceção à Região Sul, as estimações indicaram que os três nutrientes seriam bens inferiores para baixos níveis de renda e bens de luxo para domicílios mais ricos. No Sul, entretanto, os resultados indicaram que cálcio é um bem normal para todos os níveis de dispêndio, e ferro e sódio têm comportamento exatamente inverso ao das demais Regiões. Vale ressaltar que a magnitude das elasticidades para o nutriente cálcio foi bem maior do que as do ferro e do sódio. Este comportamento pode ser explicado pela mudança dos tipos de ferro e sódio que são consumidos, ou seja, enquanto famílias mais pobres consomem ferro por meio de alimentos como arroz e feijão, famílias de mais alta renda consomem ferro advindos de cereais e legumes.

vii) Vitamina A: Esta vitamina apresentou elasticidades renda decrescentes ao longo das faixas de dispêndio, ou seja, passando de bem de luxo a bem inferior.

viii) Vitamina B: Para todas as Grandes Regiões, com exceção feita à Sul e à amostra Brasil, as elasticidades para este tipo de vitamina indicaram que esta passa de bem de luxo a bem normal ao longo das faixas de dispêndio.

ix) Vitamina C: A evolução das elasticidades deste nutriente foi distinta entre dois grupos: Norte, Sul e Brasil; e Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. Para o primeiro grupo, as elasticidades indicaram que este nutriente é basicamente um bem normal (sendo apenas bem de luxo para faixas baixas de dispêndio no Brasil). Para o segundo grupo, este nutriente apresenta comportamento que evolui de bem inferior para bem de luxo, conforme aumenta o nível de renda dos domicílios.

4.3 Elasticidade preço

Os resultados da estimação para as elasticidades preço não compensadas, próprias e cruzadas, de cada nutriente e Grande Região podem ser visualizados no Apêndice 4. Alguns comentários sobre os resultados mais interessantes foram listados abaixo:

4.3.1 Elasticidades preço não compensadas

O único nutriente que apresentou elasticidade preço positiva foi vitamina A. Os resultados estimados para os demais nutrientes foram negativos para as elasticidades preço próprias. Interessante notar que estes resultados são convergentes com os encontrados para as elasticidades preço próprias por Cook e Eastwood (1992).

Os nutrientes que apresentaram quantidade demandada mais sensível aos seus preços, para grande parte das Grandes Regiões, foram: carboidratos; cálcio; ferro; colesterol; e vitamina C. Todos

estes nutrientes têm em comum o fato de estarem fortemente presentes nos alimentos básicos brasileiros, respectivamente, arroz, leite, feijão, carnes de segunda e laranja.

Para proteínas, a Região Sul foi a que apresentou maior sensibilidade de consumo para as mudanças nos preços dos alimentos ricos em proteínas. Para uma variação de 1% no preço deste nutriente, o consumo médio diminuiu em 0,4%. A média brasileira ficou próxima à das outras Grandes Regiões.

Com relação à substitutibilidade e complementaridade dos nutrientes, há evidências de complementaridade entre proteínas e carboidratos e fibras. Já no caso de nutrientes substitutos da proteína, destacam-se cálcio, ferro, sódio e colesterol. Comportamentos semelhantes foram observados para carboidratos.

4.4 Testes Teóricos

Nesta seção serão apresentados os resultados dos testes sobre a validade das restrições teóricas, que assegura que o sistema de demandas seja consistente com os axiomas da escolha do consumidor.

4.4.1. Restrições de Aditividade

Como foi visto, para testarmos a aditividade, basta testarmos as seguintes condições, conjuntamente, para os parâmetros do modelo:

$$\text{Hipótese nula: } \sum_{i=1}^M \alpha_i = 1, \sum_{i=1}^M \gamma_{ij} = 0, \sum_{i=1}^M \beta_i = 0$$

Os resultados foram resumidos na Tabela 20 a seguir:

Tabela 20 - Resultados do teste conjunto de aditividade por Grande Região e Brasil

<i>Região</i>	P-valor
<i>Brasil</i>	0,99
<i>Sul</i>	0,99
<i>Sudeste</i>	0,9758
<i>Nordeste</i>	0,839
<i>Norte</i>	0,9973
<i>Centro-Oeste</i>	0,996

Pode-se notar que para todas as regiões não se rejeita a hipótese de aditividade.

4.4.2. Restrições de Homogeneidade

Como foi visto, para testarmos a homogeneidade, basta testarmos as seguintes condições, conjuntamente, para os parâmetros do modelo:

Hipótese nula do teste individual: $\sum_{j=1}^M \gamma_{ij} = 0$

Hipótese nula do teste conjunto: $\sum_{j=1}^M \gamma_{ij} = 0$, para todo $j = 1, 2, \dots, 11$

Tabela 21 - Resultados dos testes de homogeneidade individuais e conjunto por nutrientes e por Grande Região e Brasil

<i>Região</i>	P-valor											<i>Conjunta</i>
	Proteína	Carboidrato	Fibras	Lipídios	Cálcio	Ferro	Sódio	Colesterol	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C	
<i>Brasil</i>	0	0	0	0	0,001	0,334	0	0	0,977	0,166	0,124	0
<i>Sul</i>	0,001	0	0	0	0	0,777	0,268	0	0,998	0,962	0	0
<i>Sudeste</i>	0	0	0	0,003	0	0,351	0	0	0,756	0,724	0	0
<i>Nordeste</i>	0	0	0,01	0	0	0,373	0	0	0,957	0,001	0,001	0
<i>Norte</i>	0	0	0,068	0	0,002	0,072	0,0004	0	0,962	0,547	0	0
<i>Centro-Oeste</i>	0	0	0	0	0,096	0	0	0	0,998	0,795	0	0

Nota-se que, conjuntamente, a restrição de homogeneidade é rejeitada para todas as Grandes Regiões e Brasil. Apenas para alguns nutrientes o teste indicou não rejeição desta hipótese (ferro e vitaminas A e B).

4.4.3. Restrições de Simetria

Para testarmos a simetria das equações, basta testarmos:

Hipótese nula: $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$

Neste teste, os resultados foram feitos conjuntamente para todos os parâmetros. Como todos os resultados rejeitaram fortemente a hipótese nula, decidiu-se por não apresentar a tabela de resultados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de demandas de 11 nutrientes foi estimado com base na modelagem QUAIDS para as cinco Grandes Regiões brasileiras e para o Brasil. Devido à abrangência territorial e de informações da POF utilizada, foi possível analisar as distribuições regionais e sócio-econômicas da dieta nutricional das zonas urbanas brasileiras, que, em 2006, representavam 83% da população total, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD).

As diversidades dos padrões de consumo entre as Grandes Regiões brasileiras apareceram, principalmente, nos efeitos estimados das variáveis sócio-demográficas. O consumo de colesterol e cálcio destacou-se nos domicílios de maior padrão do Centro-Oeste. Na Região Nordeste, para domicílios cujos chefes são mulheres, casados, ou para domicílios da capital, o consumo de lipídios mostrou-se superior. Ademais, há indícios de maior demanda por carboidratos nas cidades interioranas do Nordeste. Na Região Sul, destacou-se a demanda superior por proteínas, para chefes de família casados e que vivem no interior, já a demanda por cálcio foi maior para chefes brancos com maior escolaridade. A Região Sudeste apresentou maior consumo de lipídios para chefes de família mulheres, casados e menos escolarizados; e maior consumo de cálcio, para chefes mais escolarizados, brancos, residentes nas capitais.

A relação entre os dispêndios totais dos domicílios e o consumo de nutrientes revelou comportamentos interessantes, que corroboraram as suposições iniciais. A hipótese de não-linearidade do dispêndio total não foi rejeitada para a grande maioria dos nutrientes, corroborando a utilização do modelo QUAIDS. Verificou-se, também, que, de maneira geral, para lipídios, colesterol, fibras e proteína, as elasticidades da demanda se reduziram com a evolução da renda, o que indica o consumo mais elevado destes nutrientes em domicílios mais ricos, uma vez que o consumo aumenta decrescentemente com a renda. Semelhantemente a esta relação, nutrientes como vitaminas A e B e fibras alimentares apresentaram elasticidades altas, para níveis menores de renda, que foram decrescendo com o rendimento das famílias.

Estes resultados indicam que o consumo de nutrientes considerados nocivos, como lipídios e colesterol, foi bastante superior em domicílios mais ricos. Entretanto, proteínas, vitaminas A e B e as fibras alimentares, também estão mais presentes na mesa das famílias urbanas brasileiras. Os alimentos com maior representatividade nestes grupos de nutrientes são: carnes; produtos industrializados; raízes; frutas e legumes. Os carboidratos, presentes nos alimentos mais básicos da dieta brasileira, não apresentaram grande oscilação no consumo conforme a variação da renda, comportamento este esperado, devido à essencialidade deste nutriente.

Sobre os efeitos dos preços no consumo de nutrientes, apenas vitamina A apresentou resposta positiva do consumo ao aumento de preços. Quanto aos demais nutrientes, os que se mostraram mais sensíveis a mudanças de preços foram: carboidratos; cálcio; ferro; colesterol; e vitamina C. Conforme foi visto anteriormente, estes nutrientes têm em comum o fato de estarem fortemente presentes no arroz, leite, feijão, carnes de segunda e laranja, alimentos básicos da alimentação brasileira. Este resultado torna-se ainda mais relevante no cenário atual de escaladas nos preços globais dos alimentos, que persiste desde o segundo semestre de 2007. Devido à relação direta entre os preços dos alimentos e os preços dos nutrientes, calculados neste trabalho, preocupa o fato de o consumo brasileiro de cálcio, ferro e vitamina ser afetado por tal crise.

Com base nas análises feitas sobre as dietas alimentares brasileiras, as políticas públicas deveriam atingir dois objetivos principais. O primeiro seria o de incentivar o consumo de nutrientes importantes para a alimentação e saúde dos brasileiros, sendo estes, principalmente, os micronutrientes. O objetivo segundo seria desestimular o consumo de produtos alimentares ricos em lipídios, colesterol, açúcares e sal. Neste contexto, três tipos de políticas públicas são possíveis de serem implementadas: Políticas de transferência de renda (1º objetivo); Políticas de mudanças nos preços (1º e 2º objetivos); Políticas de reeducação alimentar e conscientização da população (1º e 2º objetivos).

Políticas públicas de transferência de renda, apesar de limitadas pelo orçamento público, elevam diretamente a renda da parcela da população coberta pela política, logo, este tipo de intervenção só se aplica para incentivar o consumo de nutrientes importantes à saúde. Entretanto, como domicílios mais pobres, beneficiários de tais políticas, têm de dividir o adicional de renda entre os

diversos grupos de despesas, não há garantias de mudanças na dieta alimentar, no que diz respeito à participação de melhores nutrientes na dieta. Ademais, os diversos indícios de vazamento de programas de transferência no Brasil tornam este tipo de política mais oneroso ao governo. Uma combinação de uma política eficaz de transferência de renda e um programa bem elaborado de reeducação alimentar seria ideal no combate à desnutrição.

Quanto a políticas de preço, seus resultados são mais imediatos. O modo mais comumente adotado de mudanças nos preços se dá via alteração de alíquotas de impostos. Sabe-se que a média da tributação brasileira sobre os alimentos é mais que o dobro da média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e os indivíduos mais pobres pagam mais impostos, em termos relativos, do que pessoas mais ricas⁵⁴. A redução de impostos, ao longo da cadeia produtiva, dos alimentos dotados de nutrientes bons, ou seja: cálcio; vitaminas; e ferro, incentivaria o consumo destes. Ademais, as elasticidades preço próprias destes nutrientes se mostraram altamente negativas, ou seja, reduções de preços incentivariam muito o consumo destes nutrientes.

A contrapartida para a perda de arrecadação do governo poderia vir do aumento da taxação de alimentos com alto percentual de lipídios, colesterol, açúcar e sal e de bebidas alcoólicas, o que poderia reduzir a incidência de doenças cardiovasculares na população. Tal taxação não deveria ocorrer apenas nos produtos alimentares, mas também em restaurantes *fast-food*⁵⁵ e outros estabelecimentos do gênero. Além de doenças cardiovasculares, a melhora geral na saúde da população, principalmente mais pobre, reduziria os custos com os serviços públicos de saúde – Sistema Único de Saúde (SUS) – reduzindo, assim, os gastos com saúde do governo.

Por fim, políticas de reeducação alimentar e conscientização da população podem ser realizadas por meio de campanhas publicitárias e entregas de cartilhas informativas e cardápios com conteúdos nutritivos e de baixo preço, ou via nutricionistas, assistentes sociais e médicos de

---

⁵⁴ Jornal Gazeta Mercantil, 15 de janeiro de 2007, página A-5. Disponível em: <http://www.gazetamercantil.com.br/Gazeta/integraNoticia.aspx?Param=151,0,1,387077,UIOU>. [Acesso em 15 de julho de 2008]

⁵⁵ Nota-se, inclusive, uma maior conscientização das próprias redes de fast-food para a elaboração de cardápios mais saudáveis. Tal tendência já vem sendo observada, no Brasil, nas redes: MC Donald's; Bob's; e KFC.

postos de saúde. O objetivo de políticas desta natureza é propiciar conhecimento às pessoas, de maneira que estas possam selecionar e consumir produtos alimentares mais saudáveis. Dentro do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome há uma Secretaria responsável por programas desta natureza, entretanto, pouco tem sido feito em esfera nacional para a reeducação alimentar dos brasileiros. Outros tipos de políticas de reeducação “forçadas” podem, também, trazer resultados positivos, a exemplo da Prefeitura de Nova Iorque, que, em dezembro de 2006, aprovou uma emenda que proibia refeições com mais de 0,5 grama de gordura trans, o que influenciou a mudança de cardápio de restaurantes a partir de julho de 2007⁵⁶.

Finalmente, com relação às limitações deste trabalho, acredita-se que pesquisas futuras devam incorporar a questão da endogeneidade da renda, que não foi tratada neste trabalho⁵⁷. Além disso, o uso de painel de consumidores, ou pseudo-painel, também teria ótimas contribuições, por viabilizar a utilização de índices de preços mais robustos. Outra limitação relacionada à base de dados é a de que a POF mede a aquisição alimentar, e não o consumo propriamente dito, o que excluiria desperdícios e incluiria refeições fora do domicílio. Entretanto, a falta destas informações não causará problemas maiores, pois com este trabalho objetivou-se analisar as relações entre o consumo de nutrientes e variáveis relacionadas aos domicílios (como a renda e variáveis sócio-demográficas) e preços de aquisição dos produtos.

---

⁵⁶ Disponível em [HTTP://home2.nyc.gov/html/doh/html/cardio/cardio-transfat.shtml](http://home2.nyc.gov/html/doh/html/cardio/cardio-transfat.shtml). Consulta feita em 12/07/2008.

⁵⁷ A endogeneidade da renda não foi aqui tratada, devido à inexistência de variáveis que fornecessem mais informações sobre a localização e renda dos domicílios. Tais informações poderiam ser usadas como instrumentos exógenos para a renda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Denisard Cneio de Oliveira *et al.* *Estimação do sistema de demanda censurada para o Brasil*, In **Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas**, Brasília: IPEA, v.2, p. 395-421, 2007.

ALVES, Denisard Cneio de Oliveira *et al.* *Nutrition and Taste in the São Paulo diet*. In. SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA DA TECNOLIA, São Paulo, 1978.

BANKS, James *et al.* *Quadratic Engel Curves and Consumer Demand*. **The Review of Economics and Statistics**, MIT Press, No. 4, Vol. 79, p. 527-539, 1997.

BARNETT, William. *Maximum Likelihood and Iterated Aitken Estimation of Nonlinear Systems of Equations*. **Journal of the American Statistical Association**, American Statistical Association, Vol. 71, No. 354. (Jun., 1976), pp. 354-360.

BEHRMAN, Jere, DEOLALIKAR, Anil. *The Intrahousehold Demand for Nutrients in Rural South India: Individual Estimates, Fixed Effects, and Permanent Income*. **The Journal of Human Resources**, The University of Wisconsin Press, no. 4, vol. 25, p. 665-696, 1989.

BHARGAVA, A. *Estimating Short and Long Run Income Elasticities of Foods and Nutrients for Rural South India*. **Journal of the Royal Statistical Society**, Royal Statistical Society, Series A, Vol. 154, No. 1, p. 157-174, 1991.

BLACKORBY, Charles *et al.* *Duality, separability, and functional structure: Theory and economic applications*, **Journal of Economics Dynamics and Control**, Amsterdam: North-Holland, pp. xx- 396, 1978.

BLUNDELL, Richard, PASHARDES, Panos, WEBER, Guglielmo. *What do we Learn About Consumer Demand Patterns from Micro Data?* **The American Economic Review**, American Economic Association, No. 3, Vol. 83, p. 570-597, 1993.

CAPPS, O., SCHMITZ, J. D. *A Recognition of Health and Nutrition Factors in Food Demand Analysis*. **Western Journal of Agricultural Economics**, vol. 16, N. 1, p.21-35, 1991.

CASTRO, Josué. **Geografia da fome**. Rio de Janeiro: Ed. Antares, 1980. 361p.

CERVATO, Ana Maria *et al.* *Dieta habitual e fatores de risco para doenças cardiovasculares*. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, no. 3, vol. 31, 1997.

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

CLARO, Rafael Moreira *et al.* *Renda, Preço dos Alimentos e participação de Frutas e Hortaliças na dieta*. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, no. 4, vol. 41, p. 557-64, 2007.

COELHO, Alexandre Bragança. **A demanda de alimentos no Brasil, 2002/2003**. Viçosa (MG), 2006. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Departamento de Economia Agrária da Universidade Federal de Viçosa.

COOK, Chistanna; EASTWOOD, David. *Incorporating Subsistence into Hedonic Price and Nutrient Demand Equations*. **The Journal of Consumer Affairs**, The university of Wisconsin Press, no. 2, vol. 26, No. 2, p. 288-304, 1992.

CRANFIELD, John *et al.* *Model Selection when Estimating and Predicting Consumer Demands using International, Cross Section Data*, **Empirical Economics**, Springer , no.2, vol. 28, p. 353-364, 2003.

DAWSON, Philip; TIFFIN, Richard. *Estimating the Demand for Calories in India*. **American Journal of Agricultural Economics**, American Agricultural Economics Association, no. 3, vol. 80, p. 474-481, 1998.

DEATON, Angus, MUELLBAUER, John. *Almost Ideal Demand System*. **American Economic Review**, American Economic Association, no. 3, vol. 70, p. 312-326, 1980a.

DEATON, Angus, MUELLBAUER, John. **Economics and Consumer Behavior**, Cambridge University Press, Cambridge, p. 3-147, 1980b.

DEATON, Angus. **Handbooks of Econometrics. Chapter 30: Demand Analysis**. Elsevier Science Publishers, BV, p. 1768-1839, 1986.

DECOSTER, Andre, VERMEULEN, Frederic. *Evaluation of the empirical performance of two-stage budgeting AIDS, QUAIDS and Rotterdam models based on weak separability*. **Center for Economic Studies**, DPS 98.07, Leuven, 1998.

EASTWOOD, David, BROOKER, John, TERRY, Danny. *Household Nutrient Demand: Use of Characteristics Theory and a Common Attribute Model*. **Southern Journal of Agricultural Economics**, [S.l.], vol. 18, p.235-246, 1986.

GREENE, William. **Econometric Analysis**. 5th ed., New Jersey: Prentice Hall, 2003.

HAYASHI, Fumio. **Econometrics**. New Jersey: Princeton University Press, p.529-537, 2000.

HUANG, Kuo. *Nutrient Elasticities in a Complete Food Demand System*. **American Journal of Agricultural Economics**, American Agricultural Economics Association, No. 1, Vol. 78, p. 21-29, 1996.

HURWICZ Leonid, UZAWA, Hirofumi. *On the integrability of demand functions*. In. Chipman, J.S. *et al.* **Preferences, Utility and Demand**. New York: Harcourt Brace Jovanovich Inc, p. 114–148, 1971.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Primeiros Resultados Brasil e Grandes Regiões**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003**. CD-ROM – Microdados, 2ª divulgação. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. Análise da Disponibilidade Domiciliar de Alimentos e do estudo nutricional no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Ministério da Saúde, 2004c.

LADD, George, SUVANNUNT, Veraphol. *A Model of Consumer Goods Characteristics*, **American Journal of Agricultural Economics**, American Agricultural Economics Association, vol. 58, p. 504-10, 1976.

LANCASTER, Kelvin. J. *A New approach to consumer theory*. **Journal of Political Economy**, Chicago: University of Chicago Press, n. 2, vol 74, 1966.

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

MENEZES, Tatiane Almeida de *et al.* *Demand Elasticities for food products: a two-stage budgeting system*. **Applied Economics** (forthcoming), [2008?].

MOSCHINI, Giancarlo. *Units of Measurement and the Stone Index in Demand System Estimation*. **American Journal of Agricultural Economics**, Blackwell Publishing, No. 1, Vol. 77, p. 63-68, 1995.

MINISTERIO DE RELAÇÕES EXTERIORES – MRE. **Relatório Nacional Brasileiro - Cúpula Mundial de Alimentação em Roma**, Brasília: MRE, 1996.

PHILIPPI, Sônia Tucunduva, LATTERZA, Andrea, CRUZ, Ana Teresa, RIBEIRO, Luciana. *Pirâmide Alimentar Adaptada: Guia para escolhas dos alimentos*. **Revista de Nutrição**, Campinas, no. 1, vol. 12, p. 65-80, 1999.

PHILIPPI, Sônia Tucunduva. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. Brasília: Ed. Coronario, 2002.

PHILIPS, Louis. **Applied Consumption Analysis**, New york: North Holland, 1974.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Relatório de Desenvolvimento Humano**, 1998. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/rdh/>>

ROCHA, Sônia. *Renda e pobreza – medidas per capita vesus adulto-equivalente*. IPEASeção. Textos para Discussão, Rio de Janeiro, n° 609, 1998.

SICHERI, Rosely, COITINHO, Denise, MONTEIRO, Josefina. *Recomendações de Alimentação e Nutrição Saudável para a População Brasileira*. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, São Paulo, no.3, vol.44, 2000.

SILVEIRA, Fernando, MAGALHAES, Luís Carlos, MENEZES, Tatiane Almeida de, DINIZ, Bernardo. *Elasticidade renda dos Produtos Alimentares nas Regiões Metropolitanas Brasileiras: Uma Aplicação da POF 1995/1996*. **Estudos Econômicos**, São Paulo, no. 2, vol. 37, p. 329-352, 2007.

SOREGAROLI, Claudio *et al.* *Demand System Choice Based on Testing the Engel Curve Specification*. **Working Paper 02/09**, Ontario: University of Guelph, 2002.

STIGLITZ, Joseph. *The efficiency wage hypothesis surplus labour, and the distribution of income in LDCs*, **Oxford Economic Papers**, Oxford University Press, vol. 28, p.185-207, 1976.

STONE, Richard. *The Measurement of Consumers Expenditure and Behaviors in the United Kingdom 1920-1938*, **London: National Institute of Economic and Social Research**, Londres, vol. I, 1954.

STRAUSS, John, THOMAS, Duncan. *Health, Nutrition and Economic Development*. **Journal of Economic Literature**. vol. 36, p. 766-817, 1998.

SUBRAMANIAN, Shankar; DEATON, Angus. *The Demand for Food and Calories*. **The Journal of Political Economy**, University of Chicago Press, no. 1, vol. 104, p. 133-162, 1996.

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

VELOSO, Luciano de Gusmão. **Estimação de um Sistema de Demanda para o Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Economia) – Programa de Pós-graduação e Pesquisa em Administração e Economia, Faculdade de Economia e Finanças do Ibmecc.

WARD, John; SANDERS, John. *Nutritional Determinants and Migration in the Brazilian Northeast: A Case Study of Rural and Urban Ceará*. **Economic Development and Cultural Change**, University of Chicago Press, no. 1, vol. 29, p. 141-163, 1980.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO; FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION – FAO. *Diet Nutrition and the prevention of chronic diseases*. WHO technical report series 916. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation, Geneva, 2002.

APÊNDICE 1 - DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS E PREÇOS

Quadro 1A - Descrição dos produtos pertencentes a cada categoria de alimentos

Categoria 1 - Alimentos Industrializados e Condimentos	
Azeitona, preta, conserva	Sanduíche para viagem
Azeitona, verde, conserva	Sopa
Chantilly, spray, com gordura vegetal	Vitamina de frutas
Diet Shake	Caldo de carne, tablete
Farofa Pronta, Pacote.	Caldo de galinha, tablete
Feijoadada	Coxinha de frango, frita
Guaraná em pó (Natural)	Empada de frango, pré-cozida, assada
Leite, coco de, industrializado	Patês
Maionese, industrializada, tradicional com ovos	Canela
Nuggets	Condimento
Proteinac	Extrato de Tomate
Sobremesas infantis	Ketchup
Sopa desidratada	Molhos
Sopa infantil	Pimenta do Reino
Sustagem	Vinagre
Baião de dois, arroz e feijão-de-corda	Cafê, pó, torrado
Cafê com leite	Capuccino, pó
Carnes prontas	Cesta Básica
Cuscuz, paulista	Fermento em pó, químico
Marmitex - congelados - risoto - tacacá	Gelatina, sabores variados, pó
Massas prontas	Sal, grosso
Molho a Bolognesa	Sal, dietético
Purê de batata em caixa	Shoyu
Salgados fritos	Tempero a base de sal
Categoria 2 - Bebidas (alcoólicas e não alcoólicas)	
Batida de qualquer sabor	Outras bebidas (Rum, Martini, Campari e outras)
Bebida Energética	Refrigerante, tipo água tônica
Cana, aguardente	Refrigerante, tipo cola
Cana, caldo de	Refrigerante, tipo guaraná
Cerveja, pilsen	Refrigerante, tipo laranja
Chá, erva-doce, infusão 5%	Refrigerante, tipo limão
Chá, mate, infusão 5%	Vinho de sobremesa
Chá, preto, infusão 5%	Vinho, tinto ou branco
Conhaque	Vodka
Licor	Whisky
Categoria 3 - Carnes e Peixes	
Bacon e torresmo	Pato
Carne Caprina	Pé de qualquer animal
Carne de Boi - Gorda	Peru e Chester
Carne de Porco - Gorda	Peru, congelado, assado
Carne, bovina, acém, moída, cru	Porco, bisteca, crua
Carne, bovina, acém, sem gordura, cru	Porco, costela, crua
Carne, bovina, almôndegas, cruas	Porco, lombo, cru
Carne, bovina, bucho, cru	Porco, orelha, salgada, crua
Carne, bovina, capa de contra-filé, c/gordura, crua	Porco, pernil, assado
Carne, bovina, charque, cru	Porco, pernil, cru
Carne, bovina, contra-filé, com gordura, cru	Porco, rabo, salgado, cozido
Carne, bovina, costela, crua	Presunto
Carne, bovina, coxão duro, sem gordura, cru	Rim de qualquer animal
Carne, bovina, coxão mole, sem gordura, cru	Salsicha
Carne, bovina, cupim, cru	Salsicha em conserva
Carne, bovina, fígado, cru	Toucinho, cru

(continuação Quadro 1A)

	<i>(continuação Categoria 3)</i>
Carne, bovina, filé mingnon, sem gordura, cru	Visceras de qualquer animal
Carne, bovina, fraldinha, crua	Abadejo, filé, congelado, cru
Carne, bovina, lagarto, cru	Atum, conserva em óleo
Carne, bovina, língua, crua	Atum, fresco, cru
Carne, bovina, maminha, crua	Bacalhau, salgado, cru
Carne, bovina, miolo de alcatra, sem gordura, cru	Cação, posta, cozida
Carne, bovina, músculo, sem gordura, cru	Cação, posta, crua
Carne, bovina, paleta, com gordura, crua	Camarão, de água salgada, cozido
Carne, bovina, patinho, sem gordura, cru	Camarão, de água salgada, cru
Carne, bovina, peito, sem gordura, cru	Caranguejo, cozido
Carne, bovina, picanha, com gordura, crua	Corimba, cru
Carnes - outros	Corvina do mar, crua
Coração de qualquer animal	Kani Kama
Frango, asa, com pele, crua	Lambari, congelado, cru
Frango, coração, cru	Manjuba, frita
Frango, coxa, com pele, crua	Merluza, filé, assado
Frango, figado, cru	Merluza, filé, cru
Frango, inteiro, com pele, cru	Peixe água doce geral
Frango, inteiro, sem pele, assado	Peixe água salgada geral
Frango, peito, sem pele, cru	Pescada, branca, crua
Frango, sobrecoxa, com pele, crua	Pescada, filé, frito (peixe frito, geral)
Frios - outros	Pescadinha, crua
Hambúrguer, bovino, cru	Pintado, cru
Lingüiça, porco, crua	Porquinho, cru
Mortadela, Salame e Salaminho	Sardinha, conserva em óleo
Outras Aves abatidas	Sardinha, inteira, crua
Outras Carnes Vermelhas	Tucunaré, filé, congelado, cru
Outros frutos do mar	
Categoria 4 - Cereais e derivados	
Arroz, integral, cru	Farinha, láctea, de cereais
Arroz, tipo 1, cozido	Lasanha, massa fresca, cozida
Arroz, tipo 2, cru	Lasanha, massa fresca, crua
Aveia, flocos, crua	Macarrão, instantâneo
Biscoito Doce (média)	Macarrão, trigo, cru
Biscoito, doce, maisena	Macarrão, trigo, cru, com ovos
Biscoito, doce, recheado com chocolate	Milho, amido, cru
Biscoito, doce, wafer, recheado de chocolate	Milho, fubá, cru
Biscoito, salgado, cream cracker	Milho, verde, cru
Bolo, mistura para	Milho, verde, enlatado, drenado
Bolo, pronto, aipim	Mingau tradicional, pó
Bolo, pronto, chocolate	Pães - outros
Bolo, pronto, coco	Pamonha, barra para cozimento, pré-cozida
Bolo, pronto, milho	Pão Doce
Canjica, branca, crua	Pão, de soja
Cereais, milho, flocos, com sal	Pão, glúten, forma
Cereais, mingau, milho, infantil	Pão, milho, forma
Cereais, mistura, trigo, cevada e aveia	Pão, trigo, forma, integral
Cereal matinal, milho	Pão, trigo, francês
Cereal matinal, milho, açúcar	Pão, trigo, sovado
Creme de arroz, pó	Pastel, massa, crua
Creme de milho, pó	Pastel, massa, frita

(continuação Quadro 1A)

(continuação Categoria 4)

Farinha, de arroz, enriquecida
 Farinha, de centeio, integral
 Farinha, de milho, amarela
 Farinha, de rosca
 Farinha, de trigo

Pipoca
 Polenta, pré-cozida
 Salgadinhos, biscoito salgado
 Torrada, pão francês

Categoria 5 - Frutas e derivados

Abacate, cru
 Abacaxi, cru
 Abiu, cru
 Açaí, polpa, com xarope de guaraná e glucose
 Acerola, crua
 Ameixa, crua
 Atemóia, crua
 Banana, da terra, crua
 Banana, figo, crua
 Banana, maçã, crua
 Banana, nanica, crua
 Banana, ouro, crua
 Banana, pacova, crua
 Banana, prata, crua
 Cacau, cru
 Cajá-Manga, cru
 Caju, cru
 Caqui, chocolate, cru
 Carambola, crua
 Cereja
 Ciriguela, crua
 Cupuaçu, cru
 Figo, cru
 Fruta seca ou desidratada
 Fruta-pão, crua
 Goiaba, branca
 Goiaba, vermelha
 Graviola, crua
 Groselha
 Jabuticaba, crua
 Jaca, crua
 Jambo, cru
 Kiwi, cru
 Laranja, baía, crua
 Laranja, da terra, crua
 Laranja, lima, crua

Laranja, pêra, crua
 Laranja, valência, crua
 Limão, tahiti, cru
 Maçã, Argentina, crua
 Maçã, Fuji, crua
 Mamão, Formosa, cru
 Mamão, Papaia, cru
 Manga, Haden, crua
 Manga, Tommy Atkins, crua
 Mangaba
 Maracujá, cru
 Maracujá, polpa, congelada
 Melancia, crua
 Melão, cru
 Mexerica, Murcote, crua
 Mexerica, Rio, crua
 Morango, cru
 Murici
 Nêspera, crua
 Outras Frutas
 Pequi, cru
 Pêra, Williams, crua
 Pêssego, Aurora, cru
 Pinha, crua
 Pitanga, crua
 Polpa de frutas, congelada
 Romã, crua
 Salada de frutas para viagem
 Suco de frutas em pó
 Suco de frutas engarrafado
 Tamarindo, cru
 Tangerina Poncã, crua
 Umbu, cru
 Uva, Itália, crua
 Uva, Rubi, crua

Categoria 6 - Gorduras e óleos

Azeite, de dendê
 Azeite, de oliva, extra virgem
 Manteiga, com sal
 Manteiga, sem sal
 Margarina, com óleo hidrogenado, com sal
 Margarina, com óleo interesterificado, sem sal

Óleo, de babaçu
 Óleo, de canola
 Óleo, de girassol
 Óleo, de milho
 Óleo, de pequi
 Óleo, de soja

(continuação Quadro 1A)

Categoria 7 - Leguminosas e derivados	
Amendoim, grão, cru	Feijão, roxo, cru
Ervilha, em vagem	Grão-de-bico, cru
Ervilha, enlatada, drenada	Guandu, cru
Feijão, carioca, cru	Lentilha, crua
Feijão, fradinho, cru	Paçoca, amendoim
Feijão, jalo, cru	Proteína de soja
Feijão, outros (média)	Soja, extrato solúvel, natural, fluido
Feijão, preto, cru	Soja, extrato solúvel, pó
Feijão, rajado, cru	Soja, farinha
Feijão, rosinha, cru	Soja, queijo de
Categoria 8 - Nozes e sementes	
Amêndoa, torrada e salgada	Linhaça, semente
Castanha-de-caju, torrada, com sal	Noz, crua
Castanha-do-Brasil, crua	Outras oleaginosas
Coco, Bahia, cru	Pinhão, cozido
Coco, outros	Semente de Abóbora
Gergelim, semente	
Categoria 9 - Ovos, Leite e derivados	
Creme de Leite	Leite, fermentado
Iogurte, natural	Queijo, minas/frescal
Leite de Soja	Queijo, parmesão
Leite, condensado	Queijo, pasteurizado
Leite, de cabra	Queijo, petit suisse, morango
Leite, de vaca, achocolatado	Queijo, requeijão, cremoso
Leite, de vaca, desnatado, pó	Queijo, ricota
Leite, de vaca, desnatado, UHT	Ovo, de pata, inteiro, cru
Leite, de vaca, integral	Ovo, de codorna, inteiro, cru
Leite, de vaca, integral, pó	Ovo, de galinha, inteiro, cru
Categoria 10 - Produtos açucarados	
Achocolatado, pó	Doce de frutas em pasta
Açúcar, cristal	Doces - outros
Açúcar, mascavo	Doces a base de leite
Açúcar, refinado	Doces a base de ovos
Adoçante	Doces gordurosos
Bala	Geléia, mocotó, natural
Chocolate, ao leite	Glicose de milho
Chocolate, ao leite, com castanha do Pará	Mel, de abelha
Cocada branca	Melado
Doce de abóbora cremoso	Pó para Flan
Doce de frutas cristalizado	Rapadura
Doce de frutas em calda	Sorvete e Milk Shake
Categoria 11 - Verduras, hortaliças e derivados	
Jambu	Couve-flor, cozida
Abóbora, cabotian, crua	Couve-flor, crua
Abóbora, menina brasileira, crua	Espinafre, cru

(continuação Quadro 1A)

	<i>(continuação Categoria 11)</i>
Abóbora, moranga, crua	Farinha, de mandioca, crua
Abobrinha, italiana, crua	Fécula, de mandioca
Abobrinha, paulista, crua	Feijão, broto, cru
Abobrinha, pescoço, crua	Inhame, cru
Acelga, crua	Jardineira
Agrião, cru	Jiló, cru
Aipo, cru	Jurubeba, crua
Alface, americana, crua	Legumes e Verduras - outros
Alface, crespa, crua	Mandioca, cozida
Alface, lisa, crua	Mandioca, crua
Alho, cru	Maxixe, cru
Almeirão, cru	Mostarda, folha, crua
Batata, baroa, crua	Nabo, cru
Batata, doce, crua	Palmito, em conserva
Batata, frita, tipo chips, industrializada	Pão, de queijo, assado
Batata, inglesa, cozida	Pão, de queijo, cru
Batata, inglesa, crua	Pepino, cru
Berinjela, crua	Picles
Beterraba, crua	Pimenta
Biscoito, polvilho doce	Pimentão, amarelo, cru
Brócolis, cru	Pimentão, verde, cru
Cará, cru	Pimentão, vermelho, cru
Caruru, cru	Quiabo
Catalonha, crua	Rabanete, cru
Cebola, crua	Repolho, branco, cru
Cebolinha, crua	Salsa, crua
Cenoura, crua	Serralha, crua
Chicória, crua	Taioba, crua
Chuchu, cru	Tomate seco
Coentro, folhas desidratadas	Tomate, com semente, cru
Cogumelo	Vagem, crua
Couve, manteiga, crua	

Tabela 1A - Preços Médios por Unidade da Federação (UF) e Região Metropolitana

UF	Região	Preço Médio (R\$/Kg)										
		Proteína	Carboidrato	Lípido	Fibras Alim .	Cálcio	Sódio	Ferro	Colesterol	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C
RO	fora da RM	0.414	1.378	0.509	0.225	0.0023	0.029	0.00008	0.0028	0.000004	0.00011	0.00089
	RM	0.584	1.751	0.629	0.263	0.0039	0.025	0.00010	0.0037	0.000007	0.00015	0.00121
AC	fora da RM	0.672	1.718	0.631	0.315	0.0064	0.016	0.00008	0.0035	0.000007	0.00013	0.00096
	RM	0.642	2.011	0.594	0.379	0.0074	0.019	0.00010	0.0032	0.000017	0.00015	0.00543
AM	fora da RM	0.520	1.512	0.506	0.463	0.0057	0.019	0.00009	0.0034	0.000007	0.00015	0.00084
	RM	0.557	1.588	0.581	0.232	0.0055	0.017	0.00008	0.0040	0.000007	0.00013	0.00112
RR	fora da RM	0.719	2.086	0.783	0.403	0.0088	0.019	0.00010	0.0043	0.000008	0.00017	0.00227
	RM	0.706	2.118	0.787	0.272	0.0074	0.019	0.00009	0.0041	0.000010	0.00016	0.00197
PA	fora da RM	0.532	1.370	0.503	0.252	0.0037	0.024	0.00007	0.0035	0.000006	0.00011	0.00064
	RM	0.645	1.579	0.608	0.242	0.0061	0.026	0.00008	0.0043	0.000009	0.00013	0.00077
AP	fora da RM	0.608	1.512	0.592	0.265	0.0053	0.021	0.00008	0.0037	0.000006	0.00012	0.00041
	RM	0.660	1.640	0.675	0.202	0.0059	0.023	0.00008	0.0039	0.000007	0.00014	0.00076
TO	fora da RM	0.469	1.364	0.500	0.282	0.0023	0.019	0.00008	0.0032	0.000005	0.00011	0.00082
	RM	0.385	1.302	0.489	0.203	0.0021	0.025	0.00008	0.0028	0.000004	0.00011	0.00101
MA	fora da RM	0.493	1.322	0.492	0.257	0.0039	0.010	0.00007	0.0035	0.000006	0.00011	0.00073
	RM	0.537	1.535	0.516	0.206	0.0046	0.012	0.00006	0.0039	0.000008	0.00011	0.00048
PI	fora da RM	0.559	1.546	0.640	0.332	0.0048	0.015	0.00009	0.0041	0.000006	0.00014	0.00084
	RM	0.613	1.669	0.629	0.255	0.0060	0.025	0.00008	0.0044	0.000008	0.00016	0.00090
CE	fora da RM	0.490	1.462	0.535	0.286	0.0039	0.014	0.00009	0.0039	0.000008	0.00012	0.00153
	RM	0.579	1.625	0.590	0.240	0.0058	0.026	0.00008	0.0040	0.000008	0.00014	0.00121
RN	fora da RM	0.551	1.454	0.536	0.298	0.0036	0.025	0.00009	0.0033	0.000005	0.00013	0.00063
	RM	0.614	1.695	0.710	0.268	0.0061	0.052	0.00010	0.0041	0.000006	0.00015	0.00100
PB	fora da RM	0.845	3.174	0.615	0.456	0.0049	0.034	0.00013	0.0040	0.000006	0.00018	0.00262
	RM	0.608	1.702	0.619	0.324	0.0065	0.034	0.00010	0.0043	0.000007	0.00015	0.00073
PE	fora da RM	0.533	1.410	0.508	0.271	0.0045	0.030	0.00009	0.0041	0.000006	0.00011	0.00084
	RM	0.604	1.711	0.679	0.297	0.0070	0.038	0.00010	0.0050	0.000008	0.00015	0.00147
AL	fora da RM	0.619	1.420	0.675	0.287	0.0045	0.141	0.00009	0.0053	0.000007	0.00024	0.00059
	RM	0.606	1.575	0.620	0.239	0.0063	0.027	0.00011	0.0060	0.000009	0.00014	0.00110
SE	fora da RM	0.562	1.833	0.524	0.334	0.0036	0.021	0.00011	0.0034	0.000006	0.00014	0.00079
	RM	0.620	2.066	0.602	0.383	0.0066	0.025	0.00013	0.0040	0.000008	0.00018	0.00111
BA	fora da RM	0.591	1.580	0.603	0.323	0.0043	0.035	0.00011	0.0037	0.000007	0.00014	0.00075
	RM	0.611	1.727	0.776	0.282	0.0066	0.045	0.00012	0.0045	0.000010	0.00015	0.00090
MG	fora da RM	0.456	1.541	0.578	0.244	0.0029	0.035	0.00008	0.0026	0.000004	0.00013	0.00115
	RM	0.462	1.646	0.616	0.222	0.0038	0.034	0.00008	0.0028	0.000006	0.00013	0.00146
ES	fora da RM	0.573	2.323	0.631	0.215	0.0036	0.042	0.00010	0.0041	0.000006	0.00014	0.00127
	RM	0.579	1.965	0.696	0.217	0.0054	0.048	0.00010	0.0045	0.000010	0.00016	0.00118
RJ	fora da RM	0.565	2.068	0.712	0.254	0.0044	0.037	0.00010	0.0034	0.000005	0.00016	0.00160
	RM	0.682	1.902	0.770	0.346	0.0060	0.047	0.00011	0.0043	0.000007	0.00018	0.00211
SP	fora da RM	0.512	1.674	0.630	0.242	0.0039	0.035	0.00009	0.0030	0.000004	0.00013	0.00129
	RM	0.666	2.002	0.774	0.249	0.0057	0.048	0.00011	0.0038	0.000006	0.00017	0.00139
PR	fora da RM	0.542	1.697	0.628	0.389	0.0044	0.045	0.00011	0.0025	0.000004	0.00017	0.00273
	RM	1.061	3.138	1.270	0.749	0.0081	0.046	0.00019	0.0031	0.000005	0.00025	0.00532
SC	fora da RM	0.450	1.708	0.586	0.350	0.0033	0.032	0.00010	0.0027	0.000005	0.00015	0.00113
	RM	0.563	2.049	0.703	0.323	0.0051	0.023	0.00009	0.0033	0.000004	0.00016	0.00089
RS	fora da RM	0.474	1.587	0.608	0.354	0.0030	0.042	0.00009	0.0029	0.000003	0.00015	0.00106
	RM	0.556	1.940	0.719	0.413	0.0046	0.039	0.00011	0.0033	0.000004	0.00018	0.00211
MS	fora da RM	0.462	1.947	0.563	0.292	0.0027	0.035	0.00008	0.0029	0.000004	0.00013	0.00126
	RM	0.448	1.489	0.475	0.279	0.0027	0.032	0.00008	0.0027	0.000004	0.00013	0.00131
MT	fora da RM	0.475	1.584	0.568	0.289	0.0027	0.034	0.00010	0.0031	0.000005	0.00014	0.00115
	RM	0.483	1.562	0.652	0.304	0.0033	0.028	0.00009	0.0035	0.000005	0.00014	0.00151
GO	fora da RM	0.467	1.415	0.538	0.297	0.0022	0.028	0.00008	0.0029	0.000004	0.00013	0.00091
	RM	0.426	1.689	0.527	0.207	0.0030	0.024	0.00008	0.0027	0.000004	0.00013	0.00068
DF	fora da RM	0.516	1.792	0.667	0.294	0.0043	0.031	0.00010	0.0032	0.000006	0.00017	0.00146
	RM	0.590	2.038	0.993	0.273	0.0066	0.036	0.00011	0.0039	0.000007	0.00019	0.00163

APÊNDICE 2 – RESULTADOS DAS ESTIMAÇÕES POR NUTRIENTE E GRANDE REGIÃO

Tabela 2A – Coeficientes estimados para as equações de demanda por nutrientes – Região Sudeste – Janeiro de 2003

Variáveis	Proteínas	Carboidratos	Fibras	Lipídios	Cálcio	Ferro	Sódio	Colesterol	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C
<i>constante</i>	0,2203 **	0,7059 **	0,0888 **	0,0475 *	-0,0274 **	-0,0001	-0,0390 **	0,0023 **	0,0000	0,0003 **	0,0012 **
<i>lpcalcio</i>	-0,0074 **	0,0123 **	0,0035 **	-0,0069 **	0,0000	0,0000	-0,0014 **	-0,0001 **	0,00000	0,0000 **	0,0001 **
<i>lpcarb</i>	-0,0381 **	0,0612 **	-0,00187 **	-0,0245 **	0,0017 **	0,0000	0,0018 **	-0,0002 **	0,00000	-0,00002 **	-0,0001 **
<i>lpcol</i>	-0,0108 **	0,0253 **	0,0060 **	-0,0187 **	-0,0010 **	0,0000	-0,0009 **	0,00004 **	0,0000	0,0000 **	0,0001 **
<i>lpferro</i>	0,0231 **	-0,01807 **	-0,0005	0,0084 **	-0,0041 **	0,0000	-0,0090 **	0,0002 **	0,0000	0,0000 **	0,0000
<i>lpfibra</i>	-0,0220 **	0,02354 **	0,0153 **	-0,0196 **	0,0006 **	0,00000	0,0023 **	0,000 **	0,0000	0,0000 **	0,0000 **
<i>lpip</i>	-0,0165 **	-0,0520 **	-0,0074 **	0,0741 **	0,0011 **	0,00000	0,0006 *	0,0000 **	0,00000	0,00000	-0,00006 **
<i>lpprot</i>	0,0968 **	-0,1045 **	-0,0036 **	0,0017	0,0032 **	0,0000	0,0060 **	0,0004 **	0,0000	0,0000 **	-0,0001 **
<i>lpsodio</i>	0,0002	0,0038 **	-0,0021 **	-0,0025 **	-0,0011 **	0,0000	0,0017 **	0,0000 **	0,0000	0,0000 **	0,0000
<i>lpvita</i>	-0,0002	0,00048	-0,0008 **	-0,00070	0,0004 **	0,0000	0,0008 **	0,0001 **	0,0000 **	0,0000 **	0,0000 **
<i>lpvitb</i>	-0,0184 **	0,03255 **	0,0005	-0,01712 **	0,0008 **	0,0000	0,0018 **	-0,0002 **	0,0000	0,0000 **	0,0000
<i>lpvitc</i>	0,0088 **	-0,0191 **	-0,0019 **	0,0122 **	-0,0001	0,00000	0,0000	0,00005 **	0,00000	0,00000 **	0,00001 *
<i>lnhp</i>	-0,0036 **	0,0171 **	0,0019 **	0,0063 **	-0,0095 **	0,0000 **	-0,0120 **	-0,0001 **	0,0000	0,0000 **	-0,0001 **
<i>lnhp2</i>	-0,0026 **	-0,0002	-0,0007 **	-0,00159 **	0,0022 **	0,0000 **	0,0029 **	-0,00001 **	0,00000	0,00000 **	0,0000
<i>mulherchefe</i>	-0,0010	-0,0072	-0,0020 *	0,0098 **	0,0002	0,00000	0,0003	0,00000	0,000000	0,00000 **	0,0000
<i>casado</i>	0,0039	-0,0113 *	-0,0016	0,0086 **	0,0002	0,0000	0,0002	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>n_ empregados</i>	-0,0025	-0,0112	0,0011	0,0036	0,0007	0,0000	0,0083 **	0,0000	0,00000	0,0000	0,0000
<i>quantmor</i>	-0,0024	0,0072	0,0021 *	-0,0054	-0,0003	0,00000	-0,0013 *	-0,00003	0,000000	0,0000	0,0000
<i>capital</i>	-0,0009	0,0008	0,0020 **	-0,0032	0,0007 **	0,0000	0,0006	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>anos_est</i>	-0,0001	0,0015 **	0,0001	-0,0015 **	0,0001 **	0,0000	0,0000	0,0000 **	0,0000	0,0000 **	0,0000 **
<i>idade</i>	0,00006	0,0000	0,00006	-0,00007	-0,00001	0,000000	-0,00003	-0,000001	0,00000	0,000000 *	0,0000
<i>npeo0a1</i>	0,0037	-0,0072	-0,0045 **	0,0063	0,0001	0,0000	0,0016	0,00005	0,00000	0,00000	-0,0001 *
<i>npeo1a9</i>	0,0052	-0,0076	-0,0033 **	0,0035	0,0007 **	0,00000	0,0015 *	0,00004	0,00000	0,00000	0,0000 *
<i>npeo10a17</i>	0,0025	-0,0043	-0,0026 **	0,0031	0,0003	0,00000	0,0011	0,00004 *	0,00000	0,000001	0,0000
<i>npeo18a24</i>	0,0025	-0,0035	-0,0029 **	0,0018	0,00043	0,00000	0,0017 **	0,00003	0,000000	0,00000	0,0000 *
<i>npeo25a30</i>	0,0043	-0,0052	-0,0033 **	0,0023	0,0005 *	0,00000	0,0013	0,0000	0,00000	0,00000 *	0,0000
<i>npeo31a40</i>	0,0071 **	-0,0086	-0,0029 **	0,0022	0,0008 **	0,00000	0,0014 *	0,0000	0,00000	0,00000 **	0,0000 *
<i>npeo41a50</i>	0,0070 **	-0,0081	-0,0033 **	0,0026	0,0005 *	0,00000	0,0012	0,0000 *	0,00000	0,00000 **	0,0000
<i>npeo51a60</i>	0,0069 *	-0,0080	-0,0024 *	0,0007	0,0008 **	0,00000	0,0020 **	0,00007 **	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo61a70</i>	0,0077 *	-0,0128	-0,0008	0,0038	0,0009 **	0,00000	0,0011	0,0001	0,00000	0,00000 **	0,0000
<i>npeo71more</i>	0,0041	-0,0086	0,0007	0,0011	0,0007 *	0,00000	0,0019	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>branco</i>	-0,0032	0,0054	0,0002	-0,0030	0,0004 **	0,00000	0,0002	-0,0001 **	0,00000	0,00000 **	0,0000
<i>catolico</i>	0,0083 **	-0,0141 **	-0,0004	0,0054	0,0003	0,00000	0,0004	0,0000	0,00000	0,00000 **	0,0000
<i>evangelico</i>	0,0050	-0,0069	-0,0003	0,0015	0,0007 **	0,00000	0,0000	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000

* Significante a 10%

** Significante a 5%

Tabela 3A – Coeficientes estimados para as equações de demanda por nutrientes – Região Sul – Janeiro de 2003

Variáveis	Proteínas	Carboidratos	Fibras	Lipídios	Cálcio	Ferro	Sódio	Coolesterol	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C
<i>constante</i>	0,1798 **	0,6479	0,0828 **	0,0741 **	0,0058 **	0,0001	0,0064	0,0018 **	0,0000	0,0003	0,0011 **
<i>lpcalcio</i>	-0,0035 **	0,0078 **	0,0040 **	-0,0085 **	0,0006 **	0,0000	-0,0004	0,0000 *	0,00000	0,0000	0,0000 **
<i>lpcarb</i>	-0,0402 **	0,0721 **	-0,00066	-0,0292 **	-0,0007 **	0,0000	-0,0011 *	-0,0002 **	0,00000	-0,00002	0,0000 **
<i>lpcol</i>	-0,0087 **	0,0197 **	0,0070 **	-0,0172 **	-0,0005 **	0,0000	-0,0005	0,00009 **	0,0000	0,0000	0,0001 **
<i>lpferro</i>	0,0165 **	-0,01353 **	-0,0021 **	0,0011	0,0005 **	0,0000	-0,0026 **	0,0001 **	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>lpfibra</i>	-0,0180 **	0,01396 **	0,0124 **	-0,0105 **	-0,0001 **	0,00000	0,0023 **	0,000 **	0,0000	0,0000	0,0000 *
<i>lplip</i>	-0,0092 **	-0,0601 **	-0,0101 **	0,0816 **	0,0000	0,00000	-0,0022 **	0,0000 **	0,00000	0,00000	-0,00006 **
<i>lpprot</i>	0,0777 **	-0,0715 **	-0,0038 **	-0,0035	-0,0002 **	0,0000	0,0013	0,0002 **	0,0000	0,0000	-0,0001 **
<i>lpsodio</i>	-0,0004	-0,0029 *	-0,0014 **	0,0001	0,0000	0,0000	0,0045 **	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>lpvita</i>	-0,0062 **	0,00752 **	-0,0003	-0,00082	0,0000	0,0000	-0,0002	0,0000 **	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>lpvitb</i>	-0,0094 **	0,01794 **	0,0010	-0,00987 **	-0,0002 **	0,0000	0,0006	-0,0001 **	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>lpvitc</i>	0,0079 **	-0,0157 **	-0,0021 **	0,0107 **	0,0000 **	0,00000	-0,0009 **	0,00004 **	0,00000	0,00000	0,00000
<i>lnhp</i>	0,0058 **	-0,0007	0,0049 **	-0,0094 **	-0,0004 **	0,0000	-0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>lnhp2</i>	-0,0034 **	0,0038 **	-0,0013 **	0,00108 *	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,00002 **	0,00000	0,00000	0,0000
<i>mulherchefe</i>	0,0033	-0,0027	-0,0010	0,0023	0,0000	0,00000	-0,0020 *	0,00005 *	0,000000	0,00000	0,0000
<i>casado</i>	0,0125 **	-0,0173 **	-0,0004	0,0068	0,0000	0,0000	-0,0019	0,0001 **	0,00000	0,00000	0,0000 **
<i>n_ empregados</i>	0,0334 **	-0,0480 *	-0,0022	0,0171	0,0001	0,0000	-0,0008	0,0002	0,00000	0,0000	0,0001 **
<i>quantmor</i>	0,0001	0,0044	0,0003	-0,0079	0,0000	0,00000	0,0031 *	-0,00003	0,000000	0,0000	0,0000
<i>capital</i>	-0,0101 **	0,0244 **	0,0027 **	-0,0165 **	0,0000	0,0000	-0,0004	-0,00015 **	0,00000	0,00000	0,0000
<i>anos_est</i>	-0,0004	0,0020 **	0,0001	-0,0014 **	0,0000 **	0,0000	-0,0002 **	0,0000 **	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>idade</i>	0,00013	-0,0003	0,00009	0,00011	0,00000	0,000000	-0,00007	0,000000	0,00000	0,000000	0,0000 **
<i>npeo0a1</i>	-0,0032	0,0043	-0,0028	0,0076	0,0002	0,0000	-0,0061 **	-0,00002	0,00000	0,00001	0,0000
<i>npeo1a9</i>	0,0010	-0,0024	-0,0018	0,0070	0,0000	0,00000	-0,0038 **	0,00005	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo10a17</i>	0,0020	-0,0033	-0,0007	0,0057	0,0000	0,00000	-0,0038 **	0,00005	0,00000	0,000001	0,0000
<i>npeo18a24</i>	0,0028	-0,0058	-0,0015	0,0080	0,00002	0,00000	-0,0036 *	0,00007	0,000000	0,00000	0,0000
<i>npeo25a30</i>	0,0016	-0,0041	-0,0001	0,0062	0,0000	0,00000	-0,0036 *	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo31a40</i>	0,0030	-0,0079	-0,0009	0,0093	0,0000	0,00000	-0,0036 *	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo41a50</i>	-0,0012	-0,0037	-0,0006	0,0078	0,0000	0,00000	-0,0024	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo51a60</i>	-0,0014	-0,0030	-0,0007	0,0080	0,0000	0,00000	-0,0029	0,00004	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo61a70</i>	-0,0058	0,0028	-0,0014	0,0056	0,0000	0,00000	-0,0013	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo71more</i>	0,0027	-0,0058	-0,0011	0,0081	0,0001	0,00000	-0,0041 *	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>branco</i>	-0,0027	0,0075	-0,0022 *	-0,0027	0,0001 **	0,00000	-0,0001	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>catolico</i>	0,0009	-0,0106	-0,0006	0,0090 **	0,0000	0,00000	0,0013	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>evangelico</i>	-0,0043	-0,0035	-0,0027	0,0106 *	0,0000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000

* Significante a 10%

** Significante a 5%

Tabela 4A – Coeficientes estimados para as equações de demanda por nutrientes – Região Nordeste – Janeiro de 2003

Variáveis	Proteínas	Carboidratos	Fibras	Lipídios	Cálcio	Ferro	Sódio	Colesterol	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C
<i>constante</i>	0,1422 **	0,7103 **	0,0590 **	0,0938 **	-0,0129 **	0,0000	-0,0061	0,0021 **	0,0000	0,0003 **	0,0113 **
<i>lpcalcio</i>	-0,0082 **	0,0162 **	0,0022 **	-0,0076 **	-0,0006 **	0,0000	-0,0022 **	-0,0001 **	0,00000	0,0000 **	0,0003 **
<i>lpcarb</i>	-0,0478 **	0,0733 **	-0,00411 **	-0,0225 **	0,0005 **	0,0000	0,0009 **	-0,0003 **	0,00000	-0,00002 **	0,0001
<i>lpcol</i>	-0,0203 **	0,0391 **	0,0042 **	-0,0207 **	-0,0009 **	0,0000	-0,0015 **	0,00003 **	0,0000	0,0000 **	0,0001
<i>lpferro</i>	0,0147 **	-0,02158 **	0,0060 **	0,0073 **	-0,0027 **	0,0000	-0,0051 **	0,0001 **	0,0000	0,0000 **	0,0013 **
<i>lpfibra</i>	-0,0149 **	0,01279 **	0,0125 **	-0,0127 **	0,0006 **	0,00000	0,0023 **	0,000 **	0,0000	0,0000 **	-0,0005 **
<i>lplip</i>	-0,0147 **	-0,0515 **	-0,0077 **	0,0728 **	0,0006 **	0,00000	0,0002	0,0000 **	0,00000	0,00000	0,00021 **
<i>lpprot</i>	0,1058 **	-0,1158 **	-0,0019 **	0,0047 **	0,0025 **	0,0000	0,0045 **	0,0004 **	0,0000	0,0000 **	-0,0003 **
<i>lpsodio</i>	-0,0020 **	0,0026 **	-0,0003	-0,0022 **	-0,0007 **	0,0000	0,0027 **	0,0000	0,0000	0,0000 **	-0,0001 **
<i>lpvita</i>	-0,0010 **	0,00125	-0,0018 **	0,00014	0,0004 **	0,0000	0,0010 **	0,0000 **	0,0000 **	0,0000 **	-0,0001 **
<i>lpvitb</i>	-0,0101 **	0,02420 **	-0,0066 **	-0,00862 **	0,0008 **	0,0000	0,0006	-0,0001 **	0,0000	0,0000 **	-0,0002 **
<i>lpvitc</i>	0,0080 **	-0,0156 **	-0,0013 **	0,0088 **	0,0001 **	0,00000	0,0003 *	0,00005 **	0,00000	0,00000 **	-0,00027 **
<i>lnhp</i>	-0,0052 **	0,0295 **	0,0021 **	-0,0043 **	-0,0072 **	0,0000 **	-0,0120 **	-0,0001 **	0,0000	0,0000 **	-0,0028 **
<i>lnhp2</i>	-0,0023 **	-0,0009 **	-0,0001	-0,00188 **	0,0017 **	0,0000 **	0,0028 **	-0,00001 **	0,00000	0,00000 **	0,0006 **
<i>mulherchefe</i>	-0,0009	-0,0043	-0,0002	0,0045 **	0,0001	0,00000	0,0009	0,00001	0,000000	0,00000	-0,0001
<i>casado</i>	0,0016	-0,0076 **	-0,0008	0,0045 **	0,0004 **	0,0000	0,0020 **	0,0000	0,00000	0,00000	-0,0001
<i>n_ empregados</i>	-0,0008	0,0027	-0,0014	0,0016	-0,0006	0,0000	-0,0016	0,0000	0,00000	0,0000	0,0000
<i>quantmor</i>	0,0008	-0,0004	-0,0002	0,0005	0,0000	0,00000	-0,0006	0,00000	0,000000	0,0000	-0,0001
<i>capital</i>	0,0044 **	-0,0072 **	-0,0001	0,0037 **	0,0002 *	0,0000	-0,0011 **	0,00003 **	0,00000	0,00000	0,0001
<i>anos_est</i>	0,0008 **	-0,0004	-0,0001 *	-0,0001	0,0000 **	0,0000	-0,0003 **	0,0000	0,0000	0,0000 **	0,0000 **
<i>idade</i>	0,00016 **	-0,0001	0,00000	-0,00005	0,00001	0,000000	0,00000	0,000000	0,00000	0,000000	0,0000 **
<i>npeo0a1</i>	-0,0012	0,0051	-0,0007	-0,0038	0,0001	0,0000	0,0007	0,00000	0,00000	0,00000	-0,0002
<i>npeo1a9</i>	-0,0012	0,0046	-0,0005	-0,0032	0,0001	0,00000	0,0001	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo10a17</i>	-0,0007	0,0020	-0,0001	-0,0015	0,0000	0,00000	0,0003	0,00001	0,00000	0,000000	0,0000
<i>npeo18a24</i>	0,0000	-0,0002	-0,0003	0,0004	-0,00015	0,00000	0,0001	0,00002	0,000000	0,00000	0,0001
<i>npeo25a30</i>	0,0019	-0,0028	0,0002	0,0005	0,0000	0,00000	0,0002	0,0000	0,00000	0,00000	0,0001
<i>npeo31a40</i>	0,0013	-0,0012	-0,0002	0,0002	-0,0002	0,00000	-0,0001	0,0000	0,00000	0,00000	0,0001
<i>npeo41a50</i>	0,0013	-0,0024	0,0005	0,0004	-0,0002	0,00000	0,0002	0,0000	0,00000	0,00000	0,0002
<i>npeo51a60</i>	-0,0002	0,0008	0,0005	-0,0014	-0,0001	0,00000	0,0003	0,00000	0,00000	0,00000	0,0001
<i>npeo61a70</i>	0,0006	0,0001	0,0006	-0,0005	-0,0002	0,00000	-0,0007	0,0000	0,00000	0,00000	0,0001
<i>npeo71more</i>	0,0018	-0,0052	-0,0006	0,0051 *	0,0000	0,00000	-0,0012	0,0000 *	0,00000	0,00000	0,0001
<i>branco</i>	0,0022 *	-0,0025	0,0002	0,0004	0,0002	0,00000	-0,0004	0,0000	0,00000	0,00000	-0,0001
<i>catolico</i>	0,0010	-0,0050	0,0014 *	0,0013	0,0002	0,00000	0,0012	0,0000 **	0,00000	0,00000	-0,0002
<i>evangelico</i>	-0,0022	0,0025	0,0009	-0,0009	0,0003	0,00000	-0,0003	0,0000	0,00000	0,00000	-0,0002

* Significante a 10%

** Significante a 5%

Tabela 5A – Coeficientes estimados para as equações de demanda por nutrientes – Região Norte – Janeiro de 2003

Variáveis	Proteínas	Carboidratos	Fibras	Lipídios	Cálcio	Ferro	Sódio	Colesterol	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C
<i>constante</i>	0,1874 **	0,6841 **	0,0814 **	0,0687 **	-0,0084 **	0,0000	-0,0162 **	0,0019 **	0,0000	0,0002 **	0,0008 **
<i>lpcalcio</i>	-0,0081 **	0,0170 **	0,0033 **	-0,0097 **	0,0000	0,0000	-0,0024 **	-0,0001 **	0,00000	0,0000	0,0000 **
<i>lpcarb</i>	-0,0482 **	0,0747 **	-0,00171 **	-0,0254 **	0,0007 **	0,0000	0,0003	-0,0003 **	0,00000	-0,00001 **	-0,0001 **
<i>lpcol</i>	-0,0200 **	0,0391 **	0,0067 **	-0,0242 **	-0,0006 **	0,0000	-0,0011 **	0,00003 **	0,0000	0,0000 *	0,0000 **
<i>lpferro</i>	0,0120 **	-0,02010 **	0,0038 **	0,0121 **	-0,0021 **	0,0000	-0,0059 **	0,0001 **	0,0000	0,0000	0,0000
<i>lpfibra</i>	-0,0120 **	0,00854 **	0,0100 **	-0,0098 **	0,0002 **	0,00000	0,0032 **	0,000 **	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>lplip</i>	-0,0225 **	-0,0544 **	-0,0094 **	0,0859 **	0,0004 **	0,00000	0,0000	0,0000 *	0,00000	0,00000	-0,00004 **
<i>lpprot</i>	0,1158 **	-0,1152 **	-0,0055 **	-0,0003	0,0015 **	0,0000 *	0,0033 **	0,0004 **	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>lpsodio</i>	-0,0010	0,0022	0,0001	-0,0043 **	-0,0005 **	0,0000	0,0035 **	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>lpvita</i>	-0,0003	0,00373 **	-0,0012 **	-0,00321 **	0,0001 **	0,0000	0,0009 **	0,0001 **	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>lpvitb</i>	-0,0099 **	0,02300 **	-0,0026 **	-0,01195 **	0,0009 **	0,0000	0,0007	-0,0001 **	0,0000	0,0000 **	0,0000
<i>lpvitc</i>	0,0101 **	-0,0190 **	-0,0021 **	0,0110 **	-0,0001 **	0,00000	0,0001	0,00005 **	0,00000	0,00000 *	0,00002 **
<i>lnhp</i>	-0,0012	0,0174 **	0,0029 **	-0,0056 **	-0,0063 **	0,0000 **	-0,0071 **	0,0000 **	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>lnhp2</i>	-0,0035 **	0,0022 **	0,0000	-0,00163 **	0,0014 **	0,0000 **	0,0016 **	-0,00002 **	0,00000	0,00000	0,0000
<i>mulherchefe</i>	0,0031	-0,0077	-0,0004	0,0030	0,0003	0,00000	0,0017 *	0,00007 **	0,000000	0,00000	0,0000
<i>casado</i>	0,0019	-0,0076	-0,0017	0,0052	0,0001	0,0000	0,0020 *	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>n_ empregados</i>	0,0083	-0,0092	-0,0022	0,0025	0,0004	0,0000	0,0001	0,0000	0,00000	0,0000	0,0000
<i>quantmor</i>	-0,0075	0,0038	-0,0001	0,0032	0,0001	0,00000	0,0006	-0,00002	0,000000	0,0000	0,0000
<i>capital</i>	-0,0036	0,0074 *	0,0006	-0,0036	0,0001	0,0000	-0,0009	-0,00005 **	0,00000	0,00000	0,0000 **
<i>anos_est</i>	0,0004	-0,0001	0,0001	-0,0001	0,0000	0,0000	-0,0003 **	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>idade</i>	-0,00022	0,0002	0,00001	0,00008	-0,00001	0,000000	-0,00002	-0,000001	0,00000	0,000000	0,0000
<i>npeo0a1</i>	0,0084	-0,0056	-0,0018	-0,0024	0,0002	0,0000	0,0012	0,00004	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo1a9</i>	0,0085 *	-0,0021	-0,0010	-0,0045	0,0000	0,00000	-0,0008	0,00002	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo10a17</i>	0,0056	0,0001	-0,0004	-0,0041	-0,0002	0,00000	-0,0011	0,00002	0,00000	0,000000	0,0000
<i>npeo18a24</i>	0,0068	-0,0046	0,0003	-0,0013	-0,00017	0,00000	-0,0010	0,00000	0,000000	0,00000	0,0000
<i>npeo25a30</i>	0,0107 **	-0,0102	0,0006	0,0005	-0,0003	0,00000	-0,0013	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo31a40</i>	0,0124 **	-0,0082	0,0003	-0,0034	0,0000	0,00000	-0,0011	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo41a50</i>	0,0158 **	-0,0135	0,0006	-0,0019	0,0000	0,00000	-0,0010	0,0001	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo51a60</i>	0,0150 **	-0,0105	-0,0002	-0,0054	0,0005	0,00000	0,0006	0,00005	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo61a70</i>	0,0169 **	-0,0130	0,0009	-0,0051	0,0004	0,00000	-0,0002	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo71more</i>	0,0128 *	-0,0075	-0,0011	-0,0016	-0,0003	0,00000	-0,0023	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>branco</i>	0,0000	-0,0006	0,0010	0,0000	0,0003 **	0,00000	-0,0008	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>catolico</i>	0,0028	-0,0024	0,0014	-0,0007	0,0001	0,00000	-0,0013	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>evangelico</i>	0,0040	0,0027	0,0014	-0,0076	0,0001	0,00000	-0,0006	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000

* Significante a 10%

** Significante a 5%

Tabela 6A – Coeficientes estimados para as equações de demanda por nutrientes – Região Centro-Oeste – Janeiro de 2003

Variáveis	Proteínas	Carboidratos	Fibras	Lipídios	Cálcio	Ferro	Sódio	Colesterol	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C
<i>constante</i>	0,1688 **	0,6728 **	0,0958 **	0,0790 **	-0,0158 **	0,0000	-0,0092	0,0024 **	0,0000	0,0003 **	0,0058 **
<i>lpcalcio</i>	-0,0098 **	0,0125 **	0,0046 **	-0,0060 **	0,0002 **	0,0000 **	-0,0016 **	0,0000 **	0,0000	0,0000	0,0001 *
<i>lpcarb</i>	-0,0434 **	0,0737 **	0,00221 **	-0,0335 **	0,0003 **	0,0000 **	0,0005	-0,0003 **	0,0000	-0,00002 **	0,0004 **
<i>lpcol</i>	-0,0110 **	0,0254 **	0,0051 **	-0,0192 **	-0,0009 **	0,0000	0,0003	0,00010 **	0,0000	0,0000	0,0001 *
<i>lpferro</i>	0,0228 **	-0,02177 **	-0,0033 **	0,0092 **	-0,0029 **	0,0000 **	-0,0046 **	0,0002 **	0,0000	0,0000	0,0004 **
<i>lpfibra</i>	-0,0123 **	0,00569 **	0,0139 **	-0,0092 **	0,0004 **	0,00000 **	0,0019 **	0,000 **	0,0000	0,0000	-0,0004 **
<i>lplip</i>	-0,0147 **	-0,0614 **	-0,0093 **	0,0853 **	0,0005 **	0,00000	-0,0004	0,0000	0,00000	0,00000	0,00010
<i>lpprot</i>	0,1084 **	-0,1075 **	-0,0013	-0,0068 **	0,0021 **	0,0000 **	0,0043 **	0,0004 **	0,0000	0,0000	0,0003 **
<i>lpsodio</i>	0,0005	0,0002	-0,0025 **	-0,0006	-0,0006 **	0,0000 **	0,0031 **	0,0000 **	0,0000	0,0000	-0,0002 **
<i>lpvita</i>	-0,0024 **	0,00578 **	-0,0002	-0,00373 **	0,0003 **	0,0000 **	0,0002	0,0001 **	0,0000	0,0000	0,0000
<i>lpvitb</i>	-0,0273 **	0,03810 **	0,0050 **	-0,01671 **	0,0007 **	0,0000 **	0,0003	-0,0002 **	0,0000	0,0000 **	0,0000
<i>lpvitc</i>	0,0120 **	-0,0221 **	-0,0023 **	0,0130 **	0,0000	0,00000	-0,0005 **	0,00005 **	0,00000	0,00000	-0,00019 **
<i>lnhp</i>	-0,0029 *	0,0142 **	0,0030 **	0,0051 **	-0,0060 **	0,0000 **	-0,0107 **	-0,0001 **	0,0000	0,0000	-0,0026 **
<i>lnhp2</i>	-0,0041 **	0,0033 **	-0,0010 **	-0,00283 **	0,0014 **	0,0000 **	0,0025 **	-0,00001 **	0,00000	0,00000	0,0006 **
<i>mulherchefe</i>	0,0004	-0,0051	0,0017	0,0025	0,0001	0,00000	0,0007	0,00004	0,000000	0,00000	-0,0004 **
<i>casado</i>	0,0055	-0,0094	0,0001	0,0033	0,0002	0,0000	0,0006	0,0001 **	0,00000	0,00000	-0,0004 *
<i>n_ empregados</i>	0,0056	0,0037	0,0036	-0,0112	-0,0008	0,0000	-0,0007	0,0001	0,00000	0,0000	-0,0002
<i>quantmor</i>	0,0058	-0,0100	0,0000	0,0059	-0,0007 **	0,00000	-0,0013	0,00045 **	0,000000	0,0000	-0,0002
<i>capital</i>	0,0020	0,0004	0,0009	-0,0028	0,0001	0,0000	-0,0009	0,00001	0,00000	0,00000	0,0002
<i>anos_est</i>	-0,0003	0,0018 **	0,0001	-0,0015 **	0,0001 **	0,0000	-0,0001	0,0000 **	0,0000	0,0000	0,0000
<i>idade</i>	-0,00004	0,0000	0,00009	0,00002	0,00002	0,000000	-0,00003	0,000002 *	0,00000	0,000000	0,0000
<i>npeo0a1</i>	0,0013	-0,0001	-0,0053 **	0,0018	0,0006	0,0000	0,0021	-0,00041 **	0,00000	0,00001	0,0000
<i>npeo1a9</i>	-0,0040	0,0111	-0,0012	-0,0078	0,0010 **	0,00000	0,0011	-0,00042 **	0,00000	0,00000	0,0002
<i>npeo10a17</i>	-0,0068	0,0131	-0,0008	-0,0071	0,0007 *	0,00000	0,0011	-0,00045 **	0,00000	0,000002	0,0002
<i>npeo18a24</i>	-0,0037	0,0089	0,0003	-0,0063	0,00076 **	0,00000	0,0004	-0,00043 **	0,000000	0,00000	0,0002
<i>npeo25a30</i>	-0,0024	0,0039	0,0006	-0,0028	0,0008 **	0,00000	0,0001	-0,0004 **	0,00000	0,00000	0,0003
<i>npeo31a40</i>	0,0018	-0,0009	0,0003	-0,0029	0,0009 **	0,00000	0,0009	-0,0004 **	0,00000	0,00000	0,0004
<i>npeo41a50</i>	0,0006	0,0008	-0,0003	-0,0033	0,0007 *	0,00000	0,0016	-0,0004 **	0,00000	0,00000	0,0004
<i>npeo51a60</i>	-0,0015	0,0061	-0,0011	-0,0056	0,0008 *	0,00000	0,0015	-0,00047 **	0,00000	0,00000	0,0003
<i>npeo61a70</i>	-0,0033	0,0060	0,0007	-0,0050	0,0005	0,00000	0,0013	-0,0005 **	0,00000	0,00000	0,0003
<i>npeo71more</i>	-0,0037	0,0065	-0,0020	-0,0018	0,0007	0,00000	0,0003	-0,0005 **	0,00000	0,00000	0,0004
<i>branco</i>	0,0047 **	-0,0031	-0,0006	-0,0009	0,0003 *	0,00000	-0,0003	0,0000 *	0,00000	0,00000	-0,0002
<i>catolico</i>	0,0022	-0,0017	-0,0004	-0,0013	-0,0003	0,00000	0,0014	0,0000	0,00000	0,00000	0,0002
<i>evangelico</i>	-0,0042	0,0098	-0,0004	-0,0049	-0,0002	0,00000	-0,0003	0,0000	0,00000	0,00000	0,0002

* Significante a 10%

** Significante a 5%

Tabela 7A – Coeficientes estimados para as equações de demanda por nutrientes – Subamostra Brasil – Janeiro de 2003

Variáveis	Proteínas	Carboidratos	Fibras	Lipídios	Cálcio	Ferro	Sódio	Colesterol	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C
<i>constante</i>	0,1231 **	0,7239 **	0,0739 **	0,0722 **	-0,0065 **	0,0001	0,0098	0,0021 **	0,0000	0,0003 **	0,0011 **
<i>lpcalcio</i>	-0,0121 **	0,0221 **	0,0028 **	-0,0114 **	0,0000	0,0000	-0,0013 **	-0,0001 **	0,00000	0,0000	0,0000 **
<i>lpcarb</i>	-0,0442 **	0,0723 **	-0,00103	-0,0269 **	0,0005 **	0,0000	-0,0004	-0,0003 **	0,00000	-0,00002 **	0,0000 **
<i>lpcol</i>	-0,0202 **	0,0374 **	0,0052 **	-0,0219 **	-0,0008 **	0,0000	0,0002	0,00006 **	0,0000	0,0000 **	0,0001 **
<i>lpferro</i>	0,0165 **	-0,01877 **	0,0007	0,0073 **	-0,0020 **	0,0000	-0,0039 **	0,0001 **	0,0000	0,0000 **	0,0000
<i>lpfibra</i>	-0,0122 **	0,00854 **	0,0118 **	-0,0101 **	0,0001	0,00000	0,0020 **	0,000 **	0,0000	0,0000 **	0,0000 **
<i>lplip</i>	-0,0115 **	-0,0623 **	-0,0080 **	0,0811 **	0,0005 **	0,00000	0,0002	0,0000	0,00000	0,00000	-0,00004 **
<i>lpprot</i>	0,1119 **	-0,1180 **	-0,0041 **	0,0059 *	0,0018 **	0,0000	0,0021 **	0,0004 **	0,0000	0,0000 **	-0,0001 **
<i>lpsodio</i>	-0,0009	0,0002	-0,0004	-0,0016	-0,0006 **	0,0000	0,0032 **	0,0000	0,0000	0,0000 *	0,0000
<i>lpvita</i>	-0,0013	0,00152	-0,0006	-0,00054	0,0003 **	0,0000	0,0005 *	0,0000 **	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>lpvitb</i>	-0,0173 **	0,02885 **	-0,0008	-0,01225 **	0,0008 **	0,0000	0,0008	-0,0002 **	0,0000	0,0000 **	0,0000 **
<i>lpvitc</i>	0,0094 **	-0,0181 **	-0,0018 **	0,0108 **	-0,0001	0,00000	-0,0003	0,00005 **	0,00000	0,00000 **	0,00002 **
<i>lnhp</i>	-0,0060 **	0,0217 **	0,0057 **	-0,0052 **	-0,0072 **	0,0000 **	-0,0087 **	-0,0002 **	0,0000	0,0000 **	0,0000
<i>lnhp2</i>	-0,0026 **	0,0014	-0,0011 **	-0,00137 **	0,0016 **	0,0000 **	0,0020 **	0,00000	0,00000	0,00000 *	0,0000 **
<i>mulherchefe</i>	-0,0006	-0,0050	-0,0022 *	0,0079 *	0,0000	0,00000	-0,0001	0,00006 *	0,000000	0,00000	0,0000
<i>casado</i>	0,0024	-0,0110	-0,0027 *	0,0094 **	0,0003	0,0000	0,0016	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000 *
<i>n_ empregados</i>	0,0133	-0,0187	0,0045	0,0017	0,0001	0,0000	-0,0010	0,0001	0,00000	0,0000	0,0000
<i>quantmor</i>	0,0020	-0,0049	-0,0004	0,0037	-0,0001	0,00000	-0,0003	0,00001	0,000000	0,0000	0,0000
<i>capital</i>	0,0048 *	-0,0021	0,0000	-0,0007	0,0000	0,0000	-0,0020 **	-0,00003	0,00000	0,00000	0,0000
<i>anos_est</i>	0,0002	0,0010 *	-0,0001	-0,0009 **	0,0000	0,0000	-0,0002 *	0,0000 *	0,0000	0,0000	0,0000 **
<i>idade</i>	-0,00014	0,0003	0,00005	-0,00013	0,00000	0,000000	-0,00003	-0,000002	0,00000	0,000000	0,0000 **
<i>npeo0a1</i>	-0,0049	0,0180	-0,0032	-0,0083	-0,0002	0,0000	-0,0013	-0,00009	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo1a9</i>	-0,0017	0,0070	-0,0010	-0,0045	0,0002	0,00000	0,0000	-0,00001	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo10a17</i>	-0,0003	0,0033	0,0005	-0,0036	0,0000	0,00000	0,0002	0,00001	0,00000	0,000001	0,0000
<i>npeo18a24</i>	-0,0048	0,0106	-0,0002	-0,0053	-0,00004	0,00000	-0,0002	-0,00002	0,000000	0,00000	0,0000
<i>npeo25a30</i>	0,0014	0,0011	0,0021	-0,0041	-0,0001	0,00000	-0,0004	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo31a40</i>	0,0007	0,0060	0,0003	-0,0060	-0,0001	0,00000	-0,0009	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo41a50</i>	0,0033	-0,0006	0,0008	-0,0029	-0,0001	0,00000	-0,0005	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo51a60</i>	0,0038	-0,0004	0,0006	-0,0047	0,0004	0,00000	0,0004	-0,00001	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo61a70</i>	0,0014	0,0023	0,0020	-0,0049	-0,0002	0,00000	-0,0005	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>npeo71more</i>	-0,0012	0,0060	-0,0013	-0,0032	0,0001	0,00000	-0,0003	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>branco</i>	0,0047 *	-0,0109 **	-0,0002	0,0067 **	0,0003 *	0,00000	-0,0007	0,0000 *	0,00000	0,00000	0,0000 *
<i>catolico</i>	0,0008	-0,0034	0,0010	0,0017	0,0003	0,00000	-0,0005	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000
<i>evangelico</i>	0,0034	-0,0117	0,0008	0,0093	0,0003	0,00000	-0,0021	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000

* Significante a 10%

** Significante a 5%

APÊNDICE 3 – RESULTADOS DAS ELASTICIDADES DISPÊNDIO TOTAL **Gráfico 22A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Proteína**

Gráfico 2A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Carboidrato

Gráfico 3A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Lipídio

Gráfico 4A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Fibra Alimentar

Gráfico 5A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Cálcio

Gráfico 6A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Ferro

Gráfico 7A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Sódio

Gráfico 8A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Colesterol

Gráfico 9A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Vitamina A

Gráfico 230A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Vitamina B

Gráfico 241A – Elasticidade Dispendio para o nutriente: Vitamina C

APÊNDICE 4 – RESULTADOS DAS ELASTICIDADES PREÇO NÃO COMPENSADAS

Tabela 8A – Média das Elasticidades preço próprias e cruzadas para a Região Sudeste

	<i>Proteína</i>	<i>Carboidrato</i>	<i>Fibras</i>	<i>Lipídios</i>	<i>Cálcio</i>	<i>Ferro</i>	<i>Sódio</i>	<i>Colesterol</i>	<i>Vitamina A</i>	<i>Vitamina B</i>	<i>Vitamina C</i>
<i>Proteína</i>	-0,330	-0,168	-0,108	0,011	3,372	1,152	1,302	1,099	3,248	-0,239	-1,584
<i>Carboidrato</i>	-0,254	-0,912	-0,056	-0,161	1,721	0,640	0,356	-0,651	-2,819	-0,345	-0,860
<i>Fibras</i>	-0,150	0,037	-0,542	-0,129	0,479	0,205	0,475	-0,267	0,233	-0,138	-0,527
<i>Lipídios</i>	-0,110	-0,085	-0,221	-0,512	1,107	0,119	0,088	-0,062	-2,490	0,001	-0,927
<i>Cálcio</i>	-0,050	0,019	0,106	-0,046	-1,193	-0,289	-0,364	-0,224	-2,349	0,053	0,862
<i>Ferro</i>	0,159	-0,029	-0,015	0,055	-4,712	-1,989	-2,067	0,542	2,908	0,214	-0,017
<i>Sódio</i>	0,002	0,006	-0,062	-0,017	-1,314	-0,369	-0,672	0,043	0,333	-0,039	0,102
<i>Colesterol</i>	-0,074	0,040	0,180	-0,124	-1,240	-0,048	-0,247	-0,902	0,395	-0,049	1,393
<i>Vitamina A</i>	-0,001	0,001	-0,024	-0,005	0,250	0,164	0,124	0,195	2,524	-0,031	0,327
<i>Vitamina B</i>	-0,126	0,051	0,015	-0,113	0,777	0,283	0,357	-0,509	-2,216	-0,498	0,020
<i>Vitamina C</i>	0,061	-0,030	-0,058	0,080	-0,253	-0,006	-0,055	0,121	0,134	0,066	-0,883

Tabela 9A – Média das Elasticidades preço próprias e cruzadas para a Região Sul

	<i>Proteína</i>	<i>Carboidrato</i>	<i>Fibras</i>	<i>Lipídios</i>	<i>Cálcio</i>	<i>Ferro</i>	<i>Sódio</i>	<i>Colesterol</i>	<i>Vitamina A</i>	<i>Vitamina B</i>	<i>Vitamina C</i>
<i>Proteína</i>	-0,491	-0,119	-0,120	-0,022	-0,211	0,088	0,287	0,480	0,007	-0,056	-1,054
<i>Carboidrato</i>	-0,258	-0,893	-0,021	-0,179	-0,719	-0,078	-0,239	-0,462	-0,930	-0,354	-0,448
<i>Fibras</i>	-0,119	0,022	-0,618	-0,066	-0,068	-0,041	0,529	-0,164	0,072	-0,088	-0,124
<i>Lipídios</i>	-0,059	-0,101	-0,313	-0,493	-0,018	-0,192	-0,504	0,100	-1,323	-0,054	-0,792
<i>Cálcio</i>	-0,024	0,013	0,122	-0,053	-0,349	-0,055	-0,093	-0,051	-0,091	0,005	0,623
<i>Ferro</i>	0,107	-0,022	-0,065	0,007	0,528	-0,572	-0,589	0,169	-0,149	0,148	-0,542
<i>Sódio</i>	-0,003	-0,005	-0,044	0,001	0,014	0,026	0,029	0,019	-0,125	-0,001	-0,135
<i>Colesterol</i>	-0,058	0,032	0,214	-0,107	-0,505	0,182	-0,121	-0,795	0,581	-0,074	1,215
<i>Vitamina A</i>	-0,042	0,012	-0,010	-0,006	-0,008	0,003	-0,052	0,053	0,806	-0,012	0,226
<i>Vitamina B</i>	-0,062	0,029	0,030	-0,062	-0,218	-0,092	0,132	-0,212	0,043	-0,591	0,510
<i>Vitamina C</i>	0,051	-0,025	-0,068	0,066	0,045	-0,003	-0,200	0,088	-0,034	0,051	-0,947

Tabela 10A – Média das Elasticidades preço próprias e cruzadas para a Região Nordeste

	<i>Proteína</i>	<i>Carboidrato</i>	<i>Fibras</i>	<i>Lipídios</i>	<i>Cálcio</i>	<i>Ferro</i>	<i>Sódio</i>	<i>Colesterol</i>	<i>Vitamina A</i>	<i>Vitamina B</i>	<i>Vitamina C</i>
<i>Proteína</i>	-0,215	-0,178	-0,044	0,040	3,485	0,827	1,148	1,046	2,225	-0,185	-4,976
<i>Carboidrato</i>	-0,343	-0,905	-0,096	-0,170	0,561	0,122	0,169	-0,917	-2,947	-0,443	0,734
<i>Fibras</i>	-0,109	0,018	-0,710	-0,100	0,721	0,142	0,551	-0,129	-0,011	-0,113	-7,653
<i>Lipídios</i>	-0,105	-0,082	-0,178	-0,420	0,738	-0,052	-0,024	0,078	-2,281	0,001	2,742
<i>Cálcio</i>	-0,060	0,024	0,050	-0,060	-1,966	-0,372	-0,657	-0,166	-1,987	0,047	3,666
<i>Ferro</i>	0,109	-0,033	0,138	0,058	-4,065	-1,234	-1,437	0,279	1,566	0,066	18,853
<i>Sódio</i>	-0,013	0,003	-0,006	-0,017	-1,144	-0,206	-0,340	-0,015	-0,153	-0,043	-1,666
<i>Colesterol</i>	-0,149	0,058	0,098	-0,164	-1,409	-0,076	-0,473	-0,924	0,352	-0,094	0,530
<i>Vitamina A</i>	-0,006	0,002	-0,042	0,002	0,505	0,172	0,204	0,129	2,359	-0,018	-2,080
<i>Vitamina B</i>	-0,074	0,036	-0,153	-0,068	1,054	0,126	0,090	-0,215	-0,538	-0,402	-3,476
<i>Vitamina C</i>	0,060	-0,024	-0,030	0,070	-0,017	0,077	0,003	0,139	0,215	0,102	-5,087

Tabela 11A – Média das Elasticidades preço próprias e cruzadas para a Região Norte

	<i>Proteína</i>	<i>Carboidrato</i>	<i>Fibras</i>	<i>Lipídios</i>	<i>Cálcio</i>	<i>Ferro</i>	<i>Sódio</i>	<i>Colesterol</i>	<i>Vitamina A</i>	<i>Vitamina B</i>	<i>Vitamina C</i>
<i>Proteína</i>	-0,231	-0,184	-0,146	0,001	2,205	0,702	0,933	0,854	0,703	-0,067	-0,884
<i>Carboidrato</i>	-0,308	-0,899	-0,047	-0,178	0,873	0,229	0,055	-0,581	-1,593	-0,426	-1,010
<i>Fibras</i>	-0,078	0,013	-0,735	-0,071	0,179	0,068	0,901	-0,115	-0,392	-0,077	-0,236
<i>Lipídios</i>	-0,145	-0,089	-0,248	-0,369	0,544	-0,083	-0,037	-0,049	-1,789	-0,050	-0,683
<i>Cálcio</i>	-0,053	0,027	0,086	-0,070	-1,167	-0,224	-0,720	-0,134	-1,659	0,035	0,375
<i>Ferro</i>	0,080	-0,031	0,101	0,089	-3,240	-1,205	-1,746	0,193	2,299	0,105	0,007
<i>Sódio</i>	-0,006	0,003	0,003	-0,031	-0,811	-0,132	-0,001	0,021	0,214	-0,026	0,021
<i>Colesterol</i>	-0,132	0,061	0,178	-0,176	-0,982	0,067	-0,356	-0,932	0,240	-0,163	0,772
<i>Vitamina A</i>	-0,002	0,006	-0,033	-0,023	0,076	0,040	0,235	0,114	2,210	0,000	0,292
<i>Vitamina B</i>	-0,065	0,036	-0,070	-0,087	1,243	0,138	0,176	-0,213	-0,882	-0,484	0,084
<i>Vitamina C</i>	0,067	-0,029	-0,057	0,081	-0,248	-0,018	-0,007	0,114	0,114	0,077	-0,708

Tabela 12A – Média das Elasticidades preço próprias e cruzadas para a Região Centro-Oeste

	<i>Proteína</i>	<i>Carboidrato</i>	<i>Fibras</i>	<i>Lipídios</i>	<i>Cálcio</i>	<i>Ferro</i>	<i>Sódio</i>	<i>Colesterol</i>	<i>Vitamina A</i>	<i>Vitamina B</i>	<i>Vitamina C</i>
<i>Proteína</i>	-0,266	-0,177	-0,042	-0,041	2,640	1,019	1,113	0,988	1,928	-0,253	8,893
<i>Carboidrato</i>	-0,282	-0,896	0,070	-0,206	0,369	0,322	0,090	-0,651	-2,053	-0,379	12,418
<i>Fibras</i>	-0,081	0,009	-0,561	-0,057	0,442	0,141	0,465	-0,123	0,211	-0,084	-13,457
<i>Lipídios</i>	-0,095	-0,103	-0,296	-0,468	0,578	-0,040	-0,142	-0,025	-3,023	0,008	2,784
<i>Cálcio</i>	-0,065	0,020	0,146	-0,038	-0,775	-0,262	-0,473	-0,110	-1,578	0,010	4,151
<i>Ferro</i>	0,154	-0,034	-0,103	0,057	-3,718	-1,584	-1,284	0,375	0,888	0,153	11,964
<i>Sódio</i>	0,004	0,000	-0,079	-0,004	-0,829	-0,219	-0,196	0,055	-0,149	-0,019	-5,149
<i>Colesterol</i>	-0,073	0,041	0,160	-0,120	-1,201	0,002	0,041	-0,758	0,479	-0,067	3,696
<i>Vitamina A</i>	-0,015	0,010	-0,008	-0,024	0,265	0,133	0,018	0,147	2,931	-0,024	-0,053
<i>Vitamina B</i>	-0,183	0,061	0,158	-0,105	0,854	0,244	0,045	-0,487	-0,584	-0,497	-0,534
<i>Vitamina C</i>	0,081	-0,035	-0,072	0,081	-0,026	0,018	-0,184	0,128	-0,015	0,099	-7,080

Tabela 13A – Média das Elasticidades preço próprias e cruzadas para o Brasil

	<i>Proteína</i>	<i>Carboidrato</i>	<i>Fibras</i>	<i>Lipídios</i>	<i>Cálcio</i>	<i>Ferro</i>	<i>Sódio</i>	<i>Colesterol</i>	<i>Vitamina A</i>	<i>Vitamina B</i>	<i>Vitamina C</i>
<i>Proteína</i>	-0,223	-0,189	-0,112	0,043	2,277	0,667	0,521	0,974	0,321	-0,264	-1,019
<i>Carboidrato</i>	-0,295	-0,902	-0,030	-0,179	0,606	0,220	-0,137	-0,698	-1,775	-0,448	-0,690
<i>Fibras</i>	-0,083	0,013	-0,680	-0,069	0,080	-0,022	0,478	-0,116	-0,522	-0,087	-0,351
<i>Lipídios</i>	-0,075	-0,102	-0,220	-0,438	0,596	-0,067	0,009	0,024	-1,907	0,064	-0,695
<i>Cálcio</i>	-0,083	0,035	0,074	-0,078	-1,054	-0,235	-0,380	-0,127	-1,244	0,019	0,528
<i>Ferro</i>	0,115	-0,029	0,017	0,051	-2,685	-1,077	-1,033	0,307	1,378	0,149	-0,174
<i>Sódio</i>	-0,005	0,000	-0,012	-0,010	-0,842	-0,153	-0,202	0,013	0,090	-0,049	-0,115
<i>Colesterol</i>	-0,139	0,059	0,142	-0,151	-1,218	0,023	0,013	-0,847	0,698	-0,093	0,862
<i>Vitamina A</i>	-0,008	0,003	-0,016	-0,003	0,236	0,113	0,098	0,107	1,741	-0,012	0,366
<i>Vitamina B</i>	-0,119	0,045	-0,023	-0,084	0,896	0,169	0,180	-0,386	-0,176	-0,445	0,478
<i>Vitamina C</i>	0,066	-0,028	-0,050	0,075	-0,215	-0,023	-0,103	0,116	0,070	0,088	-0,646