



***The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library***

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from AgEcon Search may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# PERFIL DE CONSUMO DE NUTRIENTES NAS PRINCIPAIS REGIÕES METROPOLITANAS DO BRASIL<sup>1</sup>

*Cristiana Tristão Rodrigues*<sup>2</sup>

*Alexandre Bragança Coelho*<sup>3</sup>

*Marcelo José Braga*<sup>4</sup>

*Adriano Provezano Gomes*<sup>5</sup>

**Resumo:** Este estudo buscou analisar o padrão de consumo de nutrientes nas principais regiões metropolitanas do país, procurando identificar a adequação desse consumo nas famílias brasileiras, bem como a sua evolução ao longo do tempo. Com esse intuito, empregou-se o modelo *Almost Ideal Demand System* (AIDS) para estimar a demanda dos nutrientes e utilizou-se os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar de 1995 e 2003. Os resultados indicaram que a demanda de nutrientes da população mostrou-se pouco sensível às variações dos preços. Além disso, as famílias tendem a demandar relativamente mais gorduras, colesterol e carboidratos do que vitaminas e minerais. Constatou-se que houve diminuição no padrão de consumo para a maioria dos nutrientes de 1995 a 2003, em relação às recomendações nutricionais diárias. Assim, apesar das mudanças favoráveis ao consumo alimentar que tem ocorrido nas últimas décadas, percebeu-se uma redução de qualidade nos padrões de consumo de nutrientes.

**Palavras-chave:** Demanda por nutrientes, Pesquisa de Orçamento Familiar, Modelo *Almost Ideal Demand System*.

<sup>1</sup> Recebido em: 30/07/2010; Aceito em: 10/11/2010.

<sup>2</sup> Doutoranda em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 Viçosa – MG. E-mail: cristianatr@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Professor Adjunto do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 Viçosa – MG. E-mail: acoelho@ufv.br.

<sup>4</sup> Professor Associado do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 Viçosa – MG. E-mail: mjbraga@ufv.br.

<sup>5</sup> Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 Viçosa – MG. E-mail: apgomes@ufv.br.

## 1. Introdução

As relações entre alimentação e saúde têm tornado-se cada vez mais o centro de debates na comunidade científica, com crescente preocupação tanto dos consumidores quanto dos órgãos públicos sobre os potenciais efeitos da dieta alimentar sobre a saúde, que poderão ter implicações diretas nos gastos e nas receitas públicas. Nesse sentido, muitos estudos têm destacado a importância da utilização adequada do alimento como promotor da saúde, em busca da melhoria do estado nutricional das pessoas.

Apesar da desnutrição ainda permanecer como um grave problema de saúde pública, atualmente, ainda se tem discutido muito sobre o problema do excesso alimentar. Essa mudança de perspectiva, em grande parte, é decorrente da elevação dos índices de doenças advindas da má alimentação dos brasileiros. Dessa forma, o país vem deparando-se com uma nova problemática, que tem sérias repercussões na área de saúde pública – a super ou a má nutrição (BERTASSO, 2006). A alimentação, notoriamente, tem papel relevante para a saúde dos indivíduos. Os danos para a saúde que podem decorrer do consumo insuficiente de alimentos (desnutrição) ou do consumo excessivo (obesidade) são, há muito tempo, conhecidos pelos pesquisadores. Entretanto, apenas recentemente, estudos observacionais têm evidenciado estreita relação entre as características qualitativas da alimentação e o estado de saúde, em particular no que se refere a doenças crônicas da idade adulta (MONTEIRO et al., 2000).

As modificações nas condições de nutrição que têm ocorrido no país são chamadas de transição nutricional, que é o conceito usado para descrever modificações sequenciais no padrão de nutrição e consumo, que acompanham mudanças econômicas, sociais e demográficas (POPKIN et al., 1993). O processo de transição nutricional no Brasil pode ser confirmado pela constatação de que o país vem substituindo o problema da escassez pelo excesso dietético (BATISTA FILHO; RISSIM, 2003).

*Cristiana Tristão Rodrigues, Alexandre Bragança Coelho,  
Marcelo José Braga & Adriano Provezano Gomes*

A comparação do inquérito nacional sobre consumo realizado em 1975 (ENDEF 1974-1975) e das três Pesquisas de Orçamento Familiar, realizadas posteriormente, permitem caracterizar importantes mudanças com reflexos evidentes para o perfil nutricional da população. A evolução dos padrões de consumo alimentar nas últimas três décadas evidenciou o declínio do consumo de alimentos básicos e tradicionais da alimentação do brasileiro, como arroz, feijão, raízes e tubérculos. Em função disso, houve também o aumento significativo do consumo de produtos industrializados, como biscoitos e refrigerantes, além da constância do consumo excessivo de açúcar e gorduras em geral e ingestão insuficiente de frutas e hortaliças. Todas essas mudanças têm evidenciado tendências de consumo alimentar com alta densidade energética, escassez de fibras e micronutrientes e excesso de gorduras (LEVY-COSTA et al., 2005).

Pode-se destacar que a aceleração desse processo de mudanças no comportamento de consumo ocorreu a partir da implantação do Plano Real, em 1994. Após esse Plano, com a estabilização dos preços e o aumento do poder aquisitivo, os brasileiros passaram a optar pela compra de produtos mais elaborados e de melhor qualidade, que antes, dificilmente, compunham a cesta: fato que evidencia uma maior diversificação de bens (CYRILLO et al., 1997).

Nesse contexto, o consumidor racional em suas escolhas, diante de mudanças favoráveis ao consumo, obviamente, optará por consumir produtos alimentícios mais elaborados, mais diversificados e de maior valor, mas não necessariamente produtos mais nutritivos, o que poderá fazer com que se distancie das recomendações nutricionais diárias. O consumo adequado de vitaminas e minerais é importante para a manutenção das diversas funções metabólicas do organismo. Assim, a ingestão inadequada desses micronutrientes pode potencialmente levar a estados de carência nutricional, sendo conhecidas diversas manifestações patológicas por ela produzidas.

Dessa forma, considerando as mudanças que têm ocorrido no comportamento de consumo alimentar do brasileiro, este estudo busca

analisar o padrão de consumo de nutrientes das famílias urbanas do país, a partir da análise da sensibilidade desse consumo frente a variações de preço, no período de 1995 a 2003. No intuito de verificar se o padrão de consumo aproximou-se ou distanciou-se do que é recomendado para o consumo diário, fez-se uma comparação com as recomendações nutricionais, o que permite não apenas analisar a adequação do padrão de consumo, como também a sua evolução ao longo do tempo. Esse entendimento permite identificar o perfil de consumo e o estágio de desenvolvimento da população e tais conhecimentos são vitais para formular e acompanhar as políticas públicas com foco na alimentação e na saúde da população, visando uma melhoria da qualidade nutricional e, consequentemente, das condições de vida.

## 2. Metodologia

### 2.1 *Modelo Almost Ideal Demand System*

A forma funcional flexível denominada *Almost Ideal Demand System* (AIDS), desenvolvida por Deaton e Muellbauer (1980a,b), é bastante difundida na literatura nacional e internacional. Apesar de ser mais recente do que a função *Translog*, o modelo AIDS é razoavelmente mais simples de ser estimado caso seja adotada sua aproximação linear (LA/AIDS), obtida a partir da adoção de um índice de preços adequado pré-selecionado. Por essa razão, o modelo AIDS ganhou considerável popularidade em estudos empíricos de demanda em mais de duas décadas que sucederam sua apresentação (VELOSO, 2006).

O ponto de partida para especificação da função de demanda do modelo AIDS é a especificação de uma função de dispêndio:

$$\ln x = \ln c(u, p) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij}^* \ln p_i \ln p_j + u \beta_0 \prod_i p_i^{\beta_i} \quad (1)$$

*Cristiana Tristão Rodrigues, Alexandre Bragança Coelho,  
Marcelo José Braga & Adriano Provezano Gomes*

em que  $x$  é a despesa total,  $p_i$  é o preço do bem  $i$ ,  $u$  é o nível de utilidade e  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  são os coeficientes.

Ao diferenciar o logaritmo da função dispêndio com respeito ao logaritmo dos preços, encontra-se as participações do dispêndio com o bem  $i$  ( $w_i$ ) ao invés das quantidades ( $q_i$ ). Deaton e Muellbauer (1980b) usam essa forma ligeiramente modificada do Lema de *Shephard* para obter a função de demanda *Hicksiana* da parcela de dispêndio:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (2)$$

As funções de Demandas *Marshallianas* (não compensadas) podem ser obtidas pela inversão da função de dispêndio e pela substituição do resultado na função de demanda *Hicksiana*. Dessa forma, a função de demanda *Marshalliana* é dada por:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln(x/P) \quad (3)$$

em que  $\gamma_{ij} = \frac{1}{2}(\gamma^*_{ij} + \gamma^*_{ji})$  e  $P$  é o índice de preço *translog*. O índice de preço AIDS é definido por:

$$\ln P = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j \quad (4)$$

A teoria microeconômica e, em particular, a hipótese de maximização de utilidade do consumidor impõe algumas restrições sobre os coeficientes. Uma das razões para Deaton e Muellbauer (1980b) denominarem esse sistema de AIDS está no fato das restrições teóricas da demanda (aditividade, homogeneidade e simetria) dependerem apenas dos

parâmetros desconhecidos e, portanto, serem fáceis de impor ou testar. As restrições derivadas das propriedades teóricas da demanda são as seguintes de acordo com Coelho (2006):

- A restrição de aditividade garante sempre que a soma das participações do dispêndio seja igual a 1 ( $\sum_i w_i = 1$ ). Ela significa que as demandas *Marshallianas* devem satisfazer à restrição orçamentária. Essa condição é preenchida se:

$$\sum_i \alpha_i = 1; \sum_i \beta_i = 0; \sum_i \gamma_{ij} = 0 \quad \forall j \quad (5)$$

- A restrição de homogeneidade garante que não existe “ilusão monetária”. Isso significa que se todos os preços e a renda mudam em função da mesma taxa, as quantidades consumidas permanecem iguais. Essa condição é atendida se:

$$\sum_i \gamma_{ij} = 0 \quad \forall i \quad (6)$$

- A condição de simetria resulta da aplicação do Lema de *Shephard* para a função do dispêndio do AIDS (1). Ela pode ser derivada diretamente da definição dos  $\gamma$  s:

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad \forall i, j \quad . \quad (7)$$

## 2.2 Estimação Econométrica

Devido a alguns fatores não econômicos, além de preço e renda, que influenciam a demanda, e considerando que nem todos esses fatores sejam explicitamente introduzidos nas equações de demanda, um termo de erro deve ser adicionado à equação de participação do orçamento,

para que se possa considerar quaisquer erros de omissão e facilitar a estimativa econométrica das equações de demanda *Marshalliana* (equação 3). Assim, tem-se um sistema de equações que pode ser econometricamente estimado por:

$$w_{it} = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_{jt} + \beta_i \ln(x_t / P_t) + u_{it} \quad (8)$$

em que  $w_{it}$  representa a participação do dispêndio com o bem  $i$  para a  $t$ -ésima observação do AIDS.

Para evitar problemas de estimação devido à singularidade da matriz de covariância do termo de erro, uma das equações tem que ser retirada do sistema. Os coeficientes da equação retirada podem ser calculados pelas restrições de aditividade (equação 5) (HENNINGSEN, 2009)<sup>6</sup>.

Uma vez que as equações de demanda *Marshalliana* (equação 8) são lineares, exceto para o índice de preços *translog*  $P_t$ , Deaton e Muellbauer (1980b) propõem a aproximação desse índice de preços *translog* para o índice de preço de Stone. Essa aproximação faz a equação de demanda linear nos parâmetros, assim como a estimativa do sistema de equações de participação no orçamento, tornar-se mais fácil. Essa simplificação do modelo AIDS original é chamada de “aproximação linear” do AIDS (LA-AIDS) (HENNINGSEN, 2009):

$$w_{it} = \alpha_i^S + \sum_j \gamma^S_{ij} \ln p_{jt} + \beta^S_i \ln(x_t / P^S_t) + u^S_{it} \quad (9)$$

$$\text{em que } \ln P^S_t = \sum_i w_{it} \ln p_{it} \quad (10)$$

<sup>6</sup> O pacote micEcon, utilizado para estimação neste trabalho, automaticamente elimina uma das equações e, posteriormente, usa as restrições de aditividade para recuperar as estimativas dessa equação. Como esse processo é realizado automaticamente, não é possível apresentar qual equação é retirada do sistema. De acordo com Barten (1969), como os resultados estimados são invariantes em relação à equação eliminada, nenhuma informação é perdida.

e  $\alpha_i^s$ ,  $\beta^s$  e  $\gamma^s$  são os coeficientes do LA-AIDS. O  $s$  é utilizado para representar a aproximação para o índice de preços de Stone.

Neste estudo, foi utilizado o índice de Stone. Para evitar o problema de unidade de medida desse índice, optou-se pela utilização dos preços em reais por Kg para todos os nutrientes em análise. Para corrigir possíveis problemas de viés de simultaneidade devido à utilização do índice de preço de Stone<sup>7</sup>, procedeu-se à estimação usando o índice de preços Stone baseado na participação do orçamento defasado, ou seja, o modelo foi estimado especificando-se o índice de preços de Stone com defasagens na participação (*Stone price index with lagged shares*).

Para especificação da função do gasto com cada nutriente, utilizou-se o modelo LA-AIDS. A estimação das equações foi realizada por regressões aparentemente não relacionadas - *Seemingly Unrelated Regressions* (SUR). As equações do gasto com nutrientes do sistema de demanda estimado podem ser representadas da seguinte forma:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln(x/P) + u_i \quad (11)$$

em que  $i$  = proteína, carboidrato, gordura, fibra, colesterol, cálcio, ferro, fósforo, sódio, potássio, vitamina A, vitamina B3 e vitamina C.

Cabe destacar que o plano amostral de pesquisas de orçamentos familiares comprehende todos os aspectos que definem um “plano amostral complexo”. As estimativas são influenciadas por conglomeração, estratificação e pesos. Portanto, deve-se levar em conta a estrutura do plano amostral nas análises. Neste estudo, não foi possível considerar o plano amostral complexo nas estimativas porque não existem disponíveis rotinas de estimação de demanda, considerando o desenho da amostra, sendo necessária programação para se alcançar esse objetivo. Trabalhos futuros, que venham programar a estimação de sistemas de demanda

<sup>7</sup> Para maior detalhamento, ver Henningsen (2009), Blanciforti et al., (1986) e Eales e Unnevehr, (1988).

*Cristiana Tristão Rodrigues, Alexandre Bragança Coelho,  
Marcelo José Braga & Adriano Provezano Gomes*

considerando a amostra complexa, podem trazer uma grande contribuição para esses estudos.

Para estimação do modelo AIDS, foi utilizado o software R (*R Development Core Team, 2008*), pacote *micEcon* (versão 2.10), que fornece uma interface conveniente para as análises de demanda com o modelo AIDS e a sua aproximação linear (LA-AIDS).

### *2.3 Fonte de Dados e Descrição das Variáveis*

O trabalho utilizou como base de dados a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), realizada pelo IBGE (1996, 2004b). Essa pesquisa fornece informações sobre a composição do orçamento doméstico e teve o objetivo de mensurar as estruturas do consumo, dos gastos e dos rendimentos das famílias. No procedimento de coleta de dados, cada questionário permanece por um período de sete dias consecutivos em cada domicílio, o que permite o detalhamento dos gastos diários com alimentação das famílias brasileiras.

Os dados utilizados são de dois pontos no tempo: 1995-1996 e 2002-2003. Apesar da POF 2002/2003 ter sido realizada em todo o território nacional, incluindo as áreas rurais de todas as regiões do país, os dados utilizados neste trabalho são das maiores regiões metropolitanas do Brasil<sup>8</sup>, para permitir a comparação com a POF 1995/1996, que foi realizada apenas nas regiões metropolitanas das principais capitais brasileiras.

Para este estudo de demanda, foram selecionados os seguintes nutrientes: proteína, carboidrato, gordura, fibra, colesterol, cálcio, fósforo, ferro, sódio, potássio, vitamina A, vitamina B3 e vitamina C. Esses nutrientes foram selecionados de acordo com a maior participação no orçamento das famílias. Para a POF de 2003, esse estudo contou com 5.347 observações e para a POF de 1995 foram realizadas 10.049 observações. Como a

---

<sup>8</sup> Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre.

POF de 1995 foi realizada somente nas regiões metropolitanas, pôde-se obter um número maior de observações nessa pesquisa.

Especificamente para este estudo, as variáveis sócio-econômicas consideradas importantes foram: participação no orçamento com nutrientes, preço dos nutrientes e dispêndio com nutrientes. Todo o tratamento dos dados, desde a extração dos microdados até agregação dos produtos e conversão dos nutrientes, foi realizado com a utilização software *Stata 10.1*.

## *2.4 Procedimentos*

### *2.4.1 Agregação de Bens*

A POF investiga uma ampla quantidade de alimentos e, assim, os microdados da POF apresentam dados muito desagregados, com várias subdivisões por produto, o que impossibilita o estudo desassociado dos bens. Dessa forma, foi necessário agregar os vários subtipos dos produtos em categorias mais amplas, de forma a se obter as categorias desejadas.

A escolha dos produtos utilizados para a realização deste estudo deu-se de acordo com a importância nutricional (valores nutricionais elevados) e econômica (maior participação relativa no orçamento). Dessa forma, inicialmente, foram selecionados 57 produtos alimentares (Tabela 1).

*Cristiana Tristão Rodrigues, Alexandre Bragança Coelho,  
Marcelo José Braga & Adriano Provezano Gomes*

**Tabela 1 - Produtos alimentares selecionados para análise e estimação do sistema de demanda de nutrientes**

PRODUTOS			
ARROZ	BATATA INGLESA	MAÇÃ	LEITE EM PÓ
FEIJÃO	MANDIOCA	AMENDOIM	QUEIJOS
ALFACE	CENOURA	FARINHA DE MANDIOCA	IOGURTE
REPOLHO	BETERRABA	FARINHA DE TRIGO	MANTEIGA
CHEIRO VERDE	INHAME	FUBÁ DE MILHO	AÇÚCAR
COUVE	ALHO	MACARRÃO	RAPADURA
COUVE FLOR	BANANA	PÃO FRANCÊS	SORVETE
BRÓCOLIS	MELANCIA	BISCOITO	CHOCOLATE
			EM PÓ
TOMATE	LARANJA	CARNE DE BOI DE PRIMEIRA	SAL
CEBOLA	TANGERINA	CARNE DE BOI DE SEGUNDA	MASSA DE TOMATE
ABÓBORA	MAMÃO	CARNE SUÍNA	MOLHO DE TOMATE
PIMENTÃO	MANGA	PESCADOS DE ÁGUA SALGADA	MAIONESE
QUIABO	ABACAXI	PESCADOS DE ÁGUA DOCE	TEMPERO MISTO
ABOBREINHA	MARACUJA	FRANGO	CALDOS
VAGEM	UVA	ODO DE GALINHA	ÓLEO DE SOJA
BERINJELA	MORANGO	LEITE FLUIDO	MARGARINA
CAFÉ			

Fonte: Dados da pesquisa.

Para se proceder ao agrupamento dos itens alimentícios, seguiu-se as categorias descritas pelo IBGE (2004a). Alguns produtos são subdivididos em diversos subtipos, que possuem pesos diferentes no orçamento do consumidor. Para esses produtos, foi necessário ponderar os subtipos dentro da mesma categoria, para depois fazer a agregação. Para os produtos que não estão divididos em subtipos diferentes, não foi necessário fazer a ponderação (por exemplo, cebola, óleo e sal), e assim, fez-se uma agregação simples dos produtos.

#### *2.4.2 Conversão em nutrientes*

Para realizar a conversão de quantidade de produtos em nutrientes, calculou-se a quantidade média de nutriente em cada um dos 57 produtos, baseando-se na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)

e Tabela da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sônia Tucunduva (PHILIPPI, 2002)<sup>9</sup>. As tabelas nutricionais fornecem informações para cada cem gramas de alimentos nas seguintes unidades de medida de cada nutriente: carboidrato (g), proteína (g), gordura total (g), fibra (g), colesterol (mg), cálcio (mg), ferro (mg), sódio (mg), fósforo (mg), potássio (mg), vitamina A (mcg), vitamina B3 (mg) e vitamina C (mg). Como neste estudo utilizou-se a quantidade em Kg de cada produto, calculou-se a quantidade média de nutrientes em cada quilo de alimentos, e, em seguida, transformou-se todas as unidades de medida dos nutrientes em Kg, de forma a padronizá-las.

Para derivar quantidades, preços e despesa com nutrientes (a partir da primeira se calculou a participação no orçamento com cada nutriente, a variável dependente do modelo) realizou-se algumas transformações. Huang (1996) obteve a quantidade total de nutrientes dos vários alimentos,

a partir da expressão:  $\theta_k = \sum_i a_{ki} q_i$ , em que  $a_{ki}$  é o montante do  $k$ -ésimo nutriente obtido a partir de uma unidade do  $i$ -ésimo alimento.

Neste estudo, calculou-se a quantidade de nutrientes de cada alimento (produto), seguindo o procedimento de Huang (1996). Assim, primeiramente, encontrou-se o  $a_{ki}$ , a quantidade de nutriente (em Kg) por tipo de alimento (em 1kg de alimento), e, depois, fez-se uma multiplicação pela quantidade do alimento consumida no domicílio. Encontrou-se, assim, a quantidade de cada nutriente para o total em Kg de cada produto consumido. Por fim, fez-se o somatório das quantidades dos nutrientes de cada produto para se ter a quantidade total do nutriente no domicílio.

Para encontrar os preços, utilizou-se os valores implícitos de cada produto, assim como fez Pereda (2008). Os preços implícitos dos produtos foram calculados a partir da divisão da despesa com o produto pela quantidade em kg adquirida do bem. Fez-se, então, a partição dos preços de cada

<sup>9</sup> Essas tabelas foram escolhidas, pois contém informações mais atualizadas sobre um expressivo número de nutrientes. Além disso, mostrou-se como um material mais completo e de consulta prática para o cálculo do valor nutritivos dos alimentos.

bem entre os nutrientes adquiridos por produtos [  $P_i \times (QT_{ki}/QT_i)$  ], ou seja, o produto entre o preço com o bem ( $P_i$ ) e a proporção física do nutriente naqueles produtos adquiridos (quantidade total do nutriente  $k$  no produto  $i$  dividido pela quantidade total do produto  $i$ ,  $QT_{ki}/QT_i$ ). Assim, encontrou-se treze preços de nutrientes para cada produto (de um total de 57 itens).

A próxima etapa foi calcular um preço por nutriente para cada domicílio, sendo necessário agregar os preços dos nutrientes de cada produto. Dessa forma, ponderou-se cada preço de nutriente pela razão da despesa com cada produto sobre a despesa total com o bem que possua o nutriente

$$\text{em questão } \sum_{k=1}^{13} P_k \times (D_i/DTN).$$

O cálculo das despesas domiciliares totais com cada nutriente também seguiu a metodologia utilizada por Pereda (2008). Esse cálculo foi realizado em duas etapas, utilizando o mesmo procedimento assinalado para preços:

- 1) calculou-se o produto entre a despesa do domicílio com o bem ( $D_i$ ) e a proporção física do nutriente naqueles produtos adquiridos ( $QT_{ki}/QT_i$ );
- 2). Uma vez obtidas as despesas com nutrientes de cada produto, somou-se para cada domicílio as despesas com os mesmos nutrientes dos diferentes produtos, obtendo assim a despesa total do domicílio com o nutriente.

Após obter as despesas com cada nutriente, procedeu-se ao cálculo da variável dependente do modelo, a participação do gasto com o nutriente sobre o total de gastos do domicílio. Para isso, a variável despesa por nutriente foi dividida pela despesa total do domicílio com todos os nutrientes [ $D_i \times (QT_{ki}/QT_i)]/(DT)$ ].

Obteve-se, assim, todos os preços, recebimentos e despesas para as duas pesquisas a preços de uma data comum (15-01-2003), sendo utilizado o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do IBGE como deflator.

### **3. Resultados**

#### *3.1. Análise do Perfil de Consumo de Nutrientes de 1995 a 2003*

Os resultados deste estudo serão apresentados da seguinte forma: primeiramente, será feita uma análise do padrão de consumo de nutrientes, seguida de uma comparação do perfil de consumo apresentado em relação às recomendações nutricionais diárias, procurando, por fim, analisar a evolução do padrão de consumo de nutrientes ao longo do tempo.

Ao se analisar as mudanças ocorridas nos preços dos nutrientes de 1995 para 2003 (Tabela 2), percebeu-se que houve algumas variações expressivas, podendo destacar as mudanças para a vitamina A, sódio, gordura e colesterol. Para a maior parte dos nutrientes analisados, houve elevação dos preços, com exceção de cálcio, ferro, fósforo, potássio e vitamina B3. As escolhas alimentares ajustadas às mudanças nos preços são traduzidas em mudanças nos níveis de consumo de nutrientes. Dessa forma, é importante a compreensão da sensibilidade da demanda em relação aos preços.

Por meio da Tabela 2, pôde-se constatar que a demanda de nutrientes da população é pouco sensível às variações nos preços, resultado que poderia indicar, num primeiro momento, que a população está suprida com os nutrientes e, por isso, não é sensível à variação nos preços (considerando-se, por exemplo, uma redução de custos). Se há adequação nutricional e segurança alimentar nos domicílios, o que significa acesso regular e permanente aos nutrientes necessários (provenientes de alimentos de qualidade), em quantidade suficiente, tendo como base, qualidade na alimentação e práticas alimentares promotoras de saúde, o resultado acima

seria um bom indicativo de melhoria nos padrões de consumo de nutrientes. No entanto, esse não parece ser o caso da maioria dos domicílios brasileiros, conforme apontado em muitos estudos de demanda [por exemplo, Batista Filho e Rissim (2003) e Levy-Costa et al. (2005)], que evidenciam tendências de consumo alimentar com alta densidade energética, escassez de micronutrientes e excesso de gorduras em geral.

Nesse contexto, o resultado encontrado para pouca sensibilidade da demanda para a maioria dos nutrientes em relação aos preços pode ser um indicativo de deterioração dos hábitos de consumo de nutrientes. Esse resultado mostrou que políticas de preços com intuito de melhorar a qualidade nutricional da alimentação da população podem não surtir grandes efeitos.

Além disso, percebeu-se que o efeito de uma mudança nos preços na qualidade da alimentação é complexo. Por exemplo, enquanto uma redução de preços propicia, ainda que em magnitudes não muito expressivas, uma melhoria no consumo de nutrientes (proteína, fibra, ferro, sódio, potássio, vitamina A, vitamina B3 e vitamina C), o preço mais baixo também aumenta e, em proporções maiores, os níveis de consumo de carboidratos, gordura e colesterol, o que pode causar uma piora na qualidade alimentar quando esses nutrientes são consumidos em quantidades excessivas. Por conseguinte, parece lógico deduzir que políticas de redução de preços, com o intuito de melhorar a qualidade nutricional, poderia não alcançar o resultado pretendido. Uma possível explicação para esse resultado é que a população pode ainda não estar suficientemente conscientizada da importância de uma alimentação saudável. Para a população, a promoção da alimentação com níveis adequados de nutrientes deve ser incentivada por meio de campanhas nacionais para reduzir a desnutrição e o excesso alimentar.

Tabela 2 - Variações nos preços dos nutrientes de 1995 para 2003 e elasticidade preço da demanda, 2003.

Variável	Elasticidade preço (2003)	Variação % preço (1995 a 2003)
Proteína	-0,315	5,30
Carboidrato	-0,706	8,00
Gordura	-0,508	46,23
Fibra	-0,399	16,00
Colesterol	-0,921	25,09
Cálcio	-0,541	-4,37
Ferro	-0,47	-11,29
Sódio	-0,471	69,72
Fósforo	-0,567	-0,12
Potássio	-0,277	-10,52
Vitamina A	-0,462	69,74
Vitamina B3	-0,176	-13,36
Vitamina C	-0,389	9,36

Fonte: Dados da pesquisa.

Pôde-se aprofundar a análise sobre padrão de consumo de nutrientes, de forma a se obter maior consistência nos resultados, analisando se o perfil de consumo da população aproxima-se ou distancia-se do que é recomendado. A Tabela 3 apresenta uma comparação entre a distribuição percentual das quantidades consumidas dos nutrientes em 1995 e 2003 e o percentual médio recomendado de ingestão diária de nutrientes para uma família média da POF<sup>10</sup>. Por meio dessa Tabela, notou-se que para a maioria dos nutrientes houve redução percentual do consumo de 1995 para 2003, sendo que, apenas para gordura, fibra, colesterol, sódio e potássio, houve aumento da quantidade consumida.

<sup>10</sup> Não existe uma dieta ideal porque as pessoas são diferentes e suas necessidades também. Entretanto, procurou-se calcular um valor médio por indivíduo e, em seguida, para uma família com número médio de pessoas calculado pela POF, de 3,66 pessoas por domicílio.

*Cristiana Tristão Rodrigues, Alexandre Bragança Coelho,  
Marcelo José Braga & Adriano Provezano Gomes*

Comparando o perfil de consumo apresentado, em 2003, com as recomendações nutricionais diárias, percebeu-se que colesterol, gordura, carboidrato, ferro, sódio, vitamina A e vitamina B3 estão sendo consumidos em níveis acima do recomendado. Já o consumo de proteína, fibra, cálcio, fósforo, potássio e vitamina C está abaixo da recomendação diária.

Diante dessas constatações, pôde-se elaborar algumas conclusões sobre as mudanças no padrão de consumo de nutrientes ao longo desse período de oito anos. Analisando a situação, em 2003, em relação à recomendação diária de nutrientes e levando em consideração a evolução do perfil de consumo de nutrientes de 1995 a 2003, foi possível fazer algumas constatações importantes sobre o padrão de consumo de nutrientes.

Tabela 3 - Distribuição percentual das quantidades consumidas para POF e recomendações médias de ingestão diária de nutrientes, 1995 e 2003.

Variável	Distribuição % (POF 1995)	Distribuição % (POF 2003)	Recomendação %
Proteína	15,35	13,01	19,47
Carboidrato	66,86	63,21	54,55
Gordura	10,25	13,61	11,74
Fibra	3,23	3,38	11,45
Colesterol	2,67	5,06	0,08
Cálcio	0,19	0,12	0,41
Ferro	0,003	0,003	0,00005
Sódio	0,74	0,89	0,51
Fósforo	0,23	0,2	0,32
Potássio	0,45	0,49	1,43
Vitamina A	0,0001	0,0001	0,00004
Vitamina B3	0,02	0,01	0,001
Vitamina C	0,01	0,01	0,03

Fonte: Dados da pesquisa e Mahan e Stump, 2005.

Há dois casos importantes a serem considerados: a situação em que os nutrientes apresentaram redução no consumo no período analisado e o caso em que os nutrientes apresentaram aumento no consumo (resultados sintetizados na Tabela 4). Para os nutrientes que tiveram redução no consumo e que apresentaram, em 2003, um percentual acima do recomendado (carboidrato, ferro, vitamina A e vitamina B3), pôde-se dizer que o padrão de consumo tem melhorado, isto é, mostrou-se acima do recomendado nesse ano, mas apresentou uma tendência de redução ao longo do período analisado, havendo uma aproximação ao padrão de recomendado. Para os nutrientes que também apresentaram redução no consumo ao longo dos anos, mas que, por outro lado, o percentual mostrou-se, em 2003, abaixo da recomendação diária (proteína, cálcio, fósforo e vitamina C), pôde-se dizer que o padrão de consumo tem piorado, ou seja, esteve abaixo do recomendado, em 2003, e tem sofrido redução ao longo dos anos. Assim, para esses nutrientes tem havido uma tendência de distanciamento em relação à recomendação diária.

Tabela 4 - Mudanças ocorridas no padrão de consumo de nutrientes, 1995 a 2003.

Variável	O que ocorreu entre 1995 e 2003	Situação em 2003 em relação à recomendação	Resultado
Proteína	Redução	Abaixo	Piora
Carboidrato	Redução	Acima	Melhora
Gordura	Aumento	Acima	Piora
Fibra	Aumento	Abaixo	Melhora
Colesterol	Aumento	Acima	Piora
Cálcio	Redução	Abaixo	Piora
Ferro	Redução	Acima	Melhora
Sódio	Aumento	Acima	Piora
Fósforo	Redução	Abaixo	Piora
Potássio	Aumento	Abaixo	Melhora
Vitamina A	Redução	Acima	Melhora
Vitamina B3	Redução	Acima	Melhora
Vitamina C	Redução	Abaixo	Piora

Fonte: Dados da pesquisa.

A outra situação ocorrida foi em relação aos nutrientes que apresentaram aumento do consumo no período analisado. Para esses nutrientes que tiveram aumento no consumo, de 1995 para 2003, e que apresentaram, em 2003, um percentual abaixo do recomendado (fibra e potássio), há um indicativo de melhoria nesse padrão: para esses nutrientes o consumo mostrou-se abaixo do recomendado, em 2003, mas apresentou uma tendência de aumento ao longo dos anos, havendo, assim, uma aproximação ao padrão recomendado. Há, ainda, o caso dos nutrientes que também apresentaram aumento no consumo de 1995 para 2003, mas que, por outro lado, apresentaram um percentual acima do recomendado em 2003 (gordura, colesterol e sódio). Nesse caso, também há um indício de piora nos padrões em relação aos níveis de consumo diário, pois o consumo desses nutrientes está acima do recomendado e tem apresentado tendência de aumento ao longo dos anos analisados, havendo um distanciamento dos padrões recomendados.

Notou-se que esses resultados apresentados estão de acordo com o processo de transição nutricional no Brasil, apontado por Batista Filho e Rissim (2003). Segundo esses autores, o processo de transição nutricional pode ser confirmado pela constatação de que o país vem rapidamente substituindo o problema da escassez pelo excesso alimentar. Esses resultados também são condizentes com as evidências encontradas no estudo de Levy-Costa et al. (2005). Segundo esse estudo, o padrão de consumo alimentar nas últimas três décadas evidenciou aumentos significativos no consumo de produtos industrializados, como biscoitos e refrigerantes, além de persistência do consumo excessivo de açúcar e insuficiente de frutas e hortaliças e aumento sistemático no teor de gorduras em geral. Em conformidade com essas constatações, percebe-se que o consumo de gorduras, colesterol e carboidratos permaneceu, em 2003, acima dos níveis recomendados, sendo que gorduras e colesterol apresentaram uma tendência de aumento ao longo do período analisado, indicando piora dos padrões de consumo. Além desses nutrientes, pôde-se destacar também o sódio, cujo consumo permaneceu acima do recomendado, em 2003, e apresentou uma tendência de aumento ao longo dos anos. O consumo excessivo desse nutriente tem sido considerado

importante fator no desenvolvimento e na intensidade da hipertensão arterial.

No Brasil, percebeu-se que, apesar das alterações favoráveis à melhoria dos hábitos alimentares da população, não tem havido melhorias na qualidade nutricional da alimentação. O maior acesso aos produtos alimentícios mais elaborados e de melhor qualidade pode não garantir melhores hábitos de consumo e alimentação de maior valor nutricional, podendo, inclusive, gerar o efeito oposto. Assim, a racionalidade do consumidor nas suas decisões de consumo alimentar, visando maximizar a sua satisfação, poderá implicar em uma irracionalidade do ponto de vista nutricional.

#### **4. Conclusão**

No Brasil, percebeu-se, nos últimos anos, alterações favoráveis à melhoria dos hábitos alimentares da população. Entretanto, o maior acesso a produtos alimentícios mais elaborados pode não garantir melhores hábitos de consumo e uma alimentação com maior valor nutricional, podendo, inclusive, conduzir a uma piora no padrão de consumo dos nutrientes em relação às recomendações nutricionais diárias. Dessa forma, este estudo buscou analisar o padrão de consumo de nutrientes, comparando-o às recomendações nutricionais, no intuito de identificar a adequação desse padrão, bem como sua evolução ao longo do tempo.

A demanda de nutrientes da população mostrou-se pouco sensível às variações nos preços. Além disso, percebeu-se que o efeito de uma mudança nos preços em relação à qualidade da alimentação é complexo. Enquanto uma redução de preços propicia, em magnitudes não muito expressivas, uma melhoria no consumo de nutrientes (proteína, fibra, ferro, sódio, potássio, vitamina A, vitamina B3 e vitamina C), aumenta, em proporções maiores, os níveis de consumo de carboidrato, gordura e colesterol, o que pode acarretar uma deterioração alimentar, quando esses nutrientes são consumidos em quantidades excessivas.

*Cristiana Tristão Rodrigues, Alexandre Bragança Coelho,  
Marcelo José Braga & Adriano Provezano Gomes*

Pôde-se concluir, ainda, que houve piora no padrão de consumo para a maioria dos nutrientes de 1995 a 2003, em relação às recomendações nutricionais diárias. Os resultados foram condizentes com muitos estudos que evidenciam maior consumo de produtos alimentícios calóricos e gordurosos. Constatou-se que o consumo de gorduras, colesterol e carboidratos permaneceu, em 2003, acima dos níveis recomendados, sendo que gorduras e colesterol apresentaram uma tendência de aumento de consumo ao longo do período analisado, indicando piora dos padrões de consumo.

Apesar das mudanças favoráveis ao consumo alimentar que vêm ocorrendo nas últimas décadas, percebeu-se uma deterioração nos padrões de consumo de nutrientes. Isso quer dizer que o maior acesso a produtos alimentícios mais elaborados e de maior valor pode não garantir melhores hábitos de consumo, podendo, inclusive, conduzir a uma diminuição da qualidade desses hábitos.

## **Referências**

BARTEN, A. P. Maximum Likelihood Estimation of a Complete System of Demand Equations. **European Economic Review**, v. 1, n. 1, 7 -73, 1969.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Caderno de Saúde Pública**, v. 19, p. 181-191. Rio de Janeiro, 2003.

BERTASSO, B. F. Consumo alimentar dos brasileiros metropolitanos. In: **Gasto e Consumo das Famílias Brasileiras Contemporâneas**. IBGE/ipea, v. 01, p. 213 -226, 2006.

BLANCIFORTI, L. A.; GREEN, R. D.; KING, G. A. **U.S. Consumer Behavior Over the Postwar Period: An Almost Ideal Demand System Analysis**. Monograph Number 40 (August 1986), Giannini Foundation of Agricultural Economics, University of California.

COELHO, A. B. 2006. **A demanda de alimentos no Brasil, 2002/2003.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais. Brasil.

CYRILLO, D. C.; SAES, M. S.; BRAGA, M. B. Tendência do consumo de alimentos e o Plano Real: uma avaliação para a Grande São Paulo. **Planejamento e Políticas Públicas.** Brasília: Ipea, n. 16, 1997.

DEATON, A. & MUELLBAUER J. **Economic and Consumer Behavior.** New York: Cambridge University Press, 450p, 1980a.

\_\_\_\_\_. An almost ideal demand system. **American Economic Review.** v. 70, n. 3, 312-326. jun., 1980b.

EALES, J. S.; UNNEVEHR, L. J. Demand for beef and chicken products: separability and structural change. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 70, n. 3, 521-532, 1988.

HENNIGSEN, A. micEcon, R package version 0.5-22, published on CRAN. Disponível em <<http://www.cran.org>> Acesso em: 2009.

HUANG, K. S. Nutrient Elasticities in a Complete Food Demand System. **American Journal of Agricultural Economics**, vol. 78, n. 1, pp. 21-29, Feb., 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. CD-ROM -Microdados – Segunda divulgação.** Rio de Janeiro: 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. Aquisição alimentar domiciliar per capita: Brasil e Grandes Regiões.** Rio de Janeiro: 2004a.

*Cristiana Tristão Rodrigues, Alexandre Bragança Coelho,  
Marcelo José Braga & Adriano Provezano Gomes*

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -  
IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. CD-ROM  
-Microdados – Rio de Janeiro: 2004b.**

LEVY-COSTA, R. B.; SICHLER, R.; PONTES, N. S.; MONTEIRO, C. A. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 4, p. 530-540, 2005.

MAHAN, L. K.; STUMP, S. E. **Alimentos, Nutrição & Dietoterapia**. Roca, 11<sup>a</sup> Edição, 2005.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, B.; COSTA, R. B. L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Rev. de Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. 1-13, 2000.

NÚCLEO DE ESTUDO E PESQUISA EM ALIMENTAÇÃO (NEPA). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)** - Versão 2. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas [NEPA/ UNICAMP]; 2006.

PEREDA, P. C. **Estimação das equações de demanda por nutrientes usando o modelo Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS)**. 116 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 121 p. Brasília: Ed. Coronário, 2002.

POPKIN, B. M.; KEYOU, G.; ZHAI, F.; GUO, X.; MA, H.; ZOHOORI, N. The nutrition transition in China: a cross-seccional analysis. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 47, n. 5, p. 333-46, 1993.

R Development Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna,

Austria, (2008). Disponível em <http://www.R-project.org>. Acesso em: dezembro, 2009.

VELOSO, L. G. 2006. **Estimação de um Sistema de Demanda para o Brasil.** Dissertação de Mestrado em Economia. Faculdade de Economia e Finanças IBMEC. Rio de Janeiro - RJ. Brasil.

**Abstract:** The main objective of this study was to analyze the pattern of nutrient intake in major metropolitan region of Brazil, seeking to identify the nutrient intake adequacy in the Brazilian families, and their evolution over time. The *Almost Ideal System* (AIDS) model was employed to estimate the demand for nutrients. The data used are from the Household Budget Survey of 1995 and 2003. The results indicated that the nutrient demand of the population has poor sensitivity to changes in prices. In addition, families tend to demand relatively more fat, cholesterol and carbohydrates than vitamins and minerals. It was found that there was worsening in the pattern of intake for most nutrients from 1995 to 2003, in relation to daily nutrient recommendations. Thus, despite the favorable changes to food consumption that have occurred in last decades, it is perceived deterioration in standards of intake of nutrients.

**Key words:** Nutrient demand, Household Budget Survey, Almost Ideal Demand System Model.