

# **EFEITOS DE VARIAÇÃO DE PREÇOS, DE OFERTA E DE RENDA NUM CONTEXTO DE INTERDEPENDÊNCIA<sup>1</sup>**

Iolanda Sampaio Fonseca<sup>2</sup>  
Antônio Carvalho Campos<sup>3</sup>

## **1. INTRODUÇÃO**

De acordo com a teoria econômica, o consumo de certo bem depende de seu preço, dos preços de todos os demais bens e da renda do consumidor, o que sugere que a demanda para todos os bens seja inter-relacionada e que num estudo empírico se deva considerar a demanda para todos os produtos simultaneamente. Por exemplo, dados  $n$  bens, dever-se-iam determinar  $(n \times n)$  elasticidades-preço e  $n$  elasticidades-renda, para um total de  $n(n + 1)$  parâmetros a serem estimados.

Quando um grande número de bens é considerado, o número geralmente limitado de observações não permite a estimação conjunta daqueles parâmetros, porque depara-se com o problema de "graus de liberdade". Segundo GEORGE e KING (8), se se impõem algumas restrições à função de demanda do consumidor, o número de parâmetros a ser estimado diretamente pode ser reduzido.

Duas abordagens diferentes têm sido usadas para superar o problema representado pelo grande número de parâmetros a estudar. Uma, a chamada abordagem setorial, permite estimar uma simples equação por produto, para estimar a elasticidade-preço direta e umas poucas elasticidades-preço cruzadas. O efeito de todas as outras variáveis omitidas supõe que seja nulo, isto é, zero, e a escolha dos preços a serem

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 30.06.1994.

<sup>2</sup> Departamento de Economia, Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG.

<sup>3</sup> Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa.

incluídos é baseada em julgamento subjetivo dos pesquisadores.

A outra, a abordagem integracionista, reconhece as inter-relações entre todos os produtos. Para evitar o problema de graus de liberdade, um número de pressuposições é feito com respeito à interação dos bens e à natureza das funções de utilidade.

Nesta pesquisa se propõe avaliar, para a população urbana da cidade de Viçosa(MG), conjugando as teorias desenvolvidas por FRISCH (7) e por PINSTRUP-ANDERSEN *et alii* (14), os efeitos que variações do preço, da oferta de alguns alimentos e da renda das famílias exercem sobre o estado nutricional em termos da ingestão de calorias e de proteínas, considerando a interdependência entre os produtos.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. *Estimativa da Elasticidade-Preço da Demanda*

FRISCH (7), num artigo pioneiro, propôs que as relações de demanda derivadas da teoria da utilidade podem ser usadas para computar todas as elasticidades-preço diretas e cruzadas, sob a pressuposição de independência de desejos. A idéia de independência de desejos é assim explicada: "... a utilidade marginal de usar mais eletricidade em casa pode seguramente ser considerada como independente da quantidade de queijo suíço consumido". Similarmente, ele discute o caso em que grupos de bens podem ser desejo-independentes e os bens dentro de cada grupo, dependentes.

A idéia básica é a de que os elementos pertencentes ao conjunto de bens podem ser divididos em grupos distintos (como os ramos de uma árvore). Presume-se que os indivíduos alocam sua renda, de modo que, num primeiro estágio, ela é dividida entre grupos de bens e, num segundo, o montante alocado a cada grupo é subdividido para cada bem individual (8, 16). A independência de desejo, contudo, não elimina a interdependência nas demandas dos diferentes bens, pois os mesmos ainda estarão interligados pela restrição de renda (de orçamento), como se evidencia pelas elasticidades cruzadas não-nulas. Este método permite o cálculo das elasticidades-preço diretas e cruzadas a partir do conhecimento das elasticidades-renda, da proporção do gasto com o bem em relação ao gasto total e da flexibilidade do dinheiro ou da flexibilidade da utilidade marginal da moeda. A flexibilidade do dinheiro é a variação percentual na utilidade marginal da moeda, em razão da variação de 1% na renda. Outra pressuposição deste modelo é que a função-utilidade do consumidor representativo é aditiva, se a pressuposição de independência de desejos abranger todos os bens, de tal modo que

$$U(x_1, x_2, \dots, x_n) = U_1(x_1) + U_2(x_2) + \dots + U_n(x_n), \quad (1)$$

em que  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) representa as quantidades de bens utilizados pelo consumidor.

Aceitando-se a suposição de FRISCH (7), calcula-se, primeiramente, a proporção do dispêndio com cada produto em relação ao dispêndio total com alimentação

$$\alpha_{it} = Z_{it}/D_t, \quad (2)$$

em que  $\alpha_{it}$  é a proporção do dispêndio com o produto  $i$  em relação ao dispêndio total durante o período  $t$ ;  $Z_{it}$  é o dispêndio com o produto  $i$ , durante o período  $t$ ; e  $D_t$  é o dispêndio total com alimentação durante o período  $t$ .

Em seguida, calculam-se as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda e a flexibilidade do dinheiro, por estrato

$$e_{ii} = -e_{im} [\alpha_i - (1 - \alpha_i e_{im})/w], \quad (3)$$

$$e_{ij} = -e_{im} \alpha_j [1 + (e_{jm}/w)], \quad (4)$$

$$w = [e_{im} (1 - \alpha_i e_{im})]/(e_{ii} + \alpha_i e_{im}), \quad (5)$$

em que  $e_{ii}$  é a elasticidade-preço direta da demanda para o produto  $i$ ;  $e_{ij}$  é a elasticidade-preço cruzada para o produto  $i$  em relação ao produto  $j$ ;  $e_{im}$  e  $e_{ij}$  são as elasticidades-renda de consumo para os produtos  $i$  e  $j$ , respectivamente;  $\alpha_i$  e  $\alpha_j$  são as proporções do orçamento gastas nos produtos  $i$  e  $j$ , respectivamente; e  $w$  é a flexibilidade da utilidade marginal da moeda.

FRISCH (7) afirma que se a flexibilidade do dinheiro,  $w$ , não é conhecida, ela pode ser estimada a partir de estimativas prévias da elasticidade-preço da demanda, independentemente, para um grupo representativo de bens desejos-independente. Tomam-se os grupos de bens e calculam-se as suas elasticidades-preço da demanda, pressupondo ser seu consumo apenas função do seu preço. Estas elasticidades são introduzidas na equação 5, esperando-se que os valores obtidos para  $w$  não difiram muito entre si. Neste caso, toma-se o valor médio da flexibilidade do dinheiro para o cálculo das elasticidades da demanda, em relação aos preços, para todos os outros bens desejos-independente.

As elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda, para o

produto  $i$  no mercado, serão estimadas como as médias ponderadas das elasticidades dos estratos, usando-se a quantidade do bem  $i$ , consumida no estrato  $k$  e a proporção relativa da população total, encontrada no estrato  $k$ , como pesos

$$e_{ij} = \frac{\sum_{k=1} e_{ij(k)} Q_{i(k)} N_{(k)}}{\sum_{k=1} Q_{i(k)} N_{(k)}}, \quad (6)$$

em que  $e_{ij(k)}$  é a elasticidade-preço direta ou cruzada da demanda no estrato  $k$ ; e  $Q_{i(k)}$  é a quantidade *per capita* do produto  $i$  consumida no estrato  $k$ .

## 2.2. Estimativa do Impacto Nutricional

A importância da saúde e da nutrição para a formação do ser humano e as implicações resultantes para o crescimento econômico têm ganhado amplo reconhecimento nos últimos anos, mas pouco se sabe sobre o impacto nutricional das políticas de alimentação. Há uma tendência a considerar o aumento na oferta total de nutrientes como uma medida da melhoria nutricional.

Aumentos na oferta de nutrientes podem ter impactos diferentes na nutrição humana, porque difere entre os grupos de consumidores a distribuição adicional da oferta. Portanto, para que o aumento de oferta resulte em benefícios nutricionais, é necessário estimar não apenas o aumento esperado na oferta de nutrientes, mas também a proporção do aumento da oferta que será consumida pelo estrato deficiente ou por grupos de consumidores deficientes e os ajustamentos resultantes no consumo de outros produtos.

O modelo apresentado por PINSTRUP-ANDERSEN *et alii* (14) foi desenvolvido para estimar o impacto nutricional da expansão da oferta de alimentos para o consumidor. Este modelo, baseado na teoria neoclássica da demanda, permite, dado um aumento da oferta de alimentos, distribuir a oferta adicional hipotética entre os estratos de renda, verificar os ajustamentos resultantes no consumo dos demais produtos e os impactos calórico e protéico sobre o estado nutricional.

Assume-se que existe um mercado em competição perfeita e que preços e quantidades para todos os produtos estão em equilíbrio, antes do deslocamento da curva de oferta. O modelo estima um novo equilíbrio para preços e quantidades de todos os produtos, utilizando-se um procedimento iterativo.

Pressupondo, inicialmente, uma variação percentual na oferta do bem  $i$ , o novo preço de equilíbrio  $P_i$  será

$$P_i^y = P_i^0 \{1 - [b / (e_{si} - e_{ii})]\}, \quad (7)$$

em que  $P_i^0$  é o preço inicial de equilíbrio para o bem  $i$ ;  $e_{si}$  é a elasticidade-preço da oferta do bem  $i$ ;  $e_{ii}$  é a elasticidade-preço direta da demanda do bem  $i$ ;  $b$  é a variação percentual na oferta do bem  $i$ ; e  $y$  indica o número de iterações.

Usando um procedimento similar, a nova quantidade de equilíbrio para o bem  $i$  será estimada como

$$Q_i^y = Q_i^0 \{1 + b [e_{ii} / (e_{ii} - e_{si})]\} \quad (8)$$

em que  $Q_i^0$  é a quantidade inicial de equilíbrio para o bem  $i$ ;

Uma variação no preço do produto  $i$  afeta todos os equilíbrios preços-quantidade dos outros bens, desde que  $e_{ij} \neq 0$ . Desta variação resulta um novo equilíbrio preço-quantidade para os produtos  $j$

$$Q_j^y = Q_j^0 \{(1 + P_i^y \cdot e_{ji}) [1 - (1 - e_{sj}/e_{jj})^{-1}]\} \quad (9)$$

e

$$P_j^y = P_j^0 [(1 + P_i^y \cdot e_{ji}) / (e_{sj} - e_{jj})], \quad (10)$$

em que  $y = 1$  e

$$P_i^y = (P_i - P_i^0) / P_i^0, \quad (11)$$

em que  $P_i^y$  é a variação percentual do preço do bem  $i$ , provocada pelo deslocamento da oferta deste produto;  $e_{jj}$  é a elasticidade-preço direta da demanda do bem  $j$ ; e  $e_{sj}$  é a elasticidade-preço da oferta do bem  $j$ .

As mudanças nos preços e nas quantidades dos produtos  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, 24$ ), por sua vez, transmitem-se ao bem que as provocou (bem  $i$ ), alterando o equilíbrio preço-quantidade do produto  $i$  para:

$$Q_i^y = Q_i \left\{ 1 + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n P_j' e_{ij} [1 - (1 - e_{si} / e_{ii})^{-1}] \right\} \quad (12)$$

$$P_i^y = P_i \left[ 1 + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n P_j' e_{ij} / (e_{si} - e_{ii}) \right], \quad (13)$$

$$P_j' = [(P_j - P_j^0) / P_j^0], \quad j \neq i, \quad (14)$$

em que  $P_j'$  é a variação percentual no preço do bem  $j$ .

O preço e a quantidade de equilíbrio poderão ser  $P_i$  e  $Q_i$  para o produto  $i$  se, respectivamente,  $e_{ji} = 0$  ou  $e_{ij} = 0$  para todo  $j \neq i$ , em que  $e_{ij}$  é a elasticidade-preço da demanda para o produto  $i$ , dado uma mudança no preço de  $j$ . Então, se  $e_{ji} = 0$  para todo  $j \neq i$ , os preços e as quantidades de equilíbrio para todos os produtos permanecerão inalterados. Todavia, nem  $e_{ji}$  nem  $e_{ij}$  podem ser iguais a zero. Logo, a mudança inicial em  $P_i$  causará um deslocamento na curva de demanda para todos os outros produtos  $j$ . Os novos preços e as quantidades de equilíbrio serão:

$$Q_j^y = Q_j^{y-1} \left\{ (1 + P_i' \cdot e_{ji}) [1 - (1 - e_{sj} / e_{jj})^{-1}] \right\}, \quad (15)$$

$$P_j^y = P_j^{y-1} \left[ (1 + P_i' \cdot e_{ji}) / (e_{sj} - e_{jj}) \right], \quad (16)$$

$$P_i' = (P_i^y - P_i^{y-1}) / P_i^{y-1}, \quad (17)$$

em que  $j = 1, \dots, n$ , excluindo  $i, j \neq i$ .

As mudanças nos preços e nas quantidades de  $j$ , isto é, produtos diferentes do produto  $i$ , causam um deslocamento na curva de demanda para o produto  $i$ , a menos que  $e_{ij} = 0$  para todos os  $j$ . O novo preço e a nova quantidade de equilíbrio para  $i$  são dados por

$$Q_i^y = Q_i^{y-1} \left\{ 1 + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n P_j' e_{ij} [1 - (1 - e_{si} / e_{ii})^{-1}] \right\} \quad (18)$$

$$P_i^y = P_i^{y-1} \left[ 1 + \left[ 1 + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n P_j' e_{ij} (e_{si} - e_{ii})^{-1} \right] \right], \quad (19)$$

em que  $y = 2$  e

$$P'_j = [(P_j^y - P_j^{y-1}) / P_j^{y-1}], \quad (20)$$

$j = 1, \dots, n$  excluindo o  $i$ .

Este processo iterativo continua substituindo o valor de  $y$  por  $y + 1$ , até que um estado de equilíbrio seja alcançado, isto é, um equilíbrio para preços e quantidades de todos os produtos. Tendo alcançado o equilíbrio de mercado, o passo seguinte será estimar a distribuição entre os estratos das mudanças nas quantidades de cada produto. A quantidade final do produto  $j$ , obtida pelo estrato  $k$  será

$$Q_{j(k)}^F = N_{(k)} N^{-1} Q_{j(k)}^0 [1 + P'_i \cdot e_{ji(k)} + P'_j \cdot e_{ij(k)}], \quad (21)$$

$j = 1, \dots, n$  excluindo o  $i$ ;  $k = 1, \dots, 4$ ,  $i \neq j$ ,

em que  $N_{(k)}$  é o número de consumidores no estrato  $k$ ,  $N$  é o número total de consumidores e

$$P'_i = (P_i^F - P_i^0) / P_i^0. \quad (22)$$

A quantidade final do produto  $i$ , obtida no estrato  $k$ , é dada por

$$Q_{i(k)}^F = Q_{i(k)}^0 \left[ 1 + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n P'_j \cdot e_{ij(k)} + P'_i \cdot e_{ii(k)} \right]. \quad (23)$$

O impacto direto na ingestão de calorias ( $C_{i(k)}$ ) e proteínas ( $PR_{i(k)}$ ), no estrato  $k$ , é estimado como

$$C_{i(k)} = [Q_{i(k)}^F - Q_{i(k)}^0] c_i, \quad (24)$$

em que  $c_i$  é o conteúdo de calorias por unidade do produto  $i$ , e

$$PR_{i(k)} = [Q_{i(k)}^F - Q_{i(k)}^0] pr_i, \quad (25)$$

em que  $pr_i$  é o conteúdo de proteínas por unidade do produto  $i$ .

O impacto indireto será obtido por

$$C_{j(k)} = \sum_{j=1}^n [Q_{j(k)}^F - Q_{j(k)}^0] c_j, \quad (26)$$

$$PR_{j(k)} = \sum [Q_{j(k)}^F - Q_{j(k)}^0] pr_j, \text{ para } j \neq i. \quad (27)$$

O impacto líquido será obtido pela soma dos impactos direto e indireto

$$C_{(k)} = C_{i(k)} + C_{j(k)} \quad e \quad (28)$$

$$PR_{(k)} = Pr_{i(k)} + Pr_{j(k)}. \quad (29)$$

Para se obterem as modificações nos níveis nutricionais, resultantes de um aumento de renda, utiliza-se a seguinte expressão

$$X_{(k)} = \sum_{j=1}^n e_{im(k)} \cdot r \cdot Q_{i(k)} \cdot x_i, \quad (30)$$

em que  $X_{(k)}$  é a variação no consumo de calorias/proteínas no estrato  $k$ ;  $e_{im(k)}$  é a elasticidade-renda do consumo do produto  $i$ , no estrato  $k$ ;  $r$  é a variação percentual na renda;  $Q_{i(k)}$  é a quantidade do produto  $i$ , originalmente consumida no estrato  $k$ ; e  $x_i$  é o teor de calorias ou proteínas do produto  $i$ .

Havendo uma variação na renda, será necessário que a oferta se desloque o suficiente para permitir que os preços permaneçam nos níveis iniciais. O valor de  $b_i$  que manterá os preços constantes será dado por

$$b_i = \{ [(e_{si} - e_{ii}) \cdot r \cdot e_{im}] / [(e_{si} - e_{ii}) + r \cdot e_{im}] \}. \quad (31)$$

### 2.3. Relação Renda-Consumo

O efeito de mudanças na renda sobre o consumo é medido pela elasticidade-renda do consumo, definida como a razão da mudança relativa na quantidade consumida e da mudança relativa na renda, mantendo-se constantes os outros fatores que influenciam a demanda.

A elasticidade-renda pode ser obtida a partir de dados de séries temporais e de dados de cortes seccionais. Para os dados de séries temporais, a função de demanda inclui preços e renda, e obtêm-se os coeficientes por meio da equação de regressão. Desta função de demanda, a elasticidade-renda pode ser obtida a partir da derivada parcial com respeito à renda. Para os dados de cortes seccionais, os preços permanecem aproximadamente os mesmos para todos os consumidores e é possível omiti-los na função.

Os resultados das elasticidades-renda, obtidos pelos dois métodos acima, devem passar por interpretações diferentes, as quais estão ligadas às questões de curto e de longo prazos (8). Sabe-se que, dado um

acréscimo na renda, há em geral uma defasagem no ajustamento dos padrões de consumo. Sabe-se também que a renda de uma família, ou de um grupo de famílias, tende a ser relativamente estável ao longo do tempo e que mudanças na mesma tendem a ser pequenas e pouco freqüentes, comparadas com a diferença de renda existente entre as famílias no grupo.

Num corte seccional, as famílias apresentam-se com rendas variadas, as quais estão bem-ajustadas. Portanto, as elasticidades, provenientes destes dados, têm um caráter mais de longo prazo. Do ponto de vista de aplicações práticas, as elasticidades de longo prazo são mais relevantes para muitas decisões políticas que elasticidades de curto prazo, obtidas de dados de séries temporais. Outras razões para serem preferidos dados de cortes seccionais para estudo do efeito-renda sobre o consumo são:

- a) dados de séries temporais, em geral, apresentam elevada correlação entre preços e rendas;
- b) estimativas da elasticidade-renda podem diferir, se se usar quantidade ou dispêndio como medida de demanda. Pelos dados de séries temporais é difícil obter estas duas medidas de demanda, por causa das limitações na coleta destas informações, enquanto num estudo de orçamento é mais fácil incorporar estas duas medidas; e
- c) dados de cortes seccionais permitem melhor comparação entre as elasticidades-renda para diversos produtos, à medida que fatores como distribuição de renda, tamanho de família etc. podem ser controlados, o que não é possível com dados de séries temporais.

É possível definir demanda em termos do dispêndio em um produto particular ou em termos da quantidade consumida do bem. Quando se usam estas diferentes definições como variável dependente na equação de demanda, obtêm-se duas estimativas diferentes da elasticidade-renda, a elasticidade do dispêndio, com respeito à renda; e a elasticidade da quantidade consumida, com respeito à renda. A diferença entre estes dois tipos de elasticidade pode ser interpretada como uma medida da percepção da qualidade dos bens pelos consumidores, porque a qualidade do produto e seu preço podem estar diretamente correlacionados. Assim, supõe-se que o consumidor tem, pelo menos, razões subjetivas para classificar diferentes variedades, como um bem superior e inferior. A elasticidade do dispêndio mede a demanda, do ponto de vista do poder de compra, e parece ser mais relevante para propósitos de análise econômica (8).

#### *2.4. Escolha da Forma Funcional*

Pesquisas de Orçamento Familiar geralmente fornecem os dados necessários para se analisar a relação entre o consumo de diferentes bens

e a renda disponível ou o total do dispêndio. Ernest Engel foi pioneiro num trabalho para análise do orçamento das famílias (5). Ele analisou o orçamento de algumas famílias e concluiu que quanto mais pobre é uma família maior é a proporção do dispêndio total que será usado para aquisição de alimentos.

De acordo com ENGEL, a elasticidade-renda da demanda para alimentos é muito baixa, entretanto, a percentagem da renda gasta com alimentação por uma família ou uma nação é um ótimo indicador para medir seu bem-estar (6).

Várias formas funcionais podem ser utilizadas para computar as elasticidades-renda. Uma curva de ENGEL mostra a relação entre níveis de renda e de dispêndio do consumidor, com um produto em particular (ou grupo de produtos), permanecendo constantes as demais variáveis. Esta relação deve satisfazer algumas condições:

a) se  $Y_{ij} = f(X_j)$  representa o dispêndio com o  $i$ -ésimo bem pelo  $j$ -ésimo consumidor, com dispêndio total igual a  $X_j$ , a identidade  $\sum Y_{ij} = X_j$  deve ser satisfeita. Isto significa que a soma dos dispêndios em cada item do orçamento do consumidor - obtida como função do seu dispêndio total - deverá ser igual a seu dispêndio total. Esse é o chamado critério de aditividade;

b) a função deve levar em conta a possibilidade de um nível de saturação do consumo para cada item. Este nível de saturação não deve, todavia, exceder o nível de renda obtido pelo consumidor;

c) a função deve ser tal que permita a ocorrência de bens de luxo (elasticidade-renda maior que a unidade), de bens de necessidade (elasticidade-renda entre zero e a unidade) e de bens inferiores (elasticidade-renda menor que zero); e

d) a função deve ser tal que mostre um declínio no coeficiente de elasticidade, à medida que aumenta a renda do consumidor (este é o caso para a maioria dos produtos agrícolas).

Nos estudos empíricos tem sido impossível manter todas essas condições simultaneamente. E a idéia de uma forma única de equação adequada a todos os produtos tem sido abandonada. O que se tem feito é tomar um modelo por produto, suprimindo-se a interdependência entre os mesmos. A função log-log-inversa representa, teoricamente, a forma matemática que mais se aproxima das condições supramencionadas.

Seja  $Y_i$  o dispêndio nos diferentes produtos e  $X_i$  a renda, a forma analítica da função log-log-inversa será

$$\log Y_{ij} = \alpha_i - \beta_i / X_j - \log X_j + U_{ij}. \quad (32)$$

Esta função começa pela origem e atinge um nível de saturação após o qual o consumo declina com o aumento da renda. Ela consegue captar variações crescentes, constantes e decrescentes no consumo quando se modificam os níveis de renda, e é muito usada para descrever o consumo de bens como cereais, carboidratos e produtos básicos para grandes variações de renda.

A escolha da função depende de considerações teóricas e das características dos produtos em questão. Para maiores detalhes sobre outras formas de função, veja BALDEZ (2), FAO (5), GEORGE e KING (8) HOUTHAKKER (10), LESER (11) e PEREZ (13).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para realizar este estudo, os dados foram obtidos de uma Pesquisa de Orçamento Familiar realizada em Viçosa, MG (4). As famílias foram agrupadas em quatro estratos ( $k = 1, \dots, 4$ ) de acordo com o nível de renda expresso em múltiplos do salário mínimo de janeiro de 1992 (Quadro 1).

Os nutrientes considerados nesta análise foram as calorias e proteínas. Para o levantamento das necessidades nutricionais diárias desses nutrientes, fez-se o cálculo da média, segundo as recomendações da FAO, e o ponderou pelo número de pessoas em cada sexo. Considera-se que para um adulto do sexo feminino as recomendações sejam de 2.200 calorias/dia e 48 gramas de proteínas/dia, e para o do sexo masculino, 3.000 calorias e 62 gramas de proteínas. Ponderando essas recomendações pelo número de pessoas de cada sexo, chegou-se ao número médio de 2.574,2 kcal/dia e 54,5 gramas de proteínas/dia, o qual foi considerado para a análise nutricional das famílias urbanas de Viçosa, MG (Quadro 1).

QUADRO 1 - Percentagem da população em cada estrato com déficit de calorias e de proteínas, Viçosa, 1991/92

Estrato (k)	Faixa de renda (SM)	Famílias	Calorias	Proteínas
I	0 até 2	28	21,4	25,0
II	2 a 5	55	16,4	12,7
III	5 a 10	41	9,8	7,3
IV	> 10	34	5,9	5,9
População		158	13,3	12,0

FONTE: Dados da pesquisa.

Pode-se perceber que, como esperado, o déficit de calorias e de proteínas foi mais acentuado nas classes de mais baixa renda, o qual foi reduzido ao passar para uma classe imediatamente superior. Apenas no estrato I o déficit calórico foi menor que o protéico. Como em outros estudos (1, 3, 9, 12, 15), a tendência se mantém: o problema nutricional é muito mais calórico que protéico e mais quantitativo que qualitativo insuficiência na quantidade de alimentos consumidos - derivada do baixo poder aquisitivo da população.

### 3.1. A Matriz das Elasticidades-Preço

As estimativas das elasticidades-preço direta da procura para os produtos considerados e para os grandes grupos, nos quatro estratos de renda, indicam que produtos básicos, como arroz, feijão, açúcar, café, óleo, apresentam demanda altamente preço-inelástica (Quadros 2 e 3). Os produtos que participam mais fortemente do orçamento ou do dispêndio dos consumidores, como carnes, leite, manteiga e pão, apresentam maiores valores absolutos das elasticidades-preço da demanda que os que participam em menor peso naquele orçamento, como açúcar e café. Isso sugere que modificações em seus preços relativos implicam modificações significativas em seu consumo. Observa-se que esse comportamento dos coeficientes não difere muito entre os estratos de renda considerados. Nota-se, todavia, que, ao passar de um estrato de menor renda para um de maior, os coeficientes das elasticidades-preço da demanda de quase todos os produtos decrescem em valor absoluto com o aumento de renda.

**QUADRO 2 - Coeficientes das elasticidades-preço da demanda de alguns grupos de alimentos, para a população urbana de Viçosa (MG), 1991/92**

Produto	I	II	III	IV	Mercado
Cereais	-0.73755	-0.39447	-0.2460	-0.12718	-0.30278
Tubérculos	-0.70186	-0.56683	-0.47630	-0.55223	-0.54264
Verduras	-1.01230	-0.74643	-0.58073	-0.63493	-0.67995
Frutas	-3.37335	-1.98748	-0.97494	-0.81926	-1.24347
Carnes e peixes	-0.85573	-0.95572	-0.67856	-0.71053	-0.77406
Ovos, leite e queijo	-1.33554	-1.12137	-0.81859	-0.72828	-0.87449
Açúcar e óleos	-0.69316	-0.41811	-0.26235	-0.14525	-0.35360

FONTE: Dados da pesquisa.

**QUADRO 3 - Coeficientes das elasticidades-preço da demanda de alguns produtos para a população urbana de Viçosa (MG), 1991/92**

Produto	I	II	III	IV	Mercado
Mandioca	-0.6346	-0.2080	-0.0898	-0.0204	-0.09972
Banana	-0.7836	-0.2187	-0.0901	-0.0410	-0.14667
Batata-inglesa	-0.8261	-0.2293	-0.0388	-0.0410	-0.17269
Lingüiça	-3.4732	-0.2882	-0.1159	-0.0618	-0.60936
Carne suína	-1.0000	-0.5866	-0.4782	-0.5331	-0.53129
Carne de aves	-0.3282	-0.3933	-0.3644	-0.4334	-0.38865
Peixe	-0.3005	-0.3869	-0.3595	-0.4298	-0.40067
Tomate	-1.2099	-0.2488	-0.1031	-0.0410	-0.22973
Açúcar	-0.1199	-0.5125	-0.0130	0.2686	-0.16252
Pão	-0.3567	-0.3857	-0.0791	0.7227	0.03557
Farinha de trigo	-0.4141	-0.4564	-0.3986	-0.4705	-0.43621
Arroz	-0.1618	-0.0836	-0.0399	-0.0207	-0.07062
Carne de boi	-0.6351	-0.5201	-0.5028	-0.7433	-0.58386
Carne industrial	-1.4449	-1.9859	-1.0000	1.5261	-0.15492
Manteiga	-0.7590	-1.0000	-0.4621	0.9270	0.27565
Óleo	-0.3841	-0.5496	-0.4012	-0.2040	-0.40469
Ovos	-0.4827	-0.6753	-0.3865	0.3904	-0.21249
Leite	-0.5400	-0.7288	-0.4603	0.2353	-0.25922
Laranja	-0.5221	-0.7137	-0.3599	0.5749	-0.09289
Café	-0.1075	-0.1598	-0.1290	-0.0205	-0.11209
Macarrão	-0.1379	-0.0799	-0.0387	-0.0205	-0.06624
Queijo	-0.5838	-0.7544	-0.5551	-0.5978	-0.61297
Inhame	-0.6887	-0.5646	-0.4746	-0.5511	-0.54614
Feijão	-0.0477	-0.0948	-0.1213	-0.1925	-0.10397
Fubá	-0.5631	-1.2266	-1.5875	-2.5287	-1.27722

FONTE: Dados da pesquisa.

Nas classes de renda mais baixa, vários produtos, apesar de preços inelásticos, mostram considerável sensibilidade às mudanças nos seus preços. É o caso de carne bovina, manteiga, banana e batata-inglesa. Esse resultado está coerente com os altos coeficientes de elasticidade-renda encontrados para esses produtos (tal fato só poderia ocorrer na presença de baixos níveis iniciais de consumo do produto, pois só assim uma variação na renda permitiria acentuada variação relativa no seu consumo).

### 3.2. Análise da Variação Relativa no Padrão de Consumo

A abordagem de PINSTRUP-ANDERSEN *et alii* (14) foi utilizada para proceder a um deslocamento hipotético na curva de oferta para cada

um dos 15 produtos considerados, mantendo-se constantes as curvas de oferta dos outros produtos. Um deslocamento na curva de oferta de magnitude igual a 10% foi selecionado, e seus efeitos sobre a ingestão de calorias e de proteínas foram estimados.

Os resultados indicam que para a população como um todo não basta aumentar a oferta quando se quer aumentar o consumo dos produtos considerados e, conseqüentemente, aumentar a ingestão de calorias e de proteínas. Por exemplo, dos 10% de aumento na oferta de mandioca, embora tenha havido redução de 15% e de 5% no seu preço para as elasticidades-preço da oferta iguais a 0,6 e 1,5, o aumento na quantidade consumida foi de apenas 0,23% e 2,16%, respectivamente. A maior resposta da quantidade à variação na oferta ocorreu em tomate, com redução de 1,36% no preço e incremento na quantidade consumida de 5,78%, para uma  $E_s = 1,5$  (Quadro 4). Para os demais produtos, a redução no preço ficou entre 0,5% e 6,3% ( $E_s = 1,5$ ), com o respectivo aumento na quantidade consumida variando entre 0,6% e 5,78%.

Para a população como um todo, essa estratégia de aumentar a oferta de alimentos não alcança o objetivo de melhorar as condições nutricionais da população, haja vista que o aumento na quantidade consumida foi pequeno (Quadro 4). Entretanto, se se considerar o efeito dessa política em nível dos estratos, nota-se que é possível distinguir aqueles que se beneficiaram com o deslocamento da oferta dos produtos (Quadro 5).

Uma proporção relativamente pequena do aumento na oferta de feijão, arroz, mandioca, aves e laranja foi consumida nos estratos I e II. Logo, não se justificam esforços no sentido de melhorar a nutrição humana mediante expansão da oferta desses produtos, pois haverá um desperdício considerável de nutrientes. Por exemplo, 90% das calorias e proteínas colocadas à disposição via aumento na oferta de mandioca constituirão desperdício no sentido nutricional, enquanto o mesmo raciocínio, se aplicado à oferta de arroz ou feijão, conduzirá a uma perda de 92 a 96% das calorias e proteínas daí advindas. Entretanto, aumento de 10% na oferta de tomate, batata, inhame, banana, óleo e carne de boi corresponde a acréscimo superior a 20% na quantidade consumida para o estrato deficiente.

### *3.3. Impactos no Consumo Resultantes de Variações na Renda*

Duas alternativas de redistribuição de renda são aqui hipotetizadas: um aumento de 5% para os estratos superiores (III e IV) e um aumento de 10% para os estratos de menores rendas (I e II). Como era esperado, o estado nutricional pode ser grandemente influenciado pelo crescimento da renda. No estrato I, o aumento no consumo foi de 14.936,04 calorias e de

**QUADRO 4 - Variação relativa no padrão de consumo da população urbana de Viçosa(MG), em função do aumento de 10% na oferta de alguns produtos, em 1991/92**

Produto	Q0	QF1	QF2	P0	PF1	PF2	Variação das		Variação dos	
							quantidades	preços	$E_s = 0,6$	$E_s = 1,5$
Mandioca	173.00	173.40	176.74	99.94	84.50	94.80	0.23	2.16	-15.45	-5.14
Banana	1187.70	1174.63	1232.66	155.02	130.31	149.20	-1.10	3.79	-15.94	-3.75
Batata	1482.50	1442.35	1546.53	164.11	136.71	158.98	-2.71	4.32	-16.70	-3.13
Aves	1653.30	1610.14	1706.14	571.85	497.41	555.93	-2.61	3.20	-13.02	-2.78
Tomate	1211.40	1150.75	1281.43	151.83	125.79	149.77	-5.01	5.78	-17.15	-1.36
Açúcar	4228.70	4305.57	4338.99	165.84	143.68	158.11	1.82	2.61	-13.36	-4.66
Pão	39356.60	39360.01	39606.90	29.63	24.68	27.76	0.01	0.64	-16.71	-6.31
Arroz	4242.00	4248.90	4314.58	345.94	291.07	326.93	0.16	1.71	-15.86	-5.50
Boi	1841.43	1638.97	1870.38	1034.94	298.13	1018.99	-10.99	1.57	-71.19	-1.54
Óleo	1280.90	1248.45	1324.18	372.07	324.58	364.46	-2.53	3.38	-12.76	-2.05
Leite	7530.00	7608.01	7790.75	191.87	167.24	185.15	1.04	3.46	-12.84	-3.50
Ovos	1048.50	1058.15	1085.24	287.30	248.59	276.66	0.92	3.50	-13.47	-3.70
Laranja	1191.60	1212.83	1221.97	110.26	94.83	104.89	1.78	2.55	-13.99	-4.87
Inhame	169.10	154.10	172.09	155.18	134.84	154.47	-8.87	1.77	-13.11	0.46
Feijão	1196.50	1204.84	1217.76	294.90	250.82	278.95	0.70	1.78	-14.95	-5.41

FONTE: Dados da pesquisa.

Q0 - quantidade inicial; P0 - preço inicial; e QF1, QF2, PF1 e PF2 - quantidades e preços de equilíbrio para as elasticidades-preço da oferta iguais a 0,6 e 1,5, respectivamente.

**QUADRO 5 - Percentagem da expansão de oferta, a ser consumida em cada estrato**

Alimento para o qual a oferta foi deslocada	Estratos							
	E <sub>p</sub> = 1,5				E <sub>p</sub> = 0,6			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Mandioca	10,23	6,24	5,20	1,21	-6,07	2,89	2,95	0,52
Banana	30,00	7,04	4,12	2,26	-17,83	3,93	2,80	1,57
Batata	45,78	9,31	1,80	1,24	-26,88	6,13	1,41	0,71
Aves	13,78	11,32	16,50	9,10	-9,51	4,41	8,44	2,00
Tomate	57,54	9,88	3,85	1,20	-34,63	6,88	3,47	1,29
Açúcar	7,41	27,86	0,53	-7,53	-4,11	-14,03	0,33	-3,24
Pão	15,05	18,34	3,89	-30,89	-6,63	-14,62	3,59	-26,59
Arroz	8,02	4,44	1,75	0,47	-0,20	3,50	1,37	0,23
Carne de boi	22,14	16,04	17,11	22,62	-16,54	8,07	11,34	8,67
Óleo	25,56	21,27	15,06	5,19	-17,94	11,14	12,49	3,09
Leite	15,87	19,54	21,22	-9,99	-10,22	9,39	14,29	-5,74
Ovos	18,66	21,91	20,25	-17,01	-11,81	10,97	12,64	-7,71
Laranja	14,31	29,10	15,78	-33,85	-8,79	15,13	9,98	-16,47
Inhame	42,81	17,92	15,97	17,09	-29,21	10,70	11,95	8,81
Feijão	4,46	6,41	4,33	3,60	-2,21	3,46	2,52	1,47

FONTE: Dados da pesquisa.

474,78 gramas de proteínas, por adulto equivalente/mês, dado um incremento de 10% na renda. Esses valores correspondem a aumento de 19,34% no consumo diário de calorias e a 29,04% de aumento no consumo diário de proteínas, no estrato I, respectivamente. Para o estrato II, os aumentos são de 15,47% e 22,2% no consumo diário de calorias e de proteínas, respectivamente. Assumindo-se que quantidades suficientes de alimentos estarão disponíveis para atender à expansão da demanda a preços constantes, um aumento de 10% na renda para os estratos I e II terá impacto nutricional positivo. Para o estrato III, um aumento de 5% na renda implicará aumento de 2,74% e 5,37% no consumo de calorias e de proteínas, respectivamente.

#### 4. CONCLUSÃO

A metodologia proposta e utilizada para calcular as elasticidades-preço da demanda com dados de sessão cruzada e para calcular os efeitos

de variações da oferta e da renda sobre o consumo de alguns alimentos mostrou-se eficiente para as análises dos dados.

Dos resultados obtidos conclui-se que políticas orientadas só para a elevação da oferta agrícola não seriam as mais indicadas para melhorar o estado nutricional, pois o problema, aparentemente, não se encontra na oferta e sim na procura, via distorção entre a demanda potencial e a efetiva, em virtude do baixo poder aquisitivo de certos grupos. Entende-se que políticas de rendas orientadas no sentido de melhorar a qualidade de vida dos grupos de baixa renda e de alto risco, dando maiores oportunidades de emprego, com programas de subsídio à compra de alimentos, poderão ser implementadas de modo a atender as exigências nutricionais da população.

## 5. RESUMO

Neste trabalho propôs-se avaliar os efeitos que a variação de preços, de oferta e de renda exercem sobre o estado nutricional, conjugando-se os modelos desenvolvidos por FRISCH (7) e por PINSTRUP-ANDERSEN *et alii* (14). Os dados foram obtidos de uma Pesquisa de Orçamento Familiar realizada para Viçosa (MG), em 1991 e 1992.

Dos resultados conclui-se que a metodologia utilizada mostrou-se eficiente para análise dos dados e obtenção dos objetivos propostos. Entende-se que políticas orientadas só para a elevação da oferta agrícola não seriam as mais indicadas para melhorar o estado nutricional. Existe distorção entre a demanda potencial e a efetiva, em virtude do baixo poder aquisitivo de certos grupos.

## 6. SUMMARY

(EFFECTS OF VARIATION IN PRICES, SUPPLY AND INCOME IN A CONTEXT OF INTERDEPENDENCE)

This paper has the objective of evaluating the effects that changes on prices, supply and income have on the nutritional state of the poor. The analyses are conducted under FRISCH (7) and PINSTRUP-ANDERSEN *et alii* (14) approaches. The data are from a 1991-92 household survey for the population of Viçosa-MG. The results indicate that an agricultural policy orientation towards supply growth is not likely to improve the nutritional state. There exists a distortion between the potential and effective demand due to the low purchasing power of the poor.

## 7. LITERATURA CITADA

1. ALVES, E. L. G. & VIEIRA, J. L. T. Evolução do padrão de consumo alimentar da população da cidade de São Paulo. *Pesq. Planej. Econômico*, 8:727-756, 1978.
2. BALDEZ, J. H. *Análise do estado nutricional das famílias de pequenos agricultores da Zona da Mata-MG - 1980/84*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1986. 78 p. (Tese M.S.).
3. CUNHA, E. F. A. *Fatores sócio-econômicos que interferem na nutrição dos agricultores do Estado de Santa Catarina*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1980. 72p. (Tese M.S.).
4. CRUZ, T. A.; CASALI, A. S. D. & FONSECA, I. S. *Pesquisa de orçamento familiar em Viçosa-MG: relatório final*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1993. 95p.
5. FAO. Methodology of the analysis of household budget survey. In: *Income elasticities of demand for agricultural products*. Rome, 1972. p. 6-16.
6. FERGUSON, C. E. *Teoria microeconômica*. 5.ed. Rio de Janeiro, Forense-Universitária, 1982. 610 p.
7. FRISCH, R. A complete scheme for computing all direct and across demand elasticities in a model with many sectores. *Econometrica*, 27:177-196, 1959.
8. GEORGE, P. S. & KING, G. A. *Consumer demand for food commodities in the United States with projections for 1980*. Califórnia, Giannini Foundation, Califórnia Agricultural Experiment Stations, 1971. 161 p. (Monograph, 26).
9. GRAY, C. W. *Food consumption parameters for Brazil and their application to food policy*. Washington, IFPRI, 1982. 78 p. (Research Report, 32).
10. HOUTHAKKER, H. S. An International comparison of household expenditure patterns. *Econometrica*, 25:532-551, jul. 1957.
11. LESER, C. E. V. Forms of functions. *Econométrica*, 31:694-703, 1963.
12. NOBRE, J. M. G. Análise da situação nutricional do Nordeste, em 1971-80. *R. Econômica N E*, 20(3):45-56, 1979.
13. PEREZ, M. C. R. C. *Contribuição ao estudo da elasticidade-renda do consumo de alimentos*. Piracicaba, ESALQ, 1973. 94 p. (Tese M.S.).
14. PINSTRUP-ANDERSEN, P.; LONDOÑO, N. R. & HOOVER, E. The impact of increasing food supply on human nutrition: implication for commodities priorities in agricultural research and policy. *Am. J. Agric. Econ.*, 58:131-142, 1976.
15. SOUZA, O. N. *Fatores sócio-econômicos e situação nutricional de famílias de proprietários rurais do Estado do Rio Grande do Norte*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1981. 94 p. (Tese M.S.).
16. STROTZ, R. H. The empirical implications of a utility tree. *Econometrica*, 25:269-280, 1957.