

. NUTRIÇÃO

**FONTES ALTERNATIVAS DE SUPLEMENTAÇÃO PROTÉICA PARA
A POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA NA CIDADE DE FORTALEZA:
UMA ABORDAGEM ECONÔMICA**

Paulo Roberto Silva ()*

Resumo: Neste artigo, são indicadas as fontes de suplementação protéica mais econômicas para equilibrar o déficit protéico de origem animal da população de baixa renda na cidade de Fortaleza. O método utilizado é bastante simples e leva em conta basicamente os preços das fontes de suplementação alimentar, os percentuais de proteína contidos em cada alimento, o rendimento em carne e o nível absoluto do déficit a ser eliminado. A preços de 1982, as fontes de suplementação protéica mais econômica na cidade de Fortaleza seriam, pela ordem, as seguintes: carne de aves, pescado, carne bovina, carne caprina e carne de porco.

INTRODUÇÃO

O déficit protéico de origem animal é um problema crônico e generalizado entre as populações de baixa renda do mundo subdesenvolvido. A pobreza absoluta, aliada a uma oferta inadequada de produtos nobres, ricos em proteína animal, tem tornado inacessível o consumo desses bens, os quais, por serem altamente elásticos à renda, se restringem àqueles segmentos de maior poder aquisitivo.

No Brasil, e em particular no Nordeste, há flagrantes indícios de uma ingestão inadequada, mormente entre aquelas pessoas inseridas nas classes inferiores da renda. As últimas pesquisas realizadas na região constataram que a ingestão protéica de origem animal, além de insatisfatória, atingia uma parcela

(*) Professor Adjunto da Universidade Federal do Ceará e Técnico em Desenvolvimento do Banco do Nordeste do Brasil.

NOTA: O autor agradece as informações e apreciações dos Drs. Adalberto Gadelha e Mauro Araripe Pereira, professores do Departamento de Zootecnia da UFC, e dos Drs. Raimundo Luís Pereira dos Santos e Francisco José Linhares, técnicos do BNB/ETENE. Agradece também a Eleneida Maria P. Chacon, bolsista do ETENE, pelo cálculo e elaboração de algumas tabelas contidas no texto do trabalho. Os erros e omissões, contudo, correm por sua conta e responsabilidade.

preponderante da população. No cômputo geral, apenas 48,4 por cento da população nordestina, apresentava padrões de ingestão acima dos níveis mínimos recomendados.

No meio rural, a despeito de o criatório doméstico e o autoconsumo serem práticas generalizadas, as pessoas mais pobres ainda se ressentem de uma dieta mais rica em proteínas de origem animal. Nas áreas urbanas, e principalmente nas zonas urbanas metropolitanas, o problema se afigura ainda mais grave. Em Fortaleza, por exemplo, o nível de ingestão "per capita" diária corresponde a apenas 57 por cento das necessidades ou dos níveis preestabelecidos pela teoria nutricional.¹

As constatações acima não constituem de fato nenhuma novidade. Reconhece-se, inclusive, a existência de outras carências nutricionais na área, como as vitamínicas, as de alimentos minerais e mesmo de energia. O déficit protéico de origem animal, entretanto, é alvo de especial atenção, não só pelos elevados custos da erradicação, como também pelo fato de sua existência comprometer a síntese dos aminoácidos não essenciais, elementos chaves no metabolismo do organismo humano.

Dentro desta ótica, procurou-se estimar e comparar os custos de uma suplementação protéica diária, para uma unidade adulta equivalente, partindo-se de diferentes fontes de proteína de origem animal. Por uma questão de simplificação, as estimativas restringem-se apenas àquelas fontes tradicionais de proteína animal (como as carnes bovina, suína, caprina e de aves) e de pescado, e à cidade de Fortaleza. Nada impede, entretanto, que o método seja estendido a outros produtos de origem animal, bem como a quaisquer outras cidades, Estados ou regiões.

CUSTOS COMPARATIVOS DA SUPLEMENTAÇÃO PROTÉICA DE ORIGEM ANIMAL

Aspectos Metodológicos

O método aqui indicado para a estimativa e comparação dos custos de uma suplementação protéica adequada é bastante empírico e pode ser utilizado como uma razoável aproximação. Sua principal limitação é abstrair o fato de que os elementos são constituídos de vários outros nutrientes além das

¹ Para detalhes, veja: BNB/ETENE (1).

proteínas e, por conseguinte, o custo de cada um deles deve ser avaliado à margem e "vis-à-vis" com os requerimentos nutricionais.²

Admitindo-se entretanto que a carência nutricional se restringe a um único nutriente (ex.: proteína animal), o método em apreço é válido e propicia uma razoável base para se avaliarem e compararem os custos de uma suplementação alimentar, destinada a equilibrar ou a suprir quaisquer deficiências nutricionais.

Os dados necessários à aplicação do método podem ser facilmente obtidos, de vez que incluem basicamente os preços de mercado dos alimentos ou fontes de nutrientes, o déficit protéico "per capita" diário, o rendimento em carne da fonte alimentar, bem como o percentual de proteína contido na mesma. Algebricamente, o custo "per capita" diário da suplementação protéica pode ser obtido através da expressão (1) a seguir:

$$C_s^d = P_m^j / K_c^j \times D_p^k / P_p^j \quad (1)$$

onde:

C_s^d = custo "per capita" diário da suplementação protéica de origem animal.

P_m^j = preço a nível de varejo, da fonte protéica de origem animal j;

K_c^j = rendimento em carne, da fonte protéica de origem animal j;

D_p^k = deficiência protéica, "per capita" diária, na localidade k;

P_p^j = percentual de proteína, contido na fonte protéica de origem animal j.

A expressão (1) deve ser aplicada a cada fonte protéica de origem animal (ex.: carne bovina, suína, aves, . . . etc.), para se obterem os custos correspondentes, e mediante uma comparação, pode-se indicar qual das fontes de proteína é a mais econômica para equilibrar ou eliminar o déficit indicado.

² O método mais indicado no caso, seria a técnica da programação linear. A propósito, veja: (2, 3, 4, 5).

Igualmente, se se deseja expressar o preço de um dos alimentos em termos do outro, visando saber até que ponto o mesmo pode se elevar, sem perder a posição relativa, isto é, para permanecer como a fonte protéica mais econômica, é só partir da igualdade (2), a seguir:

$$P_m^i / K_c^i \times D_{P/P}^k - P_m^j / K_c^j \times D_{P/P}^k = 0 \quad (2)$$

Resolvendo-se a igualdade (2) em termos de P_m^j , obtém-se:

$$P_m^j = \frac{K_c^j \times P_p^j}{K_c^i \times P_p^i} P_m^i \quad (3)$$

onde:

P_m^j = preço a nível de varejo, da fonte protéica de origem animal j;

P_m^i = preço a nível de varejo, da fonte protéica de origem animal i;

K_c^j = rendimento em carne, da fonte protéica de origem animal j;

K_c^i = rendimento em carne, da fonte protéica de origem animal i;

P_p^j = percentual de proteína, contido na fonte protéica de origem animal j;

P_p^i = percentual de proteína, contido na fonte protéica de origem animal i.

Com base na expressão (3), portanto, é possível investigar-se com precisão até que ponto a suplementação protéica a partir da fonte j, é mais econômica do que a fonte i, ou vice-versa, isto é:

caso,

$$P_m^j > \frac{K_c^j \times P_p^j}{K_c^i \times P_p^i} P_m^i \rightarrow \text{suplementar com a fonte i;} \quad (3)$$

e, obviamente, se:

$$p_m^j < \frac{K_c^j \times P_p^j}{K_c^i \times P_p^i} p_m^i + \text{suplementar com a fonte } j. \quad (3b)$$

Estimativas e Discussão dos Resultados

A operacionalização do modelo proposto é bastante simples e, a seguir, serão apresentadas algumas estimativas relativas aos custos de uma suplementação protéica adequada na cidade de Fortaleza. Para tanto, tomaram-se por base os preços a nível de varejo, da carne bovina (Cr\$ 190,00), carne suína (Cr\$ 350,00), carne de aves (Cr\$ 200,00), carne caprina (Cr\$ 280,00) e de pescado (Cr\$ 150,00) no mercado local, em janeiro de 1982.³

Os dados sobre rendimento em carne de cada produto constituem apenas uma aproximação e foram obtidos junto a especialistas na área de produção animal. Os percentuais de proteínas contidos em cada alimento são coeficientes técnicos, determinados em laboratórios por nutricionistas, e podem ser facilmente obtidos em tabelas de composição química de alimentos. Neste trabalho, os valores alusivos ao rendimento em carne e percentual de proteína foram os seguintes: carne bovina (75 e 16,1%), carne suína (70 e 15,0%), carne de aves (70 e 18,9%), carne caprina (60 e 18,0%) e pescado (42 e 20,0%),⁴ respectivamente.

Por sua vez, o déficit protéico animal foi estimado pela diferença entre a ingestão "per capita" e as necessidades diárias recomendadas pelos nutricionistas. Considerando-se que as proteínas de origem animal devem representar 45 por cento da ingestão protéica total na área em apreço (que é de 41,5 g), e que a ingestão "per capita" diária das pessoas de menor poder aquisitivo se situa em torno de 7,1 g, o déficit estimado seria da ordem de 11,6 gramas.⁵

Aplicando-se os dados acima à expressão (1), obtém-se facilmente uma estimativa dos custos para equilibrar ou eliminar as deficiências protéicas de

³ Em se tratando de fontes para suplementar as deficiências protéicas de famílias de baixa renda, tomaram-se por base os preços das carnes bovina e suína de qualidade inferior. Quanto ao pescado, o preço-base é o da Tilápia, um peixe de água doce com larga aceitação entre as famílias de menor poder aquisitivo.

⁴ Valores obtidos junto à Divisão de Piscicultura do DNOCS.

⁵ Segundo estimativas obtidas a partir do BNB/ETENE (1).

origem animal daquelas pessoas mais pobres, residentes na área urbano-metropolitana de Fortaleza (Tabela 1).

TABELA 1
Custos "Per Capita" da Suplementação Protéica de Origem Animal
Fortaleza – 1982

Fontes de Proteína	Custos (Cr\$)	
	"Per Capita" Diário	"Per Capita" Mensal
Carne de Aves	17,58	527,40
Carne Bovina	18,23	546,90
Carne Suína	38,63	1.158,90
Carne Caprina	30,10	903,00
Pescado (Tilápia)	20,71	621,30

Pelos resultados apresentados na Tabela 1, constata-se que a carne de aves se constitui a fonte protéica de origem animal mais econômica na cidade de Fortaleza. Neste caso, seria possível a um indivíduo eliminar seu déficit protéico à base de carne de frango, mediante um dispêndio diário de Cr\$ 17,58, ou cerca de Cr\$ 527,40 mensais. Por outro lado, considerando-se que, entre as pessoas mais pobres nesta cidade, o tamanho médio da família é de aproximadamente 7 pessoas,⁶ tais custos representariam cerca de Cr\$ 3.689,00 ou, aproximadamente, 38 por cento do salário mínimo local.

A despeito do seu alto custo unitário, a carne bovina ainda é uma das fontes protéicas mais baratas na cidade de Fortaleza. Comparativamente, os custos de uma suplementação protéica à base de carne de gado, seria superior aos de carne de aves, mas significativamente inferior às demais fontes de proteínas alternativas, como a carne de porco e a de caprinos. Em valores absolutos, uma suplementação protéica com base na carne bovina, a segunda melhor alternativa, implicaria um custo adicional (em relação à carne de aves) de apenas Cr\$ 0,65, ou cerca de Cr\$ 19,50 por pessoa e por mês. Em termos "per capita", uma suplementação protéica à base de carne de gado, custaria cerca de Cr\$ 18,23/dia, ou Cr\$ 546,90 mensais.

⁶ Informações obtidas a partir de tabulações especiais preparadas pela FIBGE/ENDEF para o BNB/ETENE (1).

Ao contrário da carne bovina, a carne de porco já é bem mais dispendiosa como fonte de proteína animal, chegando a representar mais do dobro (120,0%) do custo de uma suplementação protéica à base de carne de aves. Relativamente, também são bastante elevados os custos de proteína animal da carne de pescado, cujo valor (Cr\$ 20,71 "per capita") é superior aos custos da suplementação protéica a partir das carnes de aves e bovina. A proteína da carne caprina também é bastante cara, mormente se se levar em conta que os custos de alimentação e manejo deste animal devem ser relativamente mais baixos do que aqueles referentes aos bovinos e aves.

O baixo custo de suplementação protéica à base de carne bovina deve-se fundamentalmente a dois fatores: seu elevado teor protéico e o alto rendimento em carne. No caso da carne de aves, o rendimento em carne é mais baixo (70%) mas, em compensação, o teor de proteína, "vis-à-vis" o seu preço, é bem mais favorável em relação às outras carnes, possibilitando, assim, uma suplementação protéica mais econômica. Com a carne caprina ocorre exatamente o inverso, isto é, além dos altos preços no mercado, referido produto ainda apresenta um baixo rendimento em carne, ou seja, 60%. O pescado é, aparentemente, um produto barato mas se se levar em conta, o baixo rendimento em carne apresentado (apenas 42%), a sua utilização como fonte de suplementação protéica é relativamente mais dispendiosa do que as carnes de aves e bovina.

Uma outra comparação relevante seria saber até que ponto a carne de aves, que é a fonte protéica mais econômica, é comparativamente mais vantajosa em relação às demais. As relações apresentadas na Tabela 2 esclarecem este ponto, de vez que ali estão indicados os preços de cada uma das fontes em termos da outra, conforme estabelecido pela expressão 3. Assim, na primeira linha da segunda coluna, verifica-se que o preço do frango deve representar menos de 109,0 por cento do preço da carne bovina, a fim de que a mesma seja a fonte protéica mais econômica (Tabela 2). Ou, alternativamente, dado seu preço atual a carne bovina, a segunda fonte protéica mais barata, só seria um substituto econômico para o frango, na medida em que o preço deste último ultrapassasse a casa dos Cr\$ 207,00.

Relativamente às demais fontes de suplementação protéica (ex.: suínos, caprinos e pescado), o preço da carne de aves deveria ser menos de Cr\$ 440,30, Cr\$ 343,00 e Cr\$ 236,00, respectivamente, a fim de se manter como a fonte de suprimento protéico mais econômica. Ressalta-se que aqui o relevante são os valores relativos e não os absolutos, ou seja: o preço em si não é o mais relevante, mas, de fato, o custo de uma fonte em termos de outra, ou

TABELA 2

Custos de Suplementação Expressa como um Percentual do Preço de Toda Fonte Protéica Alternativa

Fortaleza/1982

Fontes Protéicas Alternativas	Aves (a)	Bovinos (b)	Suínos (s)	Caprinos (c)	Pescado (p)
Aves (a)	—	$P_a < 1,090 P_b$	$P_a < 1,258 P_s$	$P_a < 1,225 P_c$	$P_a < 1,574 P_p$
Bovinos (b)	$P_b < 0,914 P_a$	—	$P_b < 1,150 P_s$	$P_b < 1,120 P_c$	$P_b < 1,440 P_p$
Suínos (s)	$P_s < 0,745 P_a$	$P_s < 0,869 P_b$	—	$P_s < 0,974 P_c$	$P_s < 1,252 P_p$
Caprinos (c)	$P_c < 0,816 P_a$	$P_c < 0,892 P_b$	$P_c < 1,026 P_s$	—	$P_c < 1,285 P_p$
Pescado (p)	$P_p < 0,635 P_a$	$P_p < 0,694 P_b$	$P_p < 0,798 P_s$	$P_p < 0,778 P_c$	—

os seus preços relativos. Assim sendo, quando o quilo da carne bovina no mercado alcançasse Cr\$ 1.000,00, o da de aves deveria ser menos de Cr\$ 1.090,00 a fim de que a mesma permanecesse como a fonte de proteína mais econômica. Por sua vez, mantido esse mesmo preço para a carne de gado, as carnes suínas, caprinas e de pescado deveriam situar-se a menos de Cr\$ 869,00, Cr\$ 892,00 e Cr\$ 694,00, respectivamente, a fim de substituí-la economicamente.

Digno de registro é o fato de o preço do pescado, cujos custos restringem-se praticamente à captura, necessitar ser reduzido a Cr\$ 127,00, a fim de torná-lo um substituto econômico para a carne de aves na cidade de Fortaleza. Igualmente, percebe-se que a carne caprina, por muitos considerada a fonte de proteína animal mais adequada às famílias de baixa renda, é por demais onerosa, uma vez que deveria custar menos de Cr\$ 163,20 o quilo para competir com a carne de aves, e, no máximo, Cr\$ 169,48 para substituir economicamente a carne de gado, segunda fonte de suplementação protéica mais econômica na área em estudo (Tabela 2).

Outras relações são apresentadas na Tabela 2, de forma que a decisão de suplementar, objetivando equilibrar ou eliminar os déficits protéicos, pode ser tomada facilmente a partir das relações expressas na mesma. Para tanto, basta, conforme já enfatizado, utilizar o preço de uma das fontes, já que o outro valor é automaticamente determinado. É oportuno lembrar, entretanto, que, implícitos nas relações da Tabela 2, estão os rendimentos em carne e os percentuais de proteína, os quais evidentemente variam de forma significativa de uma fonte alimentar para a outra.

SUMÁRIO E CONCLUSÕES

Ao longo deste trabalho, tentou-se desenvolver e operacionalizar um modelo para seleção de fontes protéicas alternativas, com vistas a equilibrar ou eliminar déficits nutricionais. O método em apreço é bastante simples e leva em conta, basicamente, os preços das fontes de suplementação alimentar, os teores de proteína contidos em cada alimento, o rendimento em carne e o nível absoluto do déficit a ser equilibrado.

Apesar da sua fácil aplicação e entendimento, o método tem uma grande limitação, qual seja, admitir a inexistência de deficiências nutricionais generalizadas. Tal hipótese prevaleceu, inclusive, no caso em apreço, onde a deficiência protéica de origem animal era supostamente a única variável limitante.

Abstraído-se outros detalhes e admitindo-se que a única carência nutricional da população de baixa renda na cidade de Fortaleza fosse proteínas de origem animal, utilizou-se o método para selecionar-se dentre as diversas alternativas, a fonte de suplementação mais econômica. E, pelos resultados apresentados, a carne de aves, seguida da carne de gado seriam as fontes de suprimento alimentar de mais baixo custo. Igualmente concluiu-se que as carnes caprina e suína, duas fontes de proteína animal tradicionais na região, são bastante onerosas e de custos consideravelmente superiores aos das carnes de gado e aves. A carne de pescado seria, pela ordem, a terceira alternativa disponível às famílias de baixa renda, para suplementar economicamente seus déficits protéicos de origem animal.

A vantagem comparativa das carnes de aves e bovina em relação às demais deve-se aos seus elevados teores protéicos e rendimentos em carne, relativamente aos preços vigentes no mercado. Neste aspecto em particular, merece destaque especial a carne de aves, cujos preços, aliados às modernas técnicas de manejo e alimentação, lhe propiciam uma melhoria acentuada no rendimento em carne e, conseqüentemente, custos comparativamente mais baixos do que as demais fontes de proteína animal disponíveis no mercado.

Dentro desta ordem de idéias, espera-se que a dinamização da caprinocultura, através da melhoria no padrão racial e aperfeiçoamento dos sistemas de alimentação e manejo dos rebanhos, possa viabilizar o seu criatório na região, tornando-a uma fonte de proteína de baixo custo e, portanto, mais acessível àqueles segmentos pobres da população. Igualmente, precisa ser racionalizada a captura e comercialização do pescado de água doce, cujos preços atuais ainda não são competitivos e inviabilizam a sua utilização como fonte de suplementação protéica, entre aquelas populações de mais baixa renda, na cidade de Fortaleza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – BNB/ETENE. “**Nutrição e Desenvolvimento Econômico no Nordeste do Brasil**”. Fortaleza-CE., Set. 1980, 216p. (trabalho no Prelo).
- 2 – CHIANG, A. C. “**Fundamental Methods of Mathematical Programming**”. McGraw Hill Book Co. 1967, pp. 575-579.
- 3 – LANGIER, J. D. “**An Economical Evaluation of the Nutritional Contributions of Food**”. Unpublished PhD. Dissertation, Michigan State University, 1967.
- 4 – SMITH, V. E. **Eletronic Computation of Human Diets**. MSU Business Studies, 1963, Michigan State University, 234p.
- 5 – ————. **Nutritional Requirements for Use in Diet Selection by Linear Programming**. CSNRD Working Paper nº 1, Michigan State University, 1967, pp. 1-21.

Abstract: In this article, the author tries to show the most economical sources of animal protein, that may be used to improve the nutritional intakes of the low income people in Fortaleza, state capital of Ceará, Brazil. The conceptual framework that has been used is very simple and it takes into account the market prices and protein content of the food, percentage of lean meat, and the absolute level of the nutritional deficit to be eliminated. Based on 1982 market prices, the study shows that the most economical sources of animal protein in that metropolitan area, can be ordered as follows: poultry meat, beef cattle, fish, goat, and pork meat.