

**DETERMINANTES NUTRICIONAIS E MIGRAÇÃO NO
NORDESTE BRASILEIRO: UM ESTUDO DE CASO NAS ÁREAS
RURAL E URBANA DO CEARÁ***

John O. Ward e John H. Sanders
Universidade de Missouri-Kansas e CIAT
(Centro Internacional de Agricultura Tropical)

Resumo: Este trabalho faz, em primeiro lugar, uma revisão da literatura referente aos níveis nutricionais no Brasil, com ênfase no Nordeste. Em seguida, apresenta um modelo que procura captar os determinantes do nível nutricional relacionado com os nutrientes principais e secundários. As elasticidades-renda da demanda por calorias e proteínas são mais altas do que as encontradas em outros estudos. A mais elevada elasticidade-renda da demanda afigura-se como um resultado da amostragem realizada somente entre Populações-metá, os pobres urbanos e rurais, e do uso da técnica de mínimos quadrados a dois estágios. Dadas estas altas elasticidades, programas para elevar a renda dos pobres rurais e urbanos terão um grande efeito nos seus níveis nutricionais. O efeito será maior para o pobre rural. Ademais, a evidência disponível para o Ceará indica um declínio nutricional para o pobre rural ao migrar para Fortaleza. Os grandes déficits nutricionais, o agravamento da situação nutricional pela migração e a ampla resposta de melhoria nutricional oriunda do aumento da renda, especialmente na área rural, aconselham programas de política econômica orientados especificamente para os pequenos proprietários e parceiros. Finalmente, o aumento no tamanho da família reduz significativamente a nutrição "per capita" nas áreas urbanas e na área rural quando há uma maior participação no mercado.

(*) Traduzido por Valentina Pereira Buainain e Antônio Márcio Buainain.

Os autores agradecem à Fundação Ford e ao Latin American Teaching Fellowship Program pela assistência financeira que lhes foi dada durante sua estada em Fortaleza, e às seguintes agências brasileiras pela assistência às pesquisas de vários tipos: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); Instituto de Pesquisa Econômica (IPE); Departamento de Economia Agrícola e Curso de Mestrado em Economia (CAEN). Os dois últimos são departamentos da Universidade Federal do Ceará, onde os autores trabalharam. Os autores agradecem também as sugestões e/ou comentários a David Denslow, Agamenon Tavares de Almeida, Eugenia Rubinstein, Dov Chermichovsky, F. E. Wagner e Dana Dalrymple.

A economia brasileira, entre 1968 e 1973, cresceu a uma taxa anual média de quase 10%. Esta alta taxa de crescimento levou alguns economistas a falarem do "milagre brasileiro" e a apontarem o Brasil como modelo para outros países em desenvolvimento. Entretanto, a partir de 1973, enquanto a taxa inflacionária e o déficit da balança comercial têm aumentado, vem decaindo a taxa de crescimento econômico. Embora este declínio possa ser temporário, o fato é que ele tem servido para uma revisão crítica do modelo brasileiro, que tem como um dos seus problemas o subinvestimento em capital humano, originário da preocupação com a formação de capital físico.

Os métodos capital-intensivos utilizados no desenvolvimento industrial e agrícola no Brasil têm aumentado a distorção da distribuição da renda, distribuição essa que tem sido altamente regressiva, historicamente.(1) Este modelo de distribuição de renda, restringindo a compra de alimentos, a cautela com a saúde e a educação dos operários brasileiros, pode ter levado à deteriorização do capital humano,(2) assim como a excessiva concentração na formação de capital físico no setor público brasileiro pode ter resultado em investimentos insuficientes na área educacional, saúde pública e programas nutricionais. Esses programas atingem diretamente a qualidade do capital humano.

A subnutrição pode reduzir o nível de produtividade da força de trabalho.

(1) D.E. Syrul, *Foundations of Brazilian Economic Growth* (Washington, D.C.: Hoover Institution Press, 1974), pp. 22, 27, 50. "O processo de industrialização, capital intensivo e altamente concentrado, agravou o problema da criação de empregos para uma população em rápido crescimento, acelerou o processo de urbanização e exacerbou o caráter regressivo da distribuição de renda pessoal" (p.26).

A deteriorização da distribuição de renda no Brasil, durante os anos 60, é analisada por A. Fishlow, "Brazilian Size Distribution of Income", *American Economic Review* 62 (maio, 1972): 391-402, e C.G. Langoni, *Distribuição de Renda e Desenvolvimento Econômico do Brasil* (Rio de Janeiro: Editora Expressão e Cultura, 1973). O argumento que a distribuição de renda melhorou durante os anos 60 está contido em C.S. Fields, "Who Benefits from Economic Development? – A Reexamination of Brazilian Growth in the 1960's", *The American Economic Review* 67 (setembro, 1977) 570-582.

(2) Singer constatou que tal desinvestimento em capital humano ocorreu em Salvador, Brasil, no período 1961-1971. Apesar do rápido crescimento da indústria e renda em Salvador neste período, o bem-estar nutricional de muitos trabalhadores decresceu. Ele atribuiu este declínio à significante deteriorização da renda que acompanhou a industrialização de Salvador, Paul Singer, "More is Sometimes Less", *CERES*, 8 (3) (maio/junho, 1975): 46-48.

lho de diversos modos.(3) Uma pesquisa recente indicou que insuficiências nutricionais acarretam danos irreparáveis no desenvolvimento físico e mental normal das crianças, reduzindo ou eliminando a resposta a outros tipos de investimento em capital humano, tais como em educação ou em treinamento de trabalho.(4) A subnutrição das mulheres gestantes ou lactantes pode trazer permanente diminuição física e mental de suas crianças; nos adultos, leva a um aumento da suscetibilidade para infecções e, eventualmente, à impotência física. A subnutrição acarreta um movimento cíclico de doenças que reduz a produtividade devido à redução do rendimento físico e do aumento do absenteísmo do trabalho.(5) Deste modo, tem efeitos negativos que atuam diretamente no crescimento do PIB de uma nação.

A literatura recente sobre nutrição demonstrou claramente alguns potenciais efeitos adversos da subnutrição no crescimento econômico.(6) Em primeiro lugar, examina-se neste artigo a magnitude da subnutrição no Brasil. Como segundo passo, são analisados os fatores determinantes do "status" nutricional, com várias especificações de um modelo econométrico com dados nutricionais e avaliações de grupos nutricionalmente vulneráveis. E, finalmente, são feitas algumas inferências sobre a política de nutrição.

- (3) Para vários estudos da relação nutrição-produtividade, ver Harvey Leibenstein, *Economic Backwardness and Economic Growth* (Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1957) p. 65 e Harry T. Oshima, "Calories and Productivity in Asian Countries", *Economic Development and Cultural Change* 15 (4) (outubro, 1967): 385-397. Uma discussão mais geral sobre a relação nutrição-produtividade está contida em Pedro Belli, "The Economic Implications of Malnutrition: The Dismal Science Revisited", *Economic Development and Cultural Change* 20 (outubro, 1971): 1-23. Várias críticas importantes de prévios estudos sobre nutrição-produtividade são encontrados em Richard H. Franke e Gerald V. Barret, "The Economic Implications of Malnutrition: Comment", *Economic Development and Cultural Change* 23 (janeiro, 1975): 341-350.
- (4) Ver Marcelo Selowsky e Lance Taylor, "The Economic of Malnutrition Children: An Example of Disinvestment in Human Capital", *Economic Development and Cultural Change* 22 (outubro, 1973): 17-30.
- (5) Ver L. J. Mata, et al., "Malnutrition and Infection in a Rural Village of Guatemala", em *Proceedings of the Ninth International Congress of Nutrition* 4ed. Adolfo Chavez, et al. (Cidade do México; S. Karger, 1975): 175-191.
- (6) Ver Bruce F. Johnston, "Food, Health and Population in Development", *Journal of Economic Literature* 15 (3) (setembro, 1977): 879-907.

I – A CRISE NUTRICIONAL NO BRASIL

No Brasil, as pesquisas nutricionais anteriores realizaram-se em três níveis: nacional, regional e grupos vulneráveis. Uma entre as três metodologias seguintes tem sido empregada: o método do balanço agregado de alimentos, o método da lembrança da família do consumo e o método da observação individual direta.

O método do balanço agregado de alimentos estima o consumo alimentar médio para uma população específica baseado em dados totais de produção para uma região, adaptados para transferências alimentares, ração animal, armazenagem de sementes e perdas. Como várias dessas categorias são muito difíceis de estimar, o método do balanço alimentar somente aproxima-se da situação nutricional real. O método da lembrança da família depende da habilidade do indivíduo em lembrar seu padrão de consumo. Medidas mais exatas resultam da observação direta do consumo e preparação do alimento. Entretanto, isto aumenta o custo da coleta de dados.

O primeiro grande estudo nutricional a nível nacional foi realizado no Brasil, no início dos anos 60, pela Fundação Getúlio Vargas que, utilizando o método do balanço agregado, estimou que 44% da população nacional e 75% da população do Nordeste tinham deficiências calóricas. Também foi constatado no Nordeste consumo deficiente de proteínas e gorduras, bem como um consumo de nutrientes superior na área urbana quando comparada à área rural.(7) Este estudo indicou também que o Brasil tem uma elasticidade-renda da demanda por calorias relativamente baixa (aproximadamente 0,2 a 0,3).(8) Uma implicação importante desta elasticidade baixa e dos grandes déficits de calorias, é que seriam necessários aumentos muito grandes na renda, a fim de eliminar as deficiências calóricas no Brasil, e aumentos na renda não são uma ferramenta muito eficiente para eliminá-los.

Nos anos 70, outro estudo utilizando o método do balanço agregado estimou que 30% a 40% da população brasileira recebiam menos que o mínimo

(7) Fundação Getúlio Vargas, *Food Consumption in Brazil: Family Bud get Survey in the Early 1960's*, (Rio de Janeiro, 1970).

(8) Reutlinger e Selowsky, usando o método da balança de alimentos e dados agregados, obtiveram estimativas similares da elasticidade-renda para a América Latina, excluindo o Brasil. Essas estimativas variaram de 0,12 a 0,28. Shlomo Reutlinger e Marcelo Selowsky, *Malnutrition and Poverty, Magnitude and Policy Options* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1976).

necessário de calorias.(9) Também nesta década, a avaliação de crianças de grupos vulneráveis foi tentada no Brasil, utilizando-se dos métodos de lembrança e da observação direta. Em São Paulo, uma amostragem indicou que 22% das crianças em idade escolar sofriam de subnutrição (10) e, em Pernambuco, entre crianças de 0 (zero) a 4 (quatro) anos, a média de ingestão de calorias correspondia a somente 91% do mínimo necessário.(11)

Durante os anos 70 foram concluídos vários estudos no Nordeste. Através do método do balanço agregado, foi estimado que em 1970, no Nordeste do Brasil, a ingestão de calorias "per capita" era somente 74% do mínimo necessário, enquanto que a ingestão de proteínas equivaleria a 73% do mínimo requerido. Contrariando os resultados da Fundação Getúlio Vargas para os anos 60, os maiores déficits de calorias e proteínas foram constatados na área urbana do Nordeste, muito embora ambas as áreas, rural e urbana, apresentassem resultados abaixo da média no tocante à ingestão de substâncias nutritivas.(12) No Ceará, em 1975, foram observadas 150 residências que confirmaram esses resultados agregados. Das famílias examinadas, tanto na área urbana como na rural, 73% eram deficientes em calorias e, aproximadamente, 23% em proteínas.(13) Mesmo em regiões irrigadas no Nordeste, as deficiências nutricionais encontradas foram agudas. Em 1975, o déficit calórico das 251 famílias rurais de Morada Nova variava de 7% a 55%. Nestes lares havia tam-

-
- (9) F.D. MacCarthy, *Planejamento Nutricional para o Brasil: Um Programa Multidisciplinário Orientado a Política* (Brasília: SUPLAN, Ministério da Agricultura, 1975).
- (10) Antônio Carlos Coelho Campino e Edgard Luiz G. Alves, "Fatores Sócio-Econômicos Associados à Nutrição no Município de São Paulo", mimeografado (São Paulo: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo, 1974).
- (11) Heloísa de Andrade, Lima Coelho e Yony de Sá Barreto Sampaio, "Estado Nutricional e Condições Sócio-Econômicas", *Revista Econômica do Nordeste* 3 (Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil S/A, jul-set. 1976): 451-467.
- (12) Na área rural a ingestão de calorias e proteínas foi mais alta do que os níveis urbanos em 16% e 27%, respectivamente. Ver José Maria E. Nobre, "Análise da Situação Nutricional do Nordeste em 1971-1980", *Revista Econômica do Nordeste* 20 (Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil S/A, abr./junho, 1974): 43-56.
- (13) José Carlos Ferreira, "O Desafio do Problema Calórico Analisado Através de Políticas Econômicas Nutricionais", *Revista Econômica do Nordeste*, (Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil S.A., Jan./março, 1978): 59-88 e "An Economic Analysis of Cassava Flour and its Effects on Nutrition: A Case Study in Ceará, Brazil", tese não publicada, (Nashville: Vanderbilt University, 1977).

bém grande deficiência em vitaminas A e C, enquanto que a deficiência de proteínas não era tão séria.(14)

Apesar das diferenças em metodologia, amostras e períodos de tempo, os resultados desses vários estudos são notavelmente consistentes. O Brasil atravessa uma crise nutricional, principalmente calórica,(15) concentrada especialmente na região nordestina.(16) Muito embora o Brasil tenha tido um rápido crescimento econômico recentemente, as insuficiências nutricionais do Nordeste são ainda bastante substanciais. Uma melhora superficial no "status" da subnutrição pode não ser suficiente para a formação do capital humano. Além disso, uma comparação por alto nos estudos nutricionais dos anos 60 e 70 indica pouca melhora no Nordeste.(17)

(14) Miranice G. Sales, "Diagnóstico do Padrão Dietético das Famílias Estabelecidas do Projeto de Irrigação do DNOCS em Morada Nova", Staff Paper, (Fortaleza: Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, março de 1977).

(15) Desde que as proteínas sejam queimadas para energia no caso de insuficiência de calorias, deve-se dar maior atenção primeiro aos níveis mínimos calóricos. Somente depois de conseguir as metas mínimas calóricas, a meta mínima de proteína torna-se importante. Na Índia, um artigo importante indica que a maioria dos casos de deficiência de proteína é resultado da ingestão total de energia inadequada. Ver P. V. Sukhatme, "Incidence of Protein Deficiency in Relation to Different Diets in India", *British Journal of Nutrition* 24 (1970): 477-487. "Somente um em dez casos de deficiência de proteína ocorre como resultado direto da ingestão inadequada de proteína. Na maioria dos casos, a deficiência de proteínas é resultado da ingestão inadequada de energia total. Proteína que não traz consigo calorias é, por esta razão, incapaz de contribuir significativamente para a solução do problema proteína na Índia" (p. 477).

(16) Em 1970, o Nordeste do Brasil tinha uma população de 28 milhões de habitantes, com uma taxa de crescimento de 2,5% ao ano. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE), *Anuário Estatístico do Brasil: 1975*. (Rio de Janeiro: 1976): 56-62.

(17) Contudo, há problemas de exatidão de dados em qualquer abordagem nutricional. O método da balança de alimentos geralmente subestima a produção doméstica e as perdas no processamento. Não se pode avaliar com esta metodologia as diferenças da distribuição de renda e o consumo familiar. O método da lembrança da família subestima a importância das diferenças sazonais no consumo. Entretanto, a intensidade das infestações parasíticas comumente encontradas no Nordeste do Brasil significam que o indivíduo está recebendo somente parte do valor de seu consumo. Para maiores detalhes sobre a metodologia da investigação nutricional, ver M.C. Burk e M.M. Rao, *Methodology for Large Scale Surveys of Household and Individual Diets*, (Washington, D.C. – U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service, 1976).

Em suma, a subnutrição está levando à deteriorização do capital humano no Nordeste. Esse recente e rápido crescimento econômico do Brasil não eliminou o problema, o que sugere a necessidade de programas de intervenção na nutrição de grupos vulneráveis. Por esta razão, torna-se muito importante analisar as variáveis estatisticamente associadas aos níveis nutricionais dos grupos em questão. Na próxima seção deste "paper" apresenta-se um modelo para essa análise.

II – O MODELO

Presume-se que o consumo de substâncias nutritivas seja em função da renda, do tamanho da família e das diversas variáveis sócio-econômicas determinantes dos gostos.

$$C_i = f(Y, S, \Sigma X_j)$$

onde "C_i" é o nível de substâncias nutritivas "i" para a família, "Y" é a renda familiar, "S" o tamanho da família e os "X's as variáveis responsáveis pelos gostos, incluindo a educação.

Considerando a forma logarítmica de elasticidade constante do modelo, dividindo-o pelo tamanho da família, obter-se-á um modelo "per capita" (18) com um parâmetro estimado para uma mudança percentual no consumo "per capita" de substâncias nutritivas devido ao aumento de 1% na renda familiar (a₁).

$$C_i = b Y^{a_1} S^{a_2} X_j^{a_k} \quad (1)$$

$$\frac{\partial (C_i/S)/C_i/S}{\partial Y/Y} = a_1 \quad (2)$$

$$\frac{\partial (C_i/S)/C_i/S}{\partial S} = \frac{(a_2 - 1)}{S} \quad (3)$$

(18) A equação (1) foi estimada primeiramente e então a equação "per capita" foi calculada utilizando os parâmetros de (1).

O modelo de Reutlinger e Selowsky com observações de países utilizou o modelo semi-log onde a elasticidade-renda de demanda por calorias era uma função decrescente da renda. Entretanto, Selowsky e Reutlinger concluíram que o modelo de elasticidade constante acima apresentava melhores resultados estatísticos. Ver pp. 12-14 e 33. Nós experimentamos com várias outras especificações, mas o modelo de elasticidade constante forneceu os melhores resultados estatísticos.

A equação 3 indica a mudança percentual na nutrição "per capita" com um acréscimo de outro membro da família. As observações nutricionais são colhidas por família e, uma vez que as necessidades nutricionais variam de acordo com idade e sexo, o padrão de tamanho das famílias foi ajustado às diferentes composições familiares.(19) Assim, "S" torna-se a medida do homem adulto equivalente aos membros da família.

Uma objeção feita a esta técnica é que os efeitos ocasionados por acréscimos de crianças ou adultos sobre os níveis nutricionais familiares médios não são analisados adequadamente com elasticidades constantes do tamanho da família. Uma técnica proveitosa seria estimar as equações básicas com variáveis binárias para as diferentes composições e tamanhos de famílias. Tal estimação é fornecida no apêndice "C" deste "paper". Entretanto, para o que este "paper" se propõe, a elasticidade constante do tamanho da família ponderado é suficiente, pois a finalidade é comparar efeitos gerais do tamanho da família no consumo de substâncias nutritivas para as populações urbana e rural, e sugerir efeitos agregados do dimensionamento familiar sobre os níveis nutricionais.

Este modelo padrão de consumo tem também um problema de identificação. O consumo nutricional deveria ter efeito na renda nos casos de calorias e proteínas, as quais se referem diretamente à energia e ao desenvolvimento.

(19) Peso, altura, gravidez, tipo de emprego e condições do tempo poderiam também afetar as necessidades de substâncias nutritivas. Contudo, foi impossível ajustar a medida do tamanho da família a todas essas diferenças. Os pesos das substâncias nutritivas foram tirados das necessidades básicas nutricionais de acordo com a idade e sexo. Com esses ajustes, o tamanho familiar é convertido em equivalentes do homem-adulto. Para discussões das suficiências nutricionais, esta medida é muito mais adequada do que o imponderado tamanho da família. Ver o exemplo abaixo:

Membros da família	Necessidades diárias de substâncias nutritivas	Valor ponderado
Homem, 30 anos	3.000 calorias	1
Mulher, 29 anos	2.200 calorias	2200/3000 = 0,73
Criança, 11 anos	2.337 calorias	2337/3000 = 0,78
O TAMANHO DA FAMÍLIA PONDERADO PELAS NECESSIDADES DE IDADE E SEXO		—
		2,51

Um ajuste similar foi feito em relação às necessidades de proteínas.

to. Então, a variável renda é endógena e a estimação pela técnica simples dos mínimos quadrados dará estimadores inconsistentes nestes casos. Não se espera que as equações estimativas para minerais e vitaminas (ver apêndice B) sejam afetadas negativamente de maneira igual por este viés.

Por que a variável renda é endógena? A literatura tem indicado dois tipos de efeitos da nutrição sobre a produtividade e, consequentemente, sobre a renda. Esses efeitos podem ser chamados de efeito investimento e efeito energia. O insucesso na obtenção dos níveis nutricionais adequados, na gestação e nos primeiros três anos de vida, pode permanentemente retardar o desenvolvimento físico e mental das crianças.(20) Em segundo lugar, a níveis baixos de energia, resultado de uma nutrição pobre, um indivíduo torna-se incapaz de esforçar-se muito no seu emprego ou na procura de trabalho, reduzindo, consequentemente, seu período de obtenção de renda. O efeito investimento pode ser modelado com a renda como uma função retardada de nutrição, segundo Belli. Isto não apresenta problemas para esta análise porque não implica em simultaneidade da nutrição e da renda atual. Entretanto, o efeito energia implica em simultaneidade e, em consequência, a técnica de estimação dos mínimos quadrados em dois estágios (MQDE) foi utilizada para eliminar esse viés de equações simultâneas.(21)

As variáveis gastos serão discutidas na apresentação dos resultados e no Apêndice B.

III – OS DADOS

Os dados gerais usados na análise foram coletados no Estado do Ceará, na região Nordeste do Brasil. Em 1970, a renda "per capita" no Nordeste era somente 39% da média nacional.(22) Após o Piauí, o Ceará figurava em último lugar em renda "per capita" dentre todos os estados do Nordeste.

(20) Ver M. Selowsky e L. Taylor, "The Economics of Malnourished Children: An Exemple of Disinvestment in Human Capital", e as referências citadas.

(21) A equação de estimação da renda incluiria, então, o consumo de substâncias nutritivas e as várias variáveis sócio-econômicas que influenciaram a renda, tais como o tamanho da fazenda, condições do arrendatário na área rural e a classe de ocupação na área urbana. Ver Apêndice A para os resultados dessas equações de renda nas duas áreas.

(22) Fundação Getúlio Vargas, "Sistema de Contas Nacionais – Novas Estimativas", monografia, (Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas 1977).

Amostragens rural e urbana foram colhidas no Canindé em 1973 e 1975, e em Fortaleza em 1975. Fortaleza, capital litorânea do Ceará, é a maior área urbana, com uma população, em 1975, estimada em 1,25 milhão, enquanto que Canindé é uma pequena cidade rural do sertão semi-árido, com 18.000 habitantes na mesma época.(23) As mesmas famílias rurais foram incluídas em ambas as observações no Canindé, ou seja, 66 pequenos fazendeiros e 64 parceiros. A amostra de Fortaleza incluiu 366 famílias de baixa renda (marginais) e todas as famílias urbanas incluíam pelo menos um membro que havia migrado para Fortaleza.

IV – RENDA E TAMANHO DA FAMÍLIA

Os níveis absolutos de deficiências nutricionais para a amostra desta população são estarrecedores. Em 1975, apesar de a renda da área urbana ser levemente mais alta do que a da rural (tabela 1), 46% das famílias nas áreas rurais e 2/3 das famílias na área urbana tinham níveis calóricos deficientes. As famílias urbanas eram um pouco menores e o nível educacional mais alto do que as da área rural (Tabela 1). Aquelas, alcançando uma adequada nutrição calórica, ganhavam maior renda e tinham famílias menores.

Nenhuma das diversas variáveis sócio-econômicas representativas dos gastos, inclusive educação, conseguiam resultados explicativos significantes sobre os níveis de consumo de calorias ou proteínas. Apesar das referidas diferenças em educação, as duas populações eram então consideradas essencialmente homogêneas no que tange às preferências gustativas (para maiores detalhes ver Apêndice B) e as principais variáveis determinantes do consumo de calorias e proteínas eram a renda e o tamanho da família.(24)

Com as amostras tiradas das populações rural e urbana de baixa renda e utilizando a técnica dos mínimos quadrados em dois estágios, as estimativas obtidas para a elasticidade-renda da demanda foram substancialmente mais

(23) Banco do Nordeste do Brasil, *Perspectivas de Desenvolvimento do Nordeste até 1980* – 2a. edição (Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil S.A., 1973), p. 18.

(24) Ver, para exemplo, Alan Berg, "Increased Income and Improved Nutrition: A Shibuseth Examined". *Foreign Agriculture Economic Report* 96 (1974-1975): 41-45. J. A. Ballweg, "Family Size and Nutrition Problems", em *Proceedings of the Ninth International Congress of Nutrition* 4ed. Adolfo Chavez, et al. (Cidade do México: S. Kargas, 1975): 17 e, Bruce F. Johnston e Anthony J. Meyer, "Nutrition, Health and Population in Strategies for Rural Development", *Economic Development and Cultural Change* 26 (outubro, 1977): 1-22.

TABELA I

Comparações Sócio-Econômicas

Rural-Urbana para Grupos Críticos – 1975

Grupos	Número de Famílias		Renda média mensal em cruzeiros		Média do tamanho da família		Média dos anos de educação do cabeça da família	
	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano
1. Abaixo do mínimo "per capita" ponderado de 3.000 calorias necessárias	45	250	94.80*	121.70*	8.70	6.28*	0.20	2.59
2. Acima ou no nível mínimo necessário de 3.000 calorias	53	116	169.2	194.20	6.90	4.17	0.17	2.39

Fonte: Dados observados em Canindé e em Fortaleza.

* T-Teste de diferença em média entre os dois grupos críticos de cada amostra é significante ao nível de 1%.

Trabalho de John O. Ward e John H. Sanders

TABELA 2
Equações Estimadas de Calorias

Fonte e Técnica	Intercepto	Elasticidade-Renda da Demanda Familiar (a_1)	Coeficiente do Tamanho da Família (a_2^{-1})	% Variação em Nutrição com Aumento do Ta- manho da Família $\frac{(a_2^{-1})}{8} \cdot 100$	Nível Educacional da Esposa	R^2	F	Amostra de Tamanho (Famílias)
Canindé								
1973 MQ	10.0	0.45 (7.2)*	-0.38 (5.0)*	-8.72	0.08 (-)	0.71	104.7	84
MQ2E	9.6	0.53 (6.1)*	-0.32 (3.05)*	-7.34	0.10 (-)		110.1	84
Canindé								
1975 MQ	7.6	0.41 (5.7)*	-0.06 (-)	-1.22	0.11 (-)	0.38	20.2	98
MQ2E	7.4	0.52 (4.4)*	-0.003 (-)	-0.06	0.09 (-)		40.6	98
Fortaleza								
1975 MQ	10.4	0.24 (8.1)*	-0.30 (7.3)*	-9.22	0.06 (-)	0.32	86.3	366
MQ2E	9.7	0.33 (7.5)	-0.26 (6.1)	-6.31	0.04 (-)		111.48	366

MQ = mínimos quadrados ordinários

MQ2E = mínimos quadrados de dois estágios

"T" = valores não indicados entre parênteses

* = significante ao nível de 1%

(-) = não significante até 10%

a = os membros da família foram convertidos em adultos, equivalentes a homem.

b = as amostras de tamanho nas duas observações do Canindé diferem por causa de migração familiar e pelas informações nutricionais serem incompletas ou inconsistentes.

TABELA 3
Equações Estimadas de Proteínas

Fonte e Técnica	Elasticidade-Renda da Demanda Familiar (a_1)	Coeficiente do Tamanho da Família ($a_2 - 1$)	% Variação em Nutrição com Aumento do Tamanho da Família $(a_2 - 1) \cdot 100$	Nível Educacional da Esposa	\bar{R}^2	F	Amostra de Tamanho (Famílias)	
Canindé 1973 MQ	5.88	0.48 (4.33)*	- 0.24 (1.69)	- 5.17	0.07 (-)	0.35	22.8	86
MQ2E	5.21	0.74 (4.53)*	- 0.20 (1.74)	- 4.30	0.05 (-)	38.5	86	
Canindé 1975 MQ	3.84	0.41 (4.20)*	0.08 (-)	1.55	0.05 (-)	0.14	9.1	98
MQ2E	3.3	0.68 (4.38)*	0.19 (-)	4.09	0.01 (-)	32.3	98	
Fortaleza 1975 MQ	6.4	0.31 (5.70)*	- 0.25 (3.01)*	- 5.94	0.05 (-)	0.29	76.4	366
MQ2E	5.3	0.50 (3.90)*	- 0.20 (3.08)*	- 4.75	0.01 (-)	91.0	366	

MQ = mínimos quadrados ordinários.

MQ2E = mínimos quadrados de dois estágios.

"T" = valores são indicados entre parênteses.

* = significante ao nível de 1%.

(-) = não significante ao nível de 10%.

s = os membros da família foram convertidos em adultos, equivalentes a homem.

altas do que aquelas dos estudos anteriores (ver tabelas 2 e 3). Nas áreas rurais, metade do aumento da renda é utilizada para melhorar o consumo calórico, enquanto que de 2/3 a 3/4 deste aumento são usados para melhorar o consumo de proteínas, donde se conclui que se os grupos rurais de baixa renda obtiverem um aumento direto da renda ele terá um grande efeito sobre seus hábitos nutricionais. Na área urbana, somente 1/3 do crescimento da renda é usado para o melhoramento calórico e 1/2 para o protéico. Também as elasticidades-renda de demanda por minerais e vitaminas (Apêndice B) são baixas na área urbana.

Enquanto as referidas diferenças na elasticidade-renda de demanda e as diferenças na ingestão de proteínas dos grupos rurais e urbanos não eram estatisticamente significantes, a menor elasticidade-renda de demanda para o pobre urbano é consistente com a hipótese de que migrantes para a área urbana enfrentam maiores conflitos quanto o que demanda por cruzeiro a ser despendido, do que os pequenos fazendeiros. O migrante urbano não somente paga mais por moradias e alimentos, como também depara-se com uma variedade muito maior de bens de consumo.(25)

Programas para complementar diretamente a renda do pobre rural terão maior efeito no consumo de calorias do que se aplicados aos pobres urbanos, pois, enquanto os grupos urbanos usarão 2/3 do aumento da renda para consumir substâncias não-calóricas, os grupos rurais utilizarão neste consumo apenas 1/2 do aumento da renda. Além disso, a intervenção direta na nutrição através dos cupons alimentares ou lanches escolares subsidiados seria mais fácil de organizar nas áreas urbanas que nas rurais, onde as populações encontram-se mais dispersas.

O resultado do tamanho da família no consumo nutricional é determinado pelo somatório dos efeitos produção e consumo das crianças. Na economia de subsistência do Nordeste rural, onde a produção de milho e feijão-de-corda representa a base do consumo alimentar familiar, as crianças podem ser envolvidas diretamente nas atividades produtivas, enquanto na área urbana o efeito produção devido ao aumento do tamanho da família, é bem menor, não surpreendendo, pois, que o tal aumento na área urbana acarrete num de-

(25) Berg percebeu o fenômeno de uma péssima situação nutricional nas áreas urbanas apesar das altas rendas. Ver A. Berg, "Increased Income and Improved Nutrition: A Shibboleth Examined", *Foreign Agricultural Economic Report* 96 (1974-1975): 41-45.

créscimo da nutrição "per capita" (26) (ver tabelas 2 e 3). O resultado de $-0,26$ do coeficiente MQ2E, para Fortaleza (a_2-1), pode ser interpretado como significando que o aumento de uma pessoa na família reduz, em média, em 6,3% a ingestão calórica "per capita" na família. A migração para a área urbana, ao eliminar o efeito produção das crianças, cria uma deseconomia altamente significante do aumento do tamanho da família sobre os níveis nutricionais.

Mais surpreendente é que num sistema agrícola mais comercial, o efeito consumo aparentemente dominava. Em 1973, o preço do feijão-de-corda era substancialmente mais alto do que em 1975, e a maior parte da safra do Canindé foi vendida. Para a amostragem rural, o consumo familiar, considerado como uma percentagem sobre o total das compras de alimentos, cresceu de 30% em 1973 para 51% em 1975. Em 1973, com o maior envolvimento no mercado, o aumento do tamanho da família teve um efeito negativo significante sobre a nutrição "per capita", pois a venda de feijão-de-corda implica na necessidade de comprar uma quantia maior de alimentos alternativos. O maior envolvimento no mercado fez com que o aumento do tamanho da família tivesse um efeito deletério sobre o consumo "per capita".

Na medida em que a agricultura passa a orientar-se para o mercado, o efeito consumo, devido ao aumento do tamanho da família, aparentemente domina o efeito produção. A implicação desta constatação é que o decréscimo da taxa de nascimento do grupo de baixa renda em questão não terá um efeito pernicioso significante sobre a nutrição das populações rurais de subsistência, mas terá um forte efeito positivo à medida que a agricultura se torna mais comercial ou depois da migração para a área urbana.

V – MIGRAÇÃO E NUTRIÇÃO

No Brasil, especialmente no Nordeste, tem ocorrido migrações substanciais desde a 2a. Guerra Mundial. Enquanto nas áreas urbanas vivia, em 1950, somente 26% da população do Nordeste, em 1970, 45% da população ou 14,3 milhões de pessoas viviam nas cidades. A população urbana tem crescido a uma taxa anual de 4,6%, enquanto que a rural somente a 1,2%. (27) Aproximadamente

(26) Os ganhos das crianças estão relatados no exemplo urbano. Esses ganhos foram obtidos pela venda de frutas, lavagem de carros e outros serviços menores, mas são ganhos triviais se comparados à renda atribuída às crianças nas atividades agrícolas.

(27) David Goodman e Roberto Cavalcanti de Albuquerque, *Incentivos à Industrialização e Desenvolvimento do Nordeste* (Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1974): 48.

madamente 50% do aumento populacional urbano brasileiro tem sido atribuído à migração rural-urbana de agricultores de subsistência e de trabalhadores agrícolas.(28) Durante a seca de 1958, aproximadamente 2 milhões de pessoas migraram de áreas rurais no Nordeste.(29) Entre 1960 e 1967, foi estimado em 2,1 milhões o número de pessoas que migraram das áreas rurais para os centros urbanos no Nordeste.(30) A população de Fortaleza cresceu de 290.000 habitantes, na década de 1950, para, aproximadamente, 1,25 milhão em 1979.

No Nordeste a renda urbana "per capita" média é quase duas vezes maior que a renda rural "per capita" média, mas a diferença de renda entre as duas áreas está se reduzindo. Entre 1950 e 1967, a renda "per capita" urbana cresceu quase 30%, enquanto que o aumento da rural foi de 117%.(31) A migração rural-urbana leva a um aumento da renda rural, em virtude do aumento dos mercados urbanos e da diminuição relativa dos pequenos produtores agrícolas regionais, mas esta mesma migração tem contribuído também para o crescimento de uma nova classe de migrantes urbanos pobres.(32)

O diferencial de renda rural-urbana não indica, necessariamente, que o bem-estar do setor rural de baixa renda melhorará através da migração. Uma medida do bem-estar humano é o "status" nutricional dos grupos de baixa renda nas áreas rural e urbana. O nível de renda média do pobre urbano da amostra obtida era levemente mais alto do que o do pobre rural, ou seja,

(28) T. Lynn Smith, *Brazilian Society* (Albuquerque: University of New Mexico Press, 1974): 242.

(29) S. H. Robock, *Brazil's Developing Northeast: A Study of Regional Planning and Foreign Aid* (Washington: Brookings Institute, 1963): 73.

(30) David Goodman e Roberto Cavalcanti de Albuquerque, p. 8.

(31) *Ibid*, pp. 41-42.

(32) Considerando que a renda "per capita" média dos residentes da cidade nordestina de Salvador cresceu 32% durante os anos 60, a proporção de famílias com rendas muito baixas cresceu até mais rapidamente. O desemprego entre as pessoas pobres em Salvador, nos anos 60, cresceu em virtude do declínio no crescimento de empregos domésticos, e os salários reais para trabalhadores não especializados decresceu porque o salário mínimo legal caiu em 18%. Ver Paul Singer, 46-47.

TABELA 4
Nutrientes Rural-Urbano

	e	
	Distribuição de Renda em 1975	Percentagem da amostra da população
	Rural	Urbana
A. Classe de Calorias		
1.) 0 - 999 calorias "per capita" ao dia	0	3,3
2.) 1000 - 1999 calorias "per capita" ao dia	16,7	26,5
3.) 2000 - 2999 calorias "per capita" ao dia	30,2	38,5
4.) Maior que 2999 calorias "per capita" ao dia	53,0	31,7
B. Classe de Proteínas		
1.) 0 - 17 gramas "per capita" ao dia	2,1	0,5
2.) 18 - 34 gramas "per capita" ao dia	3,1	6,8
3.) 35 - 53 gramas "per capita" ao dia	8,3	15,8
4.) Maior que 53 gramas "per capita" ao dia	86,5	76,8
C. Classe de Renda "per capita" anual		
1.) 0 - 500 cruzeiros	5,4	6,8
2.) 501 - 1000 cruzeiros	30,8	22,4
3.) 1001 - 1500 cruzeiros	23,8	20,2
4.) 1501 - 2000 cruzeiros	16,1	17,5
5.) 2001 - 2500 cruzeiros	13,2	12,6
6.) Maior que 2500 cruzeiros	10,5	20,5

Fonte: Dados observados no Canindé e em Fortaleza.

13,4%.⁽³³⁾ Todavia, tal como nos estudos nutricionais dos anos 70 previamente citados, as insuficiências nutricionais dos emigrantes urbanos eram mais sérias do que as do pobre rural neste estudo. Em 1975, 57% dos pobres rurais e 68% dos pobres urbanos tinham déficits calóricos; 40% dos pobres rurais e 23% dos pobres urbanos tinham déficits de proteínas. E o consumo rural, em nove das dez maiores categorias de substâncias nutritivas era superior ao consumo urbano.⁽³⁴⁾

Perto de 30% dos migrantes urbanos podem ser classificados como sendo seriamente mal alimentados, recebendo menos de 50% das necessidades calóricas requeridas⁽³⁵⁾ (ver tabela 4), enquanto somente 17% de pequenos agricultores e parceiros da amostra do Canindé estavam nesta classificação. Essas significantes diferenças no consumo de nutrientes não podem ser atribuídas a uma maior desigualdade na distribuição de renda urbana, porque a distribuição de renda nas duas amostras era praticamente a mesma. Com base nos dados analisados aqui, a migração rural-urbana parece agravar o problema nutricional do grupo de baixa renda em questão⁽³⁶⁾ pois apesar das rendas mais altas, os déficits nutricionais urbanos eram mais sérios do que os da área rural.

- (33) Uma discussão detalhada da construção do exemplo urbano e suas características é encontrada em John O. Ward, "Urbanization as a Factor Determining Nutritional Levels in LDC's", monografado (Kansas City: University of Missouri-Kansas City). A mesma informação relativa ao exemplo rural está contida em John O. Ward e Agamenon T. Almeida, "Nutrição, Renda e Tamanho da Família: Um exame da Situação Nutricional em Canindé, Ceará", *Revista Econômica do Nordeste* 8 (Fortaleza: Banco do Nordeste S.A., janeiro, 1977): 77-94.
- (34) Comparações do tamanho da família, renda e educação entre as que estão acima e abaixo das necessidades mínimas de substâncias nutritivas nas dez categorias, são encontradas na tabela B-2 no Apêndice B.
- (35) Cinquenta e nove por cento das famílias urbanas nesta amostra de Fortaleza tinham despesas alimentares insuficientes para comprarem a dieta de custo mínimo com preferências locais, a qual tem alguns ajustes mínimos para preferências de gostos e combinações alimentares se comparada com a dieta de custo mínimo. Para maiores detalhes ver D. Amoni, *An Economic Analysis of Urban Migrant Diets in Northeast Brazil*, tese de mestre não-publicada, (Columbia: University of Missouri, 1977): 103-117.
- (36) Desde que a amostra somente inclui o pobre urbano, a hipótese implícita feita é a de que há pequena mobilidade ascendente do migrante rural na área urbana. Ele passa do pobre rural para os níveis de pobreza urbana. Esta hipótese parece ser realista, dados os níveis extremamente baixos de investimento de todos os tipos em capital humano no pobre rural.

Se a migração atualmente piorou o bem-estar humano, então, por quê os migrantes rurais partem? Indubitavelmente, a maior parte dos migrantes é forçada a migrar pelas secas e pela alta pressão populacional sobre os recursos desta pobre Região agrícola, e muitos destes migrantes retornarão após a estação adversa ou em algum tempo futuro. Não há dúvidas de que muitos destes migrantes têm perspectivas irrealistas da renda urbana ou esperam outros atrativos da vida na cidade, pois os migrantes em potencial não devem ter conhecimento correto das reais diferenças de bem-estar existentes entre a cidade e o campo.

Além dos grandes déficits, os níveis nutricionais urbanos eram menos sensíveis ao aumento da renda. Esta combinação — uma situação nutricional agravada pela migração para as cidades e uma reduzida sensibilidade da nutrição ao crescimento da renda — daria suporte a programas específicos tendo no aumento de renda do pobre rural um investimento razoavelmente eficiente, não só em capital humano, mas também, para o decréscimo das taxas de migração rural-urbana.

VI – CONCLUSÕES

Apesar do rápido crescimento econômico recente, as insuficiências nutricionais ainda são significativas no Nordeste do Brasil. Em ambas as amostragens, rural e urbana, as deficiências calóricas são mais sérias do que as de proteínas, e o maior problema nutricional, para ambos os grupos, é que eles não obtêm o suficiente para comer. A nutrição inadequada está ligada às suas baixas rendas. Uma alta percentagem de qualquer aumento na renda seria gasta na melhoria de sua nutrição.

A migração rural-urbana, ao nível agregado, pode ser benéfica a longo prazo, mas, para os grupos de baixa renda, a curto prazo, o problema nutricional parece ser agravado pela migração. As políticas para deter os pequenos agricultores no campo não somente aliviariam algumas das pressões em consequência do crescente abarrotamento das áreas urbanas no Brasil, como também poderiam constituir esforços efetivos para investimento em capital humano da Região. Algumas das políticas potenciais de retenção da população em áreas rurais seriam: a eliminação do tratamento preferencial dado aos grandes fazendeiros pelos bancos e outros agentes, o planejamento de uma nova tecnologia, tal como equipamento de tração animal, especificamente para pequenos produtores; e a reforma agrária.

O aumento do tamanho da família nos grupos de baixa renda parece ter

um efeito negativo na ingestão de substâncias nutritivas "per capita" em ambas as áreas – urbana e agrícola – quando existe uma maior participação no mercado. As medidas de planejamento familiar podem ser as de menor custo e as de mais alto retorno para melhorar a situação nutricional a longo prazo.

A educação não teve um efeito significante no consumo das principais substâncias nutritivas, calorias e proteínas; entretanto, ela poderia ser uma variável potencialmente importante na determinação do conhecimento e, consequentemente, no consumo de substâncias nutritivas críticas, se unida a programas de informação nutricional de grande extensão. Todavia, as medidas de educação formal podem não ser fortemente relacionadas aos degraus da educação nutricional.

No futuro, o Brasil terá que enfrentar as implicações na produtividade, dada a presente deteriorização de capital humano. Esta deteriorização parece relacionar-se à sua distribuição de renda e ao modelo de crescimento econômico adotado. Um início de reversão destas políticas seria o estabelecimento de políticas nutricionais planejadas para eliminar as presentes deficiências, fazendo, deste modo, os investimentos futuros complementares em formação de capital humano mais lucrativos.

Apêndice A

Notas Metodológicas

A equação de estimativa da renda usada nos mínimos quadrados de dois estágios estima a ingestão de nutrientes.

$$\ln Y = b + B_1 \ln C_i + B_2 X_1 + \dots + B_n X_n$$

onde a renda familiar (Y) é função da ingestão pela família de nutrientes i (C_i) e das variáveis sócio-econômicas X_1 a X_n . A tabela a seguir fornece os resultados das equações de renda do Canindé e Fortaleza para 1975.

Canindé

A. Calorias

$$\ln Y = -3.39 + 0.63 \ln C + 0.003 \text{ ÁREA}$$

(4.11) (3.13)

$$-0.07 \text{ PP} + 0.12 \text{ ELH} - 0.07 \text{ EYH}$$

(--) (--) (--)

$$\bar{R}^2 = 0.44$$

$$F = 16$$

B. Proteínas

$$\ln Y = 0.76 + 0.56 \ln C + 0.003 \text{ ÁREA} - 0.04 \text{ PP}$$

(4.01) (2.8) (--)

$$+ 0.11 \text{ ELH} - 0.018 \text{ EYH}$$

(--) (--)

$$\bar{R}^2 = 0.44$$

$$F = 16$$

Fortaleza

A. Calorias

$$\ln Y = 0.07 + 0.46 \ln C + 0.204 \text{ TEA} + 0.001 \text{ MIG}$$

(2.95) (5.05) (--)

$$+ 0.11 \text{ Occup} + 0.02 \text{ ELH} + 0.02 \text{ ELW} - 0.003 \text{ AGE}$$

(--) (--) (2.32) (--)

$$\bar{R}^2 = 0.28$$

$$F = 18.4$$

B. Proteínas

$$\begin{aligned}
 \ln Y &= 24.49 + 0.53 \ln C - 0.72 \text{TEA} \\
 &\quad (2.95) \quad (2.1) \\
 &- 0.02 \text{MIG} + 0.256 \text{Occup} + 0.02 \text{ELH} \\
 &\quad (2.9) \quad (3.34) \quad (-) \\
 &- 0.26 \text{ELW} - 0.01 \text{AGE} \\
 &\quad (2.63) \quad (2.63)
 \end{aligned}$$

$$\bar{R}^2 = 0.28$$

$$F = 18.4$$

ÁREA = hectares cultivados

PP = posse de terra (variável binária)

ELH = nível educacional do marido

ELH = nível educacional da esposa

EYH = anos de educação do marido

TEA = total dos membros economicamente ativos da família

MIG = migração (variável binária)

Occup = classe de ocupação

AGE = idade do cabeça do casal

"T" valores estão entre parênteses. Valores não significativos ao nível de 5% não foram indicados.

Apêndice B

Deficiências em Vitaminas e Minerais e Equações de Estimação

Deficiências:

Enquanto é enfatizado neste estudo a má nutrição de calorias e proteínas, existem sérias deficiências em outras categorias de substâncias nutritivas. Como no caso das calorias e proteínas, a população rural mostra um "status" nutricional superior à urbana em quase todas as categorias, embora ambas as populações sejam deficientes em todas elas (tabela B-1). A única categoria de nutriente na qual a população urbana tem um nível de ingestão mais elevado é a vitamina A.

Renda, Tamanho da Família e Educação:

Uma comparação das médias amostrais do tamanho da família, renda "per capita" e anos de educação do cabeça da família, entre as famílias cuja ingestão de nutrientes estão acima do ou no nível mínimo necessário, e as de cuja ingestão de nutrientes situa-se abaixo do mínimo requerido, indica que o tamanho médio daquelas famílias urbana e rural sem deficiências nutricionais é significativamente menor que o tamanho destas, para quase todas as categorias de substâncias nutritivas (tabela B-2). Similarmente, a renda "per capita" média das famílias rural e urbana que ingerem mais ou pelo menos o mínimo de nutritivos necessários é显著mente maior que a renda média das famílias cuja ingestão de nutrientes situa-se abaixo do mínimo necessário, para quase todas as categorias de nutrientes. Os anos de educação do cabeça da família não são estatisticamente diversos para os vários grupos.

Os resultados das equações de estimação de vitaminas minerais estão na tabela B-3. O modelo 1 é o mesmo que foi usado para estimar as ingestões de calorias e proteínas. A amostra de 1973 do Canindé é omitida por causa das omissões de dados. As equações são estimadas usando a técnica ordinária de mínimos quadrados, desde que não existe razão para acreditar-se que a renda é função das ingestões de vitamina ou mineral.

O crescimento da renda no Canindé levou a um aumento substancial das despesas a fim de melhorar a qualidade da dieta através do acréscimo de vitaminas e minerais. Contudo, em Fortaleza, a renda não teve efeito sobre estes componentes da qualidade da dieta, excetuando-se a vitamina A. Os migrantes urbanos não são capazes de utilizar o aumento da renda para melhorar qualitativamente suas dietas e a intervenção direta através de complementação ali-

mentar, tal como programas de refeições escolares, pode ser necessário para o pobre urbano.

O crescimento da família piorou a qualidade nutricional na área urbana, mas não teve efeito significativo na área rural no ano que houve menos participação no mercado, ou seja, em 1975. A educação não teve efeito significativo nas ingestões de vitaminas e mineral, exceto no caso da vitamina A, em Fortaleza, o que pode ser explicado pela baixa capacidade de ler e escrever, evidenciada nas amostras, e pela publicidade dada às deficiências de vitamina A pelos meios de comunicação nas áreas urbanas.

TABELA B-1

Deficiências Nutricionais por Tipo de Nutrientes em 1975

Nutrientes	Percentagem das Famílias		Até 2/3		Percentagem das Famílias Abaixo do Mínimo Necessário					
	Abaixo do Mínimo "Per Capita" Diário Necessário				De 2/3 a 1/3		Abaixo de 1/3 a Adequado		Adequado ou Acima	
	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano
Cálcio	66,0	91,3	14,4	23,5	29,9	47,8	21,6	19,9	34	8,7
Fósforo	33,0	55,2	5,2	2,5	12,4	21,6	15,5	31,1	67,0	44,8
Ferro	6,2	16,9	3,1	0,3	1,0	4,6	2,1	12,0	93,8	83,1
Vitamina B1	18,6	63,1	5,2	5,5	3,1	23,2	10,3	34,4	81,4	36,9
Vitamina B2	50,5	89,6	6,2	15,6	22,7	49,8	21,6	24,3	49,5	10,4
Niacina	73,2	81,1	14,4	13,7	30,9	39,3	27,8	28,1	26,8	18,9
Vitamina C	49,5	80,9	10,3	32,5	15,5	34,2	23,7	14,2	50,5	19,1
Vitamina A	99,0	34,2	86,6	11,7	12,4	13,4	0	9,0	1,0	65,8
Calorias	46,9	68,3	0	3,3	16,7	26,5	30,2	38,5	53,1	31,7
Proteínas	13,5	23,2	2,1	0,5	3,1	6,8	8,3	15,8	86,5	76,8

Fonte: Calculado pelos dados observados em Canindé e em Fortaleza.

TABELA B-2
Tamanho da Família, Renda e Educação
Como Determinante dos Níveis Nutricionais em Fortaleza em 1975

Nutrientes	Tamanho Médio da Família ¹			Média Mensal da Renda "Per Capita" ²			Média dos Anos de Educação do Cabeça da Família		
	no ou acima do mínimo	abaixo do mínimo	T ³	no ou acima do mínimo	abaixo do mínimo	T	no ou acima do mínimo	abaixo do mínimo	T
Cálcio									
Rural	6.5	8.6	3.23*	184.8	99.6	- 6.81	0.24	0.16	- 0.58
Urbano	4.7	5.7	(1.90)*	(180.7)	(141.2)	(- 1.)*	(2.63)	(2.37)	(- 0.50)
Fósforo									
Rural	7.1	9.4	3.56*	150.7	83.6	- 0.95*	0.23	0.09	1.29
Urbano	(5.2)	(6.0)	(3.14)*	(166.5)	(126.9)				(- 1.13)
Ferro									
Rural	7.8	9.9	1.67	132.9	61.3	- 5.70*	0.20	0.0	- 2.89 *
Urbano	(5.5)	(6.0)	(1.44)	(151.5)	(111.3)	(- 3.72)*	(2.42)	(2.22)	(- 0.98)
Vitamina B1									
Rural	7.7	8.8	1.51	137.3	90.3	- 3.13*	0.20	0.11	- 0.84
Urbano	(4.9)	(6.0)	(4.55)*	(165.3)	(132.6)	(- 3.24)*	(2.27)	(2.45)	(0.62)
Vitamina B2									
Rural	7.1	8.6	2.44 *	166.3	91.6	- 6.51*	0.10	0.27	- 1.26
Urbano	(4.6)	(5.7)	(2.39)*	(176.6)	(140.9)	(- 3.29)*	(2.32)	(2.40)	(0.21)
Niacina									
Rural	6.3	8.5	3.13 *	170.8	131.1	- 3.86*	0.15	0.19	0.39
Urbano	(5.0)	(5.7)	(2.01)*	(184.8)	(135.3)	(- 3.29)*	(2.55)	(2.35)	(- 0.54)
Vitamina C									
Rural	7.1	8.7	2.43	157.3	99.2	- 4.67	0.21	0.16	- 0.35
Urbano	(4.6)	(5.8)	(4.36)*	(181.5)	(135.9)	(- 3.15)*	(2.39)	(2.33)	(- 0.02)
Vitamina A									
Rural	6.2	8.4	8.4 *	118.4	128.0	1.48	1.0	0.18	- 12.75 *
Urbano	(5.5)	(5.9)	(1.69)*	(163.9)	(108.4)	(- 6.30)	(2.52)	(2.13)	(- 1.34)
Calorias									
Rural	6.9	8.7	2.80	169.2	94.8	- 6.23*	0.17	0.20	0.79
Urbano	(4.2)	(6.3)	(8.38)*	(194.2)	(121.7)	(- 7.59)*	(2.39)	(2.59)	(0.01)
Proteinas									
Rural	7.7	8.4	1.13	145.9	85.7	- 5.14*	0.21	0.17	- 0.25
Urbano	(5.3)	(6.7)	(5.05)*	(160.6)	(91.9)	(- 6.40)	(0.24)	(0.28)	(0.39)

FONTE: Cálculos baseados nos dados observados no Canindé e em Fortaleza.

NOTAS: (1) O tamanho da família é ponderado para cada categoria de nutrientes de acordo com as necessidades de cada membro da família, considerando o sexo e a idade*

(2) A renda "per capita" familiar inclui todo rendimento proveniente de emprego, valor da casa, consumo e produção de alimentos, presentes, lucro e aluguel, considerado em cruzeiros de 1975.

(3) T refere-se ao T-Valor de diferença em médias.

* O T-Valor é significante a nível de 10% usando a variância estimativa separada.

TABELA B-3
Equações Estimadas de Vitaminas e Minerais

Fonte e Técnica	Intercepto	Elasticidade-Renda da Demanda Familiar (a_1)	Coeficiente do Tamanho da Família ($a_2 \cdot 1$)	% Variação em Nutrição com Aumento do Tamanho da Família ($a_2 \cdot 1 \cdot 100$)	Nível Educacional da Esposa	R^2	F
Fortaleza							
MQ							
Cálcio	9.63	0.04 (-)	-0.29 (2.23)	-4.82	0.03 (-)	0.20	32.0
Fósforo	10.25	0.04 (-)	-0.30 (2.42)	-5.03	0.08 (-)	0.21	34.4
Ferro	6.60	0.03 (-)	-0.33 (3.00)*	-3.98	0.06 (-)	0.22	35.7
Vitamina B1	3.71	0.03 (-)	-0.34 (3.77)*	-8.00	0.03 (-)	0.29	50.5
Vitamina B2	3.41	0.07 (1.89)	-0.34 (3.84)*	-8.48	0.02 (-)	0.29	50.3
Niacina	5.73	0.09 (1.91)	-0.25 (2.14)	-6.19	0.05 (-)	0.24	40.5
Vitamina C	6.59	0.08 (-)	-0.34 (2.26)	-6.36	0.07 (-)	0.10	15.6
Vitamina A	5.136	0.64 (6.87)*	-0.37 (1.62)	-8.19	0.31 (2.69)*	0.17	26.3
Canindé 1975 MQ							
Cálcio	5.74	0.79 (6.11)*	-0.12 (-)	-1.66	0.24 (1.67)	0.32	16.0
Fósforo	6.72	0.66 (5.5)*	-0.21 (-)	-2.91	0.03 (-)	0.25	11.8
Ferro	3.22	0.49 (4.1)*	-0.25 (-)	-2.76	0.17 (1.31)	0.21	9.5
Vitamina B1	0.35	0.57 (4.3)*	-0.23 (-)	-4.53	0.00 (-)	0.18	8.4
Vitamina B2	-0.42	0.76 (6.3)*	-0.11 (-)	-2.29	0.09 (-)	0.34	17.8
Niacina	2.20	0.56 (4.6)*	-0.22 (-)	-4.55	-0.06 (-)	0.23	10.6
Vitamina C	3.57	0.61 (3.8)*	-0.24 (-)	-3.79	-0.10 (-)	0.14	6.2
Vitamina A	1.95	1.56 (6.5)*	-0.30 (-)	-5.47	-0.09 (-)	0.30	15.3

MQ = mínimos quadrados ordinários

"1" = valores não indicados entre parênteses

* = significante a 1%

(-) = não significante a 10%

a = os membros da família foram convertidos em adultos, equivalentes a homens.

Apêndice C

Tamanho da família e níveis nutricionais

A equação de estimação de tipo Cobb-Douglas utilizada neste “paper” fornece uma medida de elasticidade constante do aumento do tamanho da família sobre o consumo “per capita” de nutrientes. A elasticidade do tamanho da família é medida pelo tamanho médio da família e é imputado para a série de tamanhos de família presentes na amostra. Pela utilização do tamanho da família ponderado, a homogeneidade em relação à composição intrafamiliar de sexo e idade é encontrada, mas o método assume também uma linearidade em relação aos efeitos de adições individuais para a família na ingerência “per capita” de nutrientes.

A equação 4 mostra um método de análise dos efeitos de adições de adultos e crianças à família sobre a ingerência “per capita” de substâncias nutritivas. Em uma forma logarítmica, C_i representa a ingestão familiar das substâncias nutritivas i , Y é a renda familiar, A_{2-6} são as variáveis binárias que representam o número de adultos na família e L_{1-6} as que representam o número de crianças.

O coeficiente α_2 é a alteração percentual ocorrida na ingestão de nutrientes necessários à subsistência familiar (α_1) resultado do acréscimo à família do segundo adulto e (α_1) representa a variação percentual no consumo familiar decorrente do acréscimo da primeira criança na base familiar. O coeficiente (β) representa a alteração absoluta na elasticidade-renda do consumo de nutrientes pela família, resultado da adição do segundo adulto na base familiar, e o coeficiente (ρ_i) indica a variação absoluta na elasticidade-renda do consumo familiar de nutrientes em decorrência do acréscimo da primeira criança na família.

Assume-se aqui que um membro adicional na família teria efeito tanto sobre o intercepto como na inclinação da equação de estimação de nutrientes. A classe básica usada é um adulto na família. Entretanto, a adição de um adulto na família aumentaria o consumo total de subsistência (intercepto) de α_1 para $\alpha_1 + \alpha_2$. A variação na elasticidade proveniente de tal acréscimo seria (β_2). Todas as outras combinações familiares podem ser encontradas desta forma.

Devido ao efeito do tamanho da família ser mais crítico na amostragem de Fortaleza, a ela foi aplicado o modelo acima para produzir os resultados

apresentados na tabela C-1. As alterações no limite de caloria e proteína e na elasticidade devido ao aumento do tamanho da família estão de acordo com os resultados da estimativa com elasticidade constante do tamanho da família. Como o número de adultos e crianças na família aumenta, as variações dos coeficientes são positivas mas menos que proporcionais ao aumento do tamanho da família. A ingestão de nutrientes "per capita" decresce, portanto, à medida que o tamanho da família cresce. Um adulto adicional aumenta o consumo familiar de proteína (tanto o intercepto como a elasticidade) mais do que uma criança adicional.

TABELA C-1

COEFICIENTES DO TAMANHO DA FAMÍLIA URBANA E
COMPOSIÇÃO DE VARIÁVEISCalorias^{a,b,c}

$$\begin{aligned}
 C_i = & 10.352 + 0.160Y + 0.136A_2 + 0.032(A_2Y) \\
 & + 0.258A_3 + 0.051(A_3Y) \\
 & + 0.351A_4 + 0.063(A_4Y) \\
 & + 0.399A_5 + 0.070(A_5Y) \\
 & + 0.576A_6 + 0.094(A_6Y) \\
 & + 0.213L_1 + 0.033(L_1Y) \\
 & + 0.382L_2 + 0.059(L_2Y) \\
 & + 0.372L_3 + 0.057(L_3Y) \\
 & + 0.397L_4 + 0.062(L_4Y) \\
 & + 0.500L_5 + 0.077(L_5Y) \\
 & + 0.622L_6 + 0.096(L_6Y)
 \end{aligned}$$

Proteínas^{a,b,c}

$$\begin{aligned}
 C_i = & 6.522 + 0.212Y + 0.167A_2 + 0.035(A_2Y) \\
 & + 0.297A_3 + 0.055(A_3Y) \\
 & + 0.405A_4 + 0.069(A_4Y) \\
 & + 0.471A_5 + 0.080(A_5Y) \\
 & + 0.675A_6 + 0.106(A_6Y) \\
 & + 0.195L_1 + 0.030(L_1Y) \\
 & + 0.308L_2 + 0.048(L_2Y) \\
 & + 0.264L_4 + 0.043(L_4Y) \\
 & + 0.408L_5 + 0.064(L_5Y) \\
 & + 0.469L_6 + 0.072(L_6Y)
 \end{aligned}$$

^a Todos os coeficientes estimativos, exceto A_2 e A_2Y são significativos ao nível de 5%;

^b Classe base de 01 (um) adulto na família;

^c São definidos como membros adultos da família os acima de 14 (quatorze) anos.

onde:

$$\begin{aligned}
 C_1 &= \alpha_1 + \beta_1 Y + \alpha_2 A_2 + \beta_2 (A_2 Y) & (A_2 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ adultos} = 2) \\
 &+ \alpha_3 A_3 + \beta_3 (A_3 Y) & (A_3 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ adultos} = 3) \\
 &+ \alpha_4 A_4 + \beta_4 (A_4 Y) & (A_4 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ adultos} = 4) \\
 &+ \alpha_5 A_5 + \beta_5 (A_5 Y) & (A_5 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ adultos} = 5) \\
 &+ \alpha_6 A_6 + \beta_6 (A_6 Y) & (A_6 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ adultos} = 6) \\
 &+ \sigma_1 L_1 + \rho_1 (L_1 Y) & (L_1 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ crianças} = 1) \\
 &+ \sigma_2 L_2 + \rho_2 (L_2 Y) & (L_2 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ crianças} = 2) \\
 &+ \sigma_3 L_3 + \rho_3 (L_3 Y) & (L_3 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ crianças} = 3) \\
 &+ \sigma_4 L_4 + \rho_4 (L_4 Y) & (L_4 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ crianças} = 4) \\
 &+ \sigma_5 L_5 + \rho_5 (L_5 Y) & (L_5 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ crianças} = 5) \\
 &+ \sigma_6 L_6 + \rho_6 (L_6 Y) & (L_6 \overset{0}{\underset{1}{\$}} \text{ crianças} = 6)
 \end{aligned}$$

Abstract: This paper first reviews the literature on nutritional levels in Brazil focusing on the Northeast. Then a model is estimated to ascertain the determinants of nutritional status for major and minor nutrients. Income elasticities of demand for calories and proteins are much higher than in other studies. The higher income elasticities of demand here appear to result from sampling only among the target groups of the urban and rural poor and the use of two stage least squares technique. Given these high elasticities programs to increase the income of the rural and urban poor will have a large effect on their nutritional status. The effect will be greater for the rural poor. Moreover, the available evidence for Ceará indicates a nutritional decline for the rural poor upon migrating to Fortaleza. The large nutritional deficits, aggravation of the nutritional situation by migration, and the reasonably large response in improved nutrition from increased income especially in the rural areas support programs aimed specifically at small farmers and sharecroppers. Finally, increased family size significantly reduces per capita nutrition in urban areas and in the rural areas when there is greater market participation.