

A OFERTA DE MERCADO DE MILHO E FEIJÃO NO RIO GRANDE DO NORTE¹

CARLOS ALBERTO DE SOUSA ROSADO

Professor Assistente, Escola Superior de Agricultura de Mossoró

SÉRGIO ALBERTO BRANDT

Professor Titular, Universidade Federal de Viçosa-MG

MARIA JOSÉ TEIXEIRA RIBEIRO

Professor Assistente, Escola Superior de Agricultura de Mossoró

MARIA SOCORRO DE QUEIROZ

Estudante de Curso de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa-MG

SINOPSE - A expansão do excedente comercializável de produtos agrícolas apresenta estreita relação com o desenvolvimento global de uma região ou país. Aumentos no nível de excedente ligam-se a maior demanda de insumos, maior participação do setor agrícola na economia monetária e maior consumo rural de produtos industrializados.

Utilizando-se dados de corte seccional e de séries temporais, estimou-se indiretamente a elasticidade-preço do excedente comercializável para milho e feijão na Região Serrana Norte-riograndense do Estado do Rio Grande do Norte, bem como os níveis mínimos de produção e de áreas cultivadas de feijão e milho que geram excedentes destes dois produtos.

Concluiu-se que, dentro das variações de preço do período estudado (1947/73), a oferta de milho para mercado é altamente preço-elástica, enquanto que a elasticidade-preço do excedente comercializável de feijão apresentou um coeficiente menor do que um.

As áreas mínimas que geram excedentes foram estimadas em 1,2 ha para milho e 5,0 ha para feijão, para os níveis de rendimento observados no corte seccional (241Kg/ha para milho e 109Kg/ha para feijão). Usando-se a média de área cultivada de 80% das empresas da amostra, essas áreas foram de 5,7 ha tanto para o milho como para o feijão.

Concluiu-se ainda que, políticas de preço visando a aumentos na quantidade levada a mercado pelos agricultores da região em estudo, só terão efeitos satisfatórios para a cultura do milho. Para a cultura do feijão, recomenda-se ênfase em políticas de assistência técnica e crédito orientado que promovam primeiramente aumentos na área média cultivada por empresa acima dos limites supra indicados.

Para a cultura do milho, políticas de crédito orientado e assistência técnica que visem ampliar a área média cultivada por empresa também são recomendadas, ao lado da política de incentivo de preço.

Como política alternativa de aumento do excedente comercializável, recomenda-se tentar a cobrança de imposto sobre a renda que deslocaria para a esquerda a demanda rural, promovendo assim aumento nos níveis do excedente comercializável.

¹Recebido para publicação em 25.10.1977

INTRODUÇÃO

O pouco conhecimento acerca da economia dos pequenos agricultores e de suas reações diante de mudanças no mercado dificulta o delineamento de políticas de desenvolvimento agrícola.

É de se esperar que essas unidades de produção sejam também grandes consumidores de produtos. Se assim for, para o delineamento de políticas de produção e abastecimento, há necessidade de distinção entre relações de produção total e de excedente comercializável. É que a relação de oferta total indica reações positivas a estímulos de preço e a reação de oferta de mercado, teoricamente, tanto pode ser positiva como negativa (AYRES, 1976; BEHRMAN, 1966; HAESSEL, 1975; e HAYAMI *et al.*, 1975).

O conhecimento empírico das relações estruturais de oferta total e de oferta de mercado pode fornecer valiosos subsídios à formulação de políticas de produção e de abastecimento alimentar.

O objetivo geral deste estudo é o de estimar relações estruturais de excedente comercializável de feijão e milho no Estado do Rio Grande do Norte. Especificamente visa-se: (a) estimar elasticidades-preço de excedente comercializável de feijão e milho na Região Serrana Norte-riograndense do Estado do Rio Grande do Norte; e (b) especificar e estimar os efeitos de área cultivada e de nível de produção sobre excedentes comercializáveis dos dois produtos, na referida região.

METODOLOGIA

Foram utilizadas duas fontes de dados. A primeira se refere às séries estatísticas agropecuárias do Rio Grande do Norte (BRASIL, 1976) e a segunda se refere à pesquisa de tamanho típico da unidade de produção agrícola do Nordeste (SUDENE, 1973).

A relação entre quantidade produzida e preço do produto deve ser de natureza direta e a relação entre excedente comercializável e preço do produto pode ser direta ou inversa. É em parte por causa da falta de uma distinção adequada entre oferta de mercado e oferta total que tem ocorrido muita discussão a respeito da natureza da reação dos produtores às variações de preço em regiões menos desenvolvidas (ROSADO, 1977).

Da quantidade total produzida na empresa rural, parte se destina à satisfação de suas necessidades internas e parte é levada a mercado. A variação neste excedente, face a variações de preços, decorre, em primeiro lugar, de variações em renda monetária. Se o objetivo do empresário é maximizar renda, sujeito à restrição de que a produção seja suficiente para autoconsumo, ele pode aumentar a quantidade comercializada, caso esteja consumindo uma quantidade próxima do ponto de saturação. Se o suprimento estiver aquém desse ponto de saturação, o empresário pode, mantendo a mesma renda, diminuir a quantidade comercializada e aumentar seu próprio consumo. Em ambos os casos ele é racional, pois procura maximizar utilidade (BEHRMAN, 1966).

O aumento da quantidade produzida está relacionado com quantidade de recursos ociosos, taxa de substituição entre insumos, função de "bem-estar" do empresário e utilização de técnicas que possibilitem aumento de produtividade (BEHRMAN, 1966).

O modelo aqui utilizado se deve a BEHRMAN (1966), embora existam outros modelos, como os de BARDHAN (1971), HAESSEL (1975) e HAYAMI (1975), cujas diferenças principais se devem a adaptações e características das economias estudadas por aqueles autores.

A elasticidade-preço do excedente comercializável é obtida a partir do seguinte desenvolvimento:

$$M_1 = Q_1 - C_1 \quad (I)$$

onde o excedente (M_1) é igual à quantidade produzida do produto de subsistência (Q_1), depois de deduzidas todas as parcelas sob contrato, menos o consumo (C_1); a produção (Q_1) é função da razão de preços P_1/P_2 , onde P_1 é o preço do produto de subsistência e P_2 o preço médio de todos os outros produtos produzidos pelo produtor de Q_1 ; o consumo (C_1) é função da razão de preços P_1/P_3 , onde P_1 foi definido acima, e P_3 é o preço médio ponderado de todos os bens consumidos pela família rural, exceto Q_1 . O consumo (C_1) também é função da renda líquida (I) da empresa.

Derivando (I) em relação a P_1 , tem-se:

$$\frac{\partial M_1}{\partial P_1} = \frac{\partial Q_1}{\partial (P_1/P_2)} \cdot \frac{\partial (P_1/P_2)}{\partial P_1} - \frac{\partial C_1}{\partial (P_1/P_3)} \cdot \frac{\partial (P_1/P_3)}{\partial P_1} - \frac{\partial I}{\partial P_1} \quad (II)$$

onde a renda líquida é igual ao valor da produção de Q_1 mais o valor da produção de Q_2 (outras rendas do empresário) menos custos de produção de Q_1 e Q_2 . Ainda, fazendo-se as aproximações de $\partial(P_1/P_2)/\partial P_1$ por $1/P_2$ e $\partial(P_1/P_3)/\partial P_1$ por $1/P_3$ tem-se a equação III:

$$\frac{\partial M_1}{\partial P_1} = \frac{\partial Q_1}{\partial (P_1/P_2)} \cdot \frac{1}{P_2} - \frac{\partial C_1}{\partial (P_1/P_3)} \cdot \frac{1}{P_3} - \frac{\partial C_1}{\partial I} - \left(Q_1 + \frac{\partial Q_1}{\partial (P_1/P_2)} \cdot \frac{P_1}{P_2} + \frac{\partial Q_2}{\partial (P_1/P_2)} \right)$$

Expressando os termos da equação III em elasticidades, tem-se:

$$\frac{\partial M_1}{\partial P_1} \cdot \frac{P_1}{M_1} \approx \frac{Q_1}{M_1} \left(\frac{\partial Q_1}{\partial (P_1/P_2)} \cdot \frac{P_1/P_2}{Q_1} \right) - \left(\frac{Q_1}{M_1} - 1 \right) \left[\frac{\partial C_1}{\partial (P_1/P_3)} \cdot \frac{P_1/P_3}{C_1} + \frac{\partial C_1}{\partial I} \right]$$

$$\cdot \frac{P_1 Q_1}{I} \left(1 + \frac{\partial Q_1}{\partial (P_1/P_2)} \cdot \frac{P_1/P_2}{Q_1} \right) - \left(\frac{Q_1}{M_1} - 1 \right) \cdot \left(\frac{\partial C_1}{\partial I} \cdot \frac{I}{C_1} \right) \cdot \left(\frac{\partial Q_2}{\partial (P_1/P_2)} \cdot \frac{P_1/P_2}{Q_2} \right) \cdot \left(1 - \frac{P_1/Q_1}{I} \right) \quad (IV)$$

A equação final (V) é igual a (IV) reescrita em termos de símbolos:

$$e_p^m = r b_1 - (r - 1) [g + h k (1 + b_1)] - (r - 1)(1 - k) h b_2 \quad (V)$$

onde m é a parcela vendida de Q_1 , i. é M_1/Q_1 ; r é o inverso de m ; g é a elasticidade da procura rural de Q_1 em relação a P_1/P_3 ; h é a elasticidade-renda da procura rural de Q_1 ; b_1 é a elasticidade de oferta de Q_1 em relação a P_1/P_2 ; b_2 é a elasticidade de oferta de Q_2 em relação a P_1/P_2 ; e k é a relação entre valor da produção de Q_1 e renda líquida total da empresa.

As relações entre consumo e renda, e entre excedente e produção, são estimadas por mínimos quadrados ordinários. Os dados básicos são obtidos de corte seccional e se referem ao ano agrícola de 1972/73. As elasticidades-preço da procura são obtidas por meio do método proposto por FRISCH (1959):

$$E_p = - E_r \left(\alpha - \frac{1 - \alpha E_r}{\frac{v}{w}} \right) \quad (VI)$$

onde E_p é a elasticidade-preço da procura do produto; E_r é a elasticidade-renda da procura do produto; α é a razão entre dispêndio com o produto e dispêndio total do consumidor, e v/w é a flexibilidade do dinheiro ou, mais precisamente, a flexibilidade

de da utilidade marginal do dinheiro.

FRISCH (1959) propôs, entre outros, o valor $V/W = -10$ para o estrato extremamente pobre e apático da população e o valor $V/W = -4$ para o estrato ligeiramente melhor, porém ainda pobre, da população, com desejo razoavelmente forte de melhorar. No presente estudo estima-se elasticidades-preço da procura para valores V/W variando entre -12 e -4 .

As elasticidades-renda da procura rural de milho e feijão são obtidas das equações:

$$LC^m = Lb_0 + b_1LR + b_2LT \quad (\text{VII})$$

e

$$LC^f = Lb_0 + b_1LR + b_3LT \quad (\text{VIII})$$

onde C^m e C^f são, respectivamente, consumo *per capita* de milho e feijão, expressos em Kg/ano; R é a renda *per capita* da unidade familiar rural expressa em Cr\$/ano; T é o tamanho dessa mesma unidade familiar expresso em número de pessoas; L indica logaritmos decimais, e b_i indica constantes de regressão.

As propensões marginais à venda em relação à produção total de milho e feijão são estimadas por meio das seguintes equações:

$$M^m = b_0 + b_1Q^m \quad (\text{IX})$$

e

$$M^f = b_0 + b_1Q^f \quad (\text{X})$$

onde M^m e M^f indicam, respectivamente, os excedentes comercializados de milho e feijão, expressos em toneladas; Q^m e Q^f indicam, respectivamente, as produções de milho e feijão, expressas em toneladas; e b_i indica constantes de regressão.

As elasticidades de oferta total de milho, feijão e algodão são ob-

tidas das seguintes equações empíricas de respostas de área:

$$LA_t^m = Lb_{01} + b_{11}LP_{t-1}^m + b_{21}LP_{t-1}^a + b_{31}LA_{t-1}^m + b_{41}LR_t^{em} + b_{51}LN_{t-1} \quad (\text{XI})$$

$$LA_t^f = Lb_{02} + b_{12}LP_{t-1}^f + b_{22}LP_{t-1}^a + b_{32}LA_{t-1}^f + b_{42}R_t^{ef} + b_{52}LN_{t-1} \quad (\text{XII})$$

$$LA_t^a = Lb_{03} + b_{13}L(P_{t-2}^a/P_{t-2}^m) +$$

$$+ b_{23}L(P_{t-2}^a/P_{t-2}^f) + b_{33}A_{t-2}^a +$$

$$+ b_{43}R_t^{ea} + b_{53}LT \quad (\text{XIII})$$

As variáveis incluídas nas equações de oferta total de milho e feijão são as seguintes:

- A_t^m é a área cultivada com milho no ano t , expressa em hectares;
- P_{t-1}^m é o preço real de milho pago aos produtores no ano t , expresso em cruzeiros de 1965/67 por tonelada;
- A_{t-1}^m é igual a A_t^m tomada com retardamento de um ano;
- R_t^{em} é o rendimento esperado de milho no ano t , expresso em ton/ha;
- N_{t-1} é a população rural no ano $t-1$, expressa em milhares de habitantes;
- P_{t-2}^a é o preço real de algodão pago aos produtores no ano $t-2$, ex-

pressa em cruzeiros de 1965/67 por tonelada;

- P_{t-1}^f é o preço real de feijão pago aos produtores no ano t-1, expresso em cruzeiros de 1965/67 por tonelada;

- A_t^f é a área cultivada com feijão no ano t, expressa em hectares;

- A_{t-1}^f é igual a A_t^f tomada com retardamento de um ano;

- R_t^{ef} é o rendimento esperado de feijão no ano t, expresso em ton/ha;

- T é uma variável de tendência ou tempo;

- A_t^a é a área cultivada com algodão no ano t, expressa em hectares;

- A_{t-2}^a é igual a A_t^a tomada com retardamento de dois anos; e

- R_t^{ea} é o rendimento esperado de algodão no ano t, expresso em ton/ha.

Considerou-se o rendimento esperado igual à média de rendimentos observados em anos anteriores. Para o milho, cultura reconhecidamente mais esgotante que o feijão, considerou-se como rendimento esperado no ano t a média dos rendimentos de três anos anteriores. Para o feijão considerou-se, como rendimento esperado no ano t, a média dos rendimentos de quatro anos anteriores e, para o algodão considerou-se, como rendimento esperado, a média dos rendimentos dos quatro e cinco anos anteriores.

As equações de ofertas são estimadas por mínimos quadrados ordinários e as variáveis são expressas

nos logaritmos decimais dos valores observados. As séries usadas na análise de oferta total (resposta de área) cobrem o período de 1947 a 1973.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados na seguinte ordem. Inicialmente, apresentam-se as equações estimativas de oferta total (relações de resposta de área). Em segundo lugar, são apresentadas as estimativas de elasticidades-renda e preço da procura-rural. Em terceiro lugar, são apresentadas as estimativas de elasticidade-preço da oferta de mercado (relações de excedente comercializável) e, finalmente, são apresentadas as estimativas de relações entre produção e excedente.

A equação estimativa de oferta de milho, no curto prazo, é a seguinte:

$$\begin{aligned} L\bar{A}_t^m = & 0,439LP_{t-1}^m + 0,222LP_{t-1}^a + \\ & (0,312) \quad (0,255) \\ & + 0,732LA_{t-1}^m - 0,467LR_t^{em} + \\ & (0,297) \quad (0,491) \\ & + 2,063LN_{t-1} - 12,411 \quad (XIV) \\ & (1,191) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,59; \quad d^1 = 1,982; \quad h = N.D.$$

Os valores entre parênteses, abaixo dos coeficientes de regressão parcial são os respectivos erros-padrão e N.D. indica não definida.

A equação estimativa de oferta de feijão, no curto prazo, é a seguinte:

$$\begin{aligned} L\bar{A}_t^f = & 0,156LP_{t-1}^f + 0,412LP_{t-1}^a + \dots \\ & (0,146) \quad (0,273) \end{aligned}$$

$$\dots + 0,732LA_{t-1}^f - 0,670LR_t^{ef} + \quad (XV)$$

(0,236) (0,573)

$$+ 3,154LN - 18,913$$

(1,430)

$$R^2 = 0,70; \quad d' = 1,93; \quad h = N.D.$$

Todos os coeficientes de regressão parcial das equações estimativas XIV e XV foram estatisticamente diferentes de zero, pelo menos ao nível de probabilidade igual a 0,40.

Nas equações XIV e XV as variáveis são expressas nos logaritmos decimais dos valores observados e, portanto, os coeficientes de regressão parcial de $P_{t-1}^m - P_{t-1}^f$ são as elasticidades-preço de oferta no curto prazo. Verifica-se que, tanto a produção planejada (indicada pela área cultivada) de milho como de feijão, são pouco sensíveis a variações em preços reais dos respectivos produtos, no curto prazo. Estes valores são similares aos obtidos por SANTOS (1972), no Estado de Pernambuco. Observa-se também que todas as outras variáveis incluídas nos dois modelos são importantes, em termos de influência sobre a oferta de milho e feijão.

Outro parâmetro necessário ao ajustamento do modelo de BEHRMAN (1966) é a elasticidade de resposta de área de outra atividade agrícola, empreendida pelos produtores do produto de subsistência em estudo, em relação ao preço do produto de subsistência. Para avaliação empírica desta relação, foram ajustadas inúmeras equações de regressão (ROSADO, 1977). Entretanto, os resultados estatísticos não se mostraram satisfatórios. Os coeficientes de regressão parcial das variáveis indicadoras de preços de outros

produtos não foram estatisticamente significantes nem ao nível 0,40 de probabilidade e, em alguns casos, a variável preço de algodão apresentou sinal incoerente com a teoria (ROSADO, 1977). Estes resultados sugeriram que, provavelmente, a área cultivada com algodão não é influenciada por variações em preços de milho e de feijão. Assim sendo, o parâmetro b_2 da equação V, do modelo de Behrman, foi considerado igual a zero.

A relação estimada entre consumo *per capita* de milho (C^m), renda líquida *per capita* da unidade familiar rural (R) e tamanho da unidade familiar rural (T) foi a seguinte:

$$LC^m = 1,824 + 1,020LR - 1,018LT$$

(0,018) (0,018) (XVI)

$$R^2 = 0,98$$

Os coeficientes de regressão parcial da equação estimativa XVI são estatisticamente diferentes de zero, pelo menos ao nível 0,05 de probabilidade. Como as variáveis são expressas por logaritmos decimais dos valores observados, os coeficientes de regressão parcial indicam as elasticidades de consumo em relação à renda e ao tamanho da unidade familiar. Visto que o coeficiente de regressão parcial da variável renda é maior que um, pode-se sugerir que o milho é considerado bem superior pela população estudada. O sinal negativo do coeficiente de regressão parcial de T (tamanho da unidade familiar) indica ocorrência de "economia de tamanho" no consumo deste produto. Em outros termos, famílias rurais maiores tendem a consumir menores quantidades *per capita* do que famílias de menor tamanho.

A elasticidade-preço da demanda rural de milho foi calculada com base na relação proposta por FRISCH (1959), admitindo que a flexibilidade

de do dinheiro varia entre os limites - 12 e - 4 (Quadro I). A razão de dispêndio, estimada com base nos dados de amostra, foi igual a 0,01363.

As elasticidades-preço estimadas indicam que a procura rural de milho é altamente preço-inelástica. Em outras palavras, os consumidores rurais são muito pouco sensíveis a variações em preços de milho. Não se dispõe de estimativas comparáveis de elasticidade-preço de procura rural para outras regiões do País.

A equação estimativa de procura rural de feijão expressa o consumo *per capita* do produto (C^f) como função da renda líquida *per capita* (R) e do tamanho da unidade familiar (T):

$$LC^f = -0,130 + 1,000LR + 0,983LT$$

$$(0,012) \quad (0,011)$$

$$R^2 = 0,99$$

(XVII)

Os dois coeficientes de regressão parcial são estatisticamente diferentes de zero, pelo menos ao nível 0,01 de probabilidade. Visto que as variáveis são expressas por logaritmos decimais dos valores observados, os coeficientes de regressão parcial são as elasticidades de consumo. Os resultados obtidos indicam que a elasticidade-renda da procura rural de feijão é unitária e o produto pode ser considerado bem normal. O sinal positivo do coeficiente de regressão parcial da variável T indica que famílias rurais maiores tendem a consumir maiores quantidades *per capita* de feijão.

A elasticidade-preço da demanda rural de feijão foi calculada a partir da relação de FRISCH (1959), utilizando-se valores da flexibilidade do dinheiro variando entre - 4 e - 12 (Quadro I). A razão de dispêndio foi igual a 0,03346. Verificou-se que a demanda rural de feijão é altamente preço-inelástica, indicando que os

consumidores rurais são muito pouco sensíveis às variações em preço do produto.

Substituindo as estimativas dos parâmetros na equação V, obtem-se estimativas de elasticidade-preço da oferta de mercado de milho e de feijão (Quadro II). Estas elasticidades-preço da oferta de mercado foram calculadas dentro dos intervalos de confiança (68%) estimados dos parâmetros b_1 , b_2 , g e h , que compõem a equação V, considerando-se fixos os valores de $r = 2,26$ e $k = 0,052$ para milho e $r = 2,22$ e $k = 0,060$ para feijão. A parcela comercializada m é igual a 0,30 para os dois produtos.

Os limites inferiores da elasticidade-preço da oferta de mercado correspondem aos limites inferiores das elasticidades-preço de oferta total e de procura rural e ao limite superior da elasticidade-renda da procura rural.

Os limites superiores da elasticidade-preço da oferta de mercado correspondem aos limites superiores da elasticidade-preço de oferta total e da elasticidade-preço de procura e ao limite inferior da elasticidade-renda de procura rural.

Verifica-se que, na média, a oferta de mercado de milho é altamente sensível ($E = 1,04$) a variações de preço do próprio produto. Isto indica que uma variação de 10% em preço real de milho tende a provocar uma variação, no mesmo sentido, da ordem de 10,4% no excedente comercializado de milho. Observa-se que a oferta de mercado de feijão é relativamente menos sensível ($E = 0,43$) a variações de preço do produto. Uma variação de 10% no preço real de feijão tende a provocar uma variação, no mesmo sentido, de 4,3% no excedente comercializado de feijão.

Estes resultados são similares aos obtidos por outros autores nos Estados de Pernambuco, Espírito Santo e Minas Gerais (SANTOS, 1972; AY-

QUADRO I - Estimativas de elasticidade-preço da procura rural de milho e feijão, Estado do Rio Grande do Norte, 1973.

| Flexibilidade do Dinheiro | Elasticidade-Preço | |
|---------------------------|--------------------|---------|
| | Milho | Feijão |
| - 12 | - 0,098 | - 0,114 |
| - 10 | - 0,114 | - 0,130 |
| - 7 | - 0,158 | - 0,171 |
| - 4 | - 0,260 | - 0,275 |

QUADRO II - Estimativas de elasticidade-preço da oferta de mercado de milho e feijão, Estado do Rio Grande do Norte, 1973.

| Produto | Estimativa de Elasticidade-Preço | | |
|---------|----------------------------------|-------|----------|
| | Superior | Média | Inferior |
| Milho | 2,13 | 1,04 | 0,12 |
| Feijão | 0,92 | 0,43 | 0,06 |

RES, 1976; BRANDT *et al.*, 1973).

A equação estimativa da relação entre excedente (M_m) e produção (Q_m) de milho é a seguinte:

$$M^m = -98,040 + 0,345 Q^m \quad (\text{XVIII}) \\ (0,044)$$

$$R^2 = 0,63$$

A relação estimada entre excedente (M^f) e produção (Q^f) de feijão é a seguinte:

$$M^f = -246,100 + 0,455 Q^f \quad (\text{XIX}) \\ (0,072)$$

$$R^2 = 0,43$$

Visto que as variáveis das equações XVIII e XIX são expressas nos números naturais dos valores observados, os coeficientes de regressão parcial destas equações indicam as propensões marginais à venda.

O coeficiente de Q^m indica que para uma variação de uma tonelada na produção de milho, o excedente comercializável deste produto varia, no mesmo sentido, de 345 quilogramas. O coeficiente de Q^f indica que para uma variação de uma tonelada na produção de feijão, o excedente comercializável deste produto varia, no mesmo sentido, de 455 quilogramas. Igualando a zero as equações XVII e XVIII obtêm-se as quantidades mínimas de produção que geram excedentes. Estas são iguais a 0,284 toneladas de feijão. Dividindo-se estas produções mínimas pelos respectivos rendimentos médios, observados em estudo anterior (SANTOS, 1972), obtêm-se as áreas mínimas, por empresa, que geram excedentes de mercado. Estas áreas mínimas são iguais a 1,2 hectares de milho e a 5,0 hectares de feijão.

CONCLUSÕES

Estudos empíricos têm mostrado

que a oferta total de produtos de subsistência reage diretamente a estímulos de preço. Pouco se sabe, entretanto, acerca da natureza da relação de oferta de mercado destes produtos. Contudo, seu conhecimento é importante para o delineamento de políticas de produção e abastecimento.

O presente estudo, desenvolvido na Microrregião Serrana Norte-Rio-grandense, tem por objetivo principal estimar elasticidades-preço de oferta total e de oferta de mercado de milho e feijão. O objetivo secundário é o de estimar a área cultivada mínima que gera excedentes comercializáveis destes produtos.

Para alcançar o primeiro objetivo utiliza-se o modelo de excedente comercializável desenvolvido por BEHRMAN (1966), o qual permite estimativa indireta da elasticidade-preço do excedente comercializável. O segundo objetivo é atingido por meio de uma relação empírica entre excedente e produção total e de transformações algébricas simples.

Duas fontes de dados foram utilizadas. A primeira se refere a séries temporais (1947-73) de áreas cultivadas, rendimentos e preços, usadas para estimativa de relações da oferta total. A segunda se refere a dados de corte seccional de produção, consumo, excedente, renda e tamanho da unidade familiar rural, usados para estimativas de relações de consumo, dispêndio e excedente. Usa-se a condição de Frisch para estimativa de elasticidade-preço da procura rural dos dois produtos. Destas relações empíricas são derivados os parâmetros que compõem o modelo de Behrman.

Os resultados obtidos indicaram que a elasticidade-preço de oferta total era igual a 0,44 para milho e igual a 0,16 para feijão. As elasticidades-cruzadas de oferta total de outras atividades em relação a pre-

ços de milho e de feijão foram iguais a zero.

A elasticidade-renda de procura rural era igual à unidade ($E_r = 1,00$) para os dois produtos considerados e a elasticidade-preço de procura rural era igual a $-0,11$ para milho e igual a $-0,13$ para feijão.

O inverso da parcela comercializada r era igual a $2,26$ e $2,22$ para milho e feijão, respectivamente. A participação do valor da produção na renda líquida da empresa rural k era igual a $0,05$ e $0,06$, para milho e feijão respectivamente.

A elasticidade-preço do excedente comercializável de milho é, em média, igual a $1,04$, indicando que a quantidade comercializada é significativa e substancialmente relacionada com variações em preço do produto. A elasticidade-preço da oferta de mercado de feijão é, em média, igual a $0,43$, indicando que relação entre preço e excedente comercializado do produto é significativa, mas menos fortemente relacionada com preço do produto.

As áreas mínimas de cultivo que geram excedentes comercializáveis são iguais a $1,2$ hectares de milho e a $5,0$ hectares de feijão.

A primeira conclusão deste estudo é a de que políticas de incentivo de preço de produto exerceriam impacto substancial sobre a produção e o excedente comercializado de milho e o impacto mais moderado sobre a produção e o excedente de feijão.

A segunda conclusão é a de que políticas tendentes a reduzir a renda líquida do empresário rural, tais como as de tributação sobre o produto agrícola, exerceriam efeito proporcional e inverso sobre a demanda rural, expandindo o excedente comercializável. Entretanto, dever-se-ia considerar seriamente a viabilidade política e social de incremento das cargas tributárias sobre uma população de baixa renda como a analisada

neste estudo.

A terceira conclusão é a de que programas e projetos de extensão e crédito rural deveriam ser desenvolvidos no sentido de promover e incentivar a expansão da área média de cultivo, por empresa, dos dois produtos de subsistência considerados.

LITERATURA CITADA

- AYRES, C.H.S.; 1976. Excedente comercializável de produtos selecionados no Estado do Espírito Santo. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária. 13 p. (Tese de Mestrado).
- BARDHAN, K.; 1971. Price and output response of marketed surplus of foodgrains: a cross-sectional study of some North Indian villages. *American Journal of Agricultural Economics*, Menasha, 52(1): 51-61.
- BEHRMAN, J.R.; 1966. Price elasticity of the marketed surplus of a subsistence corp. *Journal of Farm Economics*, Menasha, 48(4): 875-93.
- BRANDT, S.A.; SOUZA, A.F.; NOGUEIRA, A.C.; REBELLO, A.P.P.; RESENDE, A.M. & AAD NETO, A.; 1973. Excedente comercializável de milho em Minas Gerais. *Informativo Estatístico de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 7(103): 8-20.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Subsecretaria de Planejamento e Orçamento. *Séries estatísticas agropecuárias*, 1947/73. Brasília, 1976. 8(3).
- FRISCH, R.; 1959. A complete scheme for computing all direct and cross demand elasticities in a model with many sectors. *Econometrica*, Cambridge, Mass., 27(2): 177-96.
- HAESSEL, W.; 1975. The price response of home consumption and marketed surplus of foodgrains. *American Journal of Agricultural*

Economics, Menasha, 57(1): 111-5.

HAYAMI, Y.; ANDEN, T.; DUFF, B. & TOQUERO, Z.; 1975. *Estimating the elasticities of home consumption and marketable surplus for a subsistence crop: rice in Philippines*. São Paulo, USP/IPE. 30 p.

ROSADO, C.A. Sousa.; 1977. *Estrutura de excedentes comercializáveis de feijão e milho no Rio Grande do Norte*. Viçosa, U.F.V.; Imprensa Universitária, 64 p. (Tese de

Mestrado).

SANTOS, D.B.; 1972. *Incentivos de preços na agricultura do Estado de Pernambuco, período 1947/70*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 91 p. (Tese de Mestrado).

SUDENE/BIRD/ANDAR's/ESTADOS/CEPA's / INCRA.; 1973. *Pesquisa do tamanho típico da unidade de produção agrícola do Nordeste*. Recife, SUDENE.

ABSTRACT

Empirical studies show that total supply of subsistence crops reacts positively to prices but that market supply reaction might be either positive or negative.

The present study carried out at the sierra region of the State of Rio Grande do Norte is an attempt to evaluate total and market supply price-elasticities for corn and beans. A secondary objective of the study was to determine the minimum acreage that generates a marketable surplus for those crops.

Behrman marketable surplus model was used as the basic theoretical construct. Two sources of data were used. The first source refers to time series (1947-73) of prices, yields and acreages, used to estimate total supply relationships. The second one refers to cross-section (1973) data of rural consumption, income, family size and market surpluses, which were used to estimate other parameters of the Behrman model. Frisch's relationship was used to obtain rural demand price-elasticity estimates for the two products.

Price-elasticity of total supply for corn and beans were equal to 0.44 and 0.16, respectively. Cross-elasticities of total supply of a competing activity (cotton) with respect prices of corn and beans were not different from zero.

Income-elasticities of rural demand were equal to one ($E_r = 1.00$) for both products, and price-elasticities of rural demand were equal to -0.11 and -0.13 for corn and beans, respectively.

The inverses of the marketed shares (r) were equal to 2.26 and 2.22 for corn and beans, respectively. The ratios (k) between production value and net income were equal to 0.05 and 0.06 for corn and beans, respectively.

Price-elasticity of marketed surplus for corn varied between 0.12 and 2.13 and price-elasticity of marketed surplus for beans varied between 0.06 and 0.92. Finally, the results indicate that the minimum acreage that generates a surplus was equal to 1.2 hectares of corn and equal to 5.0 hectares of beans.