

ALTERNATIVAS PARA AUTO-SUFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE TOMATE, VISANDO AO ABASTECIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, BAHIA^{1/}

Lodisvaldo Lima dos Santos^{2/}

Alberto Martins Rezende^{3/}

Euter Paniago^{3/}

Heleno do Nascimento Santos^{4/}

1. INTRODUÇÃO

O tomate é o principal produto hortifrutícola comercializado na Região Metropolitana de Salvador (RMS). Tem grande importância econômica, se analisado em termos de quantidade e valor comercializado, em relação aos principais hortifrutícolas do total de produtos comercializados pela Central de Abastecimento da Bahia (CEASA-BA) na RMS. Em termos de quantidade e valor comercializado, em relação aos principais hortifrutícolas, representou 23,27% e 22,11%, respectivamente, em 1978. Considerando todos os produtos comercializados pela CEASA-BA, em 1978, o tomate participou com 13,52% e 8,07%, em relação à quantidade e ao valor comercializado na RMS (2).

Embora haja pólos de produção com recursos ociosos (terra, mão-de-obra, etc.) e com o potencial necessário (condições de infra-estrutura) para o suprimento da demanda (1), a RMS aparece como importadora de tomate (1). No período 1973/78, a importação de tomate cresceu à taxa geométrica de 26,58%, ao passo

^{1/} Parte da Tese de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Viçosa pelo primeiro autor.

Recebido para publicação em 13-3-1985.

^{2/} EMATER-BA, Salvador, BA.

^{3/} Departamento de Economia Rural da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

^{4/} Departamento de Matemática da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

que a expansão da quantidade ofertada e da quantidade consumida se deu às taxas geométricas de crescimento de 8,08% e 11,67%, respectivamente (2). Isso vem demonstrar que a taxa de expansão do consumo de tomate na RMS foi mantida quase que exclusivamente com a importação de tomate de outros Estados, o que indica que a atividade de produção da Bahia vem-se desenvolvendo a taxas incompatíveis com o deslocamento da função de demanda.

Tanto para permitir a expansão da receita total dos produtores como para atender aos níveis de consumo, sempre crescentes, em decorrência do crescimento demográfico e do aumento da renda real «per capita», o aumento de produção pode ser mais bem programado e orientado com o conhecimento das relações estruturais de mercado para determinado produto. O conhecimento dos fatores que influenciam a produção, o consumo e a importação pode ser de grande valia para a formulação de políticas agrícolas e de mercado orientadas para o desenvolvimento. Noutras palavras, estudos que visem à especificação e quantificação das estruturas de oferta, demanda e demanda de importação podem contribuir de modo decisivo para melhor delineamento de políticas de mercado.

Além disso, o conhecimento empírico das relações estruturais de mercado permite avaliação efetiva dos custos e benefícios sociais decorrentes de diferenças políticas intervencionistas.

O objetivo geral deste estudo foi analisar os custos e retornos sociais das políticas que podem ser utilizadas com a finalidade de alcançar a auto-suficiência na produção de tomate, com vistas ao abastecimento da Região Metropolitana de Salvador-Bahia.

Os objetivos específicos foram: (a) identificar e estimar os efeitos dos fatores que influem na oferta de tomate; (b) identificar e estimar os efeitos dos fatores que influem na demanda de tomate; (c) identificar os fatores que influem na demanda de importação de tomate; (d) estimar as elasticidades-preço de oferta e de demanda; (e) estimar a elasticidade-preço da demanda de importação; (f) estimar a elasticidade-renda da demanda; (g) estimar o coeficiente de ajustamento de produção; (h) com base nessas estimativas, avaliar os custos sociais e financeiros de duas políticas alternativas para o setor: instituição de subsídios de preço para os produtores de tomate e estímulo à mudança tecnológica, utilizando os sistemas de produção da EMBRAPA/EMATER-BA, que, propiciando aumento de rendimento por hectare, permitem alcançar a auto-suficiência.

2. METODOLOGIA

2.1. *Origem dos Dados*

Para o ajustamento de modelos de oferta e de demanda na Região Metropolitana de Salvador usaram-se séries temporais relativas ao período de 1973 a 1978, divulgadas por diversos órgãos de pesquisa.

As séries mensais referentes à quantidade ofertada, quantidade demandada, quantidade importada e preços no atacado foram obtidas na CEASA-BA (2).

Os dados referentes à precipitação pluviométrica foram obtidos nos boletins mensais publicados pelo INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (3).

Os dados referentes ao salário mínimo vigente foram obtidos na FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (9).

As quantidades de tomate são expressas em quilograma (kg) e os preços de tomate, repolho, cenoura, batatinha e abóbora são expressos em Cr\$/caixa de 26 kg; Cr\$/saco de 40 kg; Cr\$/caixa de 22 kg; Cr\$/caixa de 60 kg e Cr\$/kg, respectivamente. Os dados de precipitação pluviométrica são expressos em milímetros por mês.

Todos os preços e salários foram deflacionados pelo índice «2» da Fundação Getúlio Vargas, tendo por base os anos de 1965 a 67 = 100 (7).

2.2. Modelo Conceptual

Pode-se utilizar um modelo de equilíbrio parcial para analisar os efeitos gerados pelas políticas restritivas de importação. Numa economia fechada, o preço e a quantidade de equilíbrio são determinados pela interseção das curvas de oferta e demanda. No entanto, se se permitir um comércio inter-regional sem restrições, o preço na RMS será determinado pelos preços vigentes nos mercados exportadores (São Paulo e Espírito Santo). As importações líquidas são iguais à diferença entre a oferta e a demanda, para determinado preço, não se considerando o efeito de variações de estoque, tendo em vista tratar-se de um produto perecível. O preço de mercado na Região Metropolitana de Salvador é determinado pela interseção da curva de excesso de demanda (ED_{RMS}) da região considerada e a curva de excesso de oferta das regiões exportadoras (ES_{PRE}).

A Figura 1 ilustra o caso geral em que a região importadora (RMS) retém fatia suficientemente pequena do mercado das regiões exportadoras, de modo que, variando a quantidade importada, não se pode alterar o preço de equilíbrio no mercado inter-regional. Considerando a hipótese de uma região pequena, a curva de excesso de oferta das regiões exportadoras desloca-se de (ES_{PRE}) para (ES'_{PRE}), onde a elasticidade de (ES'_{PRE}) tende para o infinito, o que mostra que a região importadora não influi na determinação do preço de equilíbrio no mercado entre as regiões.

A hipótese de considerar a Região Metropolitana de Salvador como importadora marginal teve como base o fato de ser inferior a 0,5% a participação da quantidade importada, em relação à quantidade ofertada pelas regiões exportadoras (2).

No caso de uma região pequena, em que o importador não tem o poder de alterar o preço de importação, o modelo apresentado torna-se bem mais simplificado, tendo em vista que as curvas das regiões exportadoras, representadas pelos diagramas (b) e (c) da Figura 1, não são consideradas. Sendo assim, o modelo por estimar será composto por três curvas: curva de oferta (S_{RMS}), curva de demanda (D_{RMS}) e curva de demanda de importação (ED_{RMS}), representadas nos diagramas (a) e (d) da Figura 1.

As relações de oferta de tomate no atacado podem ser expressas do seguinte modo:

$$Y_1 = b_{10} + b_{11}X_{11} + b_{12}X_{12} + b_{13}X_{13} + b_{14}X_{14} + b_{15}X_{15} + b_{16}X_{16} + b_{17}X_{17} \quad (I)$$

em que Y_1 é a quantidade ofertada de tomate no mês t , expressa em kg; X_{11} é como Y_1 , com retardamento de $t-3$; X_{12} é o preço de tomate recebido pelos atacadistas em $t-3$, expresso em cruzeiros de 1965/67, por caixa de 26 kg; X_{13} é o preço de repolho recebido pelos atacadistas em $t-3$, expresso em cruzeiros de 1965/67, por saco de 40 kg; X_{14} é uma variável indicadora de condições climáticas, expressa em mm de chuva, por mês, no principal pólo de produção (município da Jaguaquara); X_{15} é a média ponderada dos preços pagos pelos produtores dos principais insumos utilizados na produção, expressa em cruzeiros de 1965/67, por kg; X_{16} é uma variável «dummy», para captar oscilações semestrais; X_{17} é uma variável de tendência ou tempo, medida em meses.

Na estimativa dos parâmetros, esperava-se uma relação direta entre as variáveis Y_1 e X_{11} . Foi testada a hipótese de ajustamento parcial por meio de coeficiente da variável dependente retardada, que deveria ser maior que zero e menor que a unidade. Esperava-se que o coeficiente da variável (X_{12}) preço de tomate fosse maior que zero, uma vez que a teoria econômica pressupõe maiores quanti-

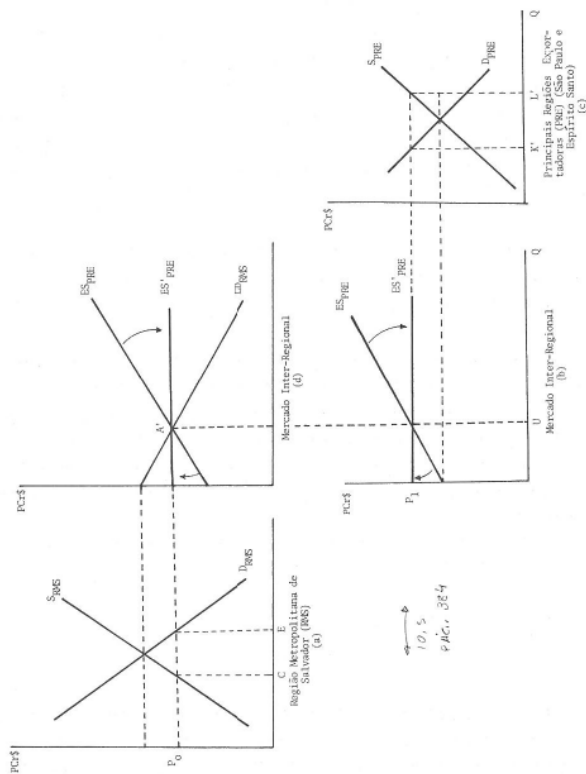


FIGURA 1 - Modelo analítico do mercado de tomate, Região Metropolitana de Salvador - Bahia, 1975/78.

dades oferecidas a preços mais elevados. Como a cultura de repolho concorre em área com a cultura de tomate, esperava-se uma relação inversa entre Y_1 e X_{13} , isto é, o coeficiente da variável preço de repolho deveria ser menor que zero. Esperava-se que a relação entre quantidade ofertada e precipitação pluviométrica fosse de natureza direta, visto acreditar-se que a precipitação pluviométrica, dentro de certo limite, possa deslocar a curva de oferta. *A priori*, o relacionamento entre Y_1 e X_{15} é indeterminado, pois, à primeira vista, a elevação dos preços de insumos levaria a uma redução na oferta. A relação entre a quantidade ofertada e a variável «dummy» é indeterminada, visto acreditar-se que o efeito das oscilações semestrais possa deslocar o intercepto da função de oferta para cima ou para baixo. A variável de tendência deveria indicar as variações sistemáticas na produção ou a omissão de alguma variável, daí não se poder definir, *a priori*, o sinal do seu coeficiente.

As relações de demanda de tomate no atacado podem ser expressas do seguinte modo:

$$Y_2 = b_{20} + b_{21}X_{21} + b_{22}X_{22} + b_{23}X_{23} + b_{24}X_{24} + b_{25}X_{25} + b_{26}X_{26} + \\ + b_{27}X_{27} + b_{28}X_{28} + b_{29}X_{29} + b_{30j} \sum_{j=1}^{12} X_{30j}, \quad (II)$$

sendo X_{30j} ($j = 1, \dots, 12$)

em que Y_2 é a quantidade demandada de tomate no mês t , expressa em kg; X_{21} é o preço de tomate recebido pelos atacadistas no mês t , expresso em cruzeiros de 1965/67, por caixa de 26 kg; X_{22} é o preço de batatinha recebido pelos atacadistas no mês t , expresso em cruzeiros de 1965/67, por caixa de 60 kg; X_{23} é o preço de abóbora recebido pelos atacadistas no mês t , expresso em cruzeiros de 1965/67, por kg; X_{24} é o preço de massa de tomate pago pelos consumidores no mês t , expresso em cruzeiros de 1965/67, por kg; X_{25} é o preço de cenoura recebido pelos atacadistas ao mês t , expresso em cruzeiros de 1965/67, por caixa de 22 kg; X_{26} é o preço de alface recebido pelos atacadistas no mês t , expresso em cruzeiros de 1965/67, por kg; X_{27} é o preço de repolho recebido pelos atacadistas no mês t , expresso em cruzeiros de 1965/67, por saco de 40 kg; X_{28} é o valor do salário mínimo real no mês t , expresso em cruzeiros de 1965/67 («proxy» para renda); X_{29} é uma variável de tendência ou tempo, medida em meses; X_{30j} são variáveis «dummy», cuja finalidade é captar as oscilações mensais.

Esperava-se que o coeficiente de variável preço de tomate fosse menor que zero, uma vez que a teoria econômica pressupõe maiores quantidades demandadas a preços mais baixos. A teoria econômica pressupõe relação direta entre a demanda de um bem e os preços de bens substitutos e relação inversa entre os bens complementares; logo, esperava-se que os coeficientes das variáveis preços de batatinha, preço de abóbora e preço de massa de tomate fossem maiores que zero e que os coeficientes das variáveis preço de cenoura, preço de alface e preço de repolho fossem menores que zero. Esperava-se relação direta entre as variáveis quantidade de tomate e salário real, visto acreditar-se que a elevação do salário real levaria a um aumento no consumo de tomate. *A priori*, o relacionamento entre as variáveis «dummy» e a quantidade demandada é indeterminado, visto acreditar-se que o efeito das oscilações mensais possa deslocar o intercepto da função de demanda para cima ou para baixo. A variável tendência deveria indicar as variações sistemáticas na quantidade demandada ou a omissão de alguma variável, daí não se poder definir, *a priori*, o sinal de seu coeficiente.

A estrutura da demanda de importação pode ser avaliada tanto de modo dire-

to como indireto (10, 16).

O método direto de estimação da demanda de importação apresenta uma série de controvérsias, analisadas por ORCUTT (16) e HARBERGER (10) que se referem ao significado e à validade das estimativas obtidas de modelos de demanda de importação para os quais existem substitutos.

Em razão disso, utilizou-se metodologia apropriada, visando à obtenção da estrutura da demanda de importação pelo método indireto.

Indiretamente, a elasticidade-preço da demanda de importação de um produto pode ser obtida do seguinte modo

$$M = C - Q \quad (\text{III})$$

em que

M é a quantidade importada;

C é o consumo total;

Q é a produção interna.

Diferenciando (III) do preço (P) do produto importado, obtém-se

$$\frac{dM}{dP} = \frac{dC}{dP} - \frac{dQ}{dP}$$

Multiplicando todos os termos de (IV) por P/M , tem-se

$$\frac{dM}{dP} \cdot \frac{P}{M} = \frac{dC}{dP} \cdot \frac{P}{M} - \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{M}$$

O primeiro membro da equação (V), $(\frac{dM}{dP} \cdot \frac{P}{M})$, é a elasticidade-preço da demanda de importação (E_P^m).

Para expressar E_P^m em termos de elasticidade-preço da demanda ($E_P^d = \frac{dC}{dP} \cdot \frac{P}{C}$), ou seja, relação preço-consumo, e em termos de elasticidade-preço da oferta, ($E_P^o = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q}$), isto é, relação preço-quantidade ofertada, toma-se a equação (V), multiplicando-se o primeiro termo à direita da igualdade por C/C e o segundo termo à direita da igualdade por Q/Q , obtendo-se a seguinte expressão:

$$E_P^m = \frac{dM}{dP} \cdot \frac{P}{M} = \frac{dC}{dP} \cdot \frac{P}{C} \cdot \frac{C}{M} - \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} \cdot \frac{Q}{M} \quad (\text{VI})$$

Essa equação pode ser reescrita do seguinte modo:

$$E_P^m = E_P^d \cdot \frac{C}{M} - E_P^o \cdot \frac{Q}{M}$$

em que E_P^m é a elasticidade-preço da demanda de importação; E_P^d é a elasticidade-preço da demanda; $\frac{C}{M}$ é a razão consumo-importação; E_P^o é a elasticidade-preço da oferta; $\frac{Q}{M}$ é a razão quantidade ofertada-importação (4).

Políticas de preços que intervêm no mercado, a fim de estabelecer preços que não aqueles que prevaleceriam em equilíbrio competitivo, acarretam custos sociais. Isso ocorre porque elas produzem uma distribuição de recursos dife-

rentes daquela que seria obtida, caso os consumidores pudessem exercer sua livre escolha. Isso se torna mais claro quando se reconhece que o objetivo usual de políticas de preços, na agricultura, é elevar os preços agrícolas acima do que eles seriam no mercado livre (17).

Neste estudo são considerados dois tipos de política: (a) política de preço-subsídio para os produtores de tomate e (b) estímulo à mudança tecnológica, mediante a implementação do uso dos sistemas de produção preconizados pela EMBRAPA/EMATER-BA.

Esse modelo de análise baseia-se nos trabalhos de WALLACE (19), HARBERGER (10) e NERLOVE (15).

2.3. Modelo Econométrico

A maior parte da teoria econômica convencional postula relações exatas entre as variáveis, mas, no mundo real, isso não acontece, pois há um elemento de aleatoriedade nas respostas humanas, além de outros fatores aleatórios que influem na produção agrícola, como as condições climáticas, também de difícil previsão. Isso justifica a introdução de um termo estocástico no modelo conceptual desenvolvido. Pormenores sobre o modelo econométrico estão nos trabalhos de JOHNSTON (11), KMENTA (12), CHRIST (5). Foram utilizados os testes de F, «t», de Durbin-Watson (d'), Theil-Nagar (p^2) e Durbin (h), mais o teste RESET, para verificar a relevância dos parâmetros estimados, conforme sugestão por DURBIN (8) e RAMSEY (18).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, apresentam-se os resultados das equações de oferta, demanda e demanda de importação; em seguida, os resultados dos custos sociais e financeiros das políticas de preço-subsídio e de mudança tecnológica.

3.1. Equação de Oferta

A equação de oferta de tomate, por ser constituída de variáveis exógenas, foi estimada pelo método dos mínimos quadrados ordinários e é apresentada no Quadro 1.

O coeficiente da variável preço real de tomate (X_{12}) apresentou sinal positivo e estatisticamente significativo, 1% de probabilidade. A partir desse coeficiente, calculou-se a elasticidade-preço de oferta a curto prazo, que se situou em torno de 0,241, sugerindo que um aumento de 10% no preço real de tomate acarretaria um aumento de 2,41% na quantidade ofertada, *ceteris paribus*.

O coeficiente da variável preço real de repolho (X_{13}) apresentou sinal negativo e estatisticamente significativo, a 25% de probabilidade, indicando a possibilidade de avaliação da expansão horizontal da cultura de tomate, uma vez que nos pólos de produção essas culturas concorrem em área. Os resultados evidenciam não-expressividade de competição por área entre culturas.

O coeficiente da variável «dummy» (X_{16}) apresentou sinal positivo e estatisticamente significativo, a 1% de probabilidade, indicando que a quantidade ofertada no segundo semestre foi superior à do primeiro semestre.

O coeficiente da variável tendência (X_{17}) apresentou sinal positivo e estatisticamente significativo, a 1% de probabilidade, indicando que a quantidade ofertada (Y_1) tende a crescer ao longo do tempo.

QUADRO 1 - Estimativa da equação de oferta de tomate. Região Metropolitana de Salvador-Bahia, 1973/78

Variáveis explicativas (a)	Coefficiente de Regressão parcial (b_i)	Erro-Padrão $S(\hat{b}_i)$	Valor "t" calculado
Intercepto	696773,0		
X_{12} : Preço real de tomate, com retardamento de três meses	43037,8**	20002,9	2,15158
X_{13} : Preço real de repolho, com retardamento de três meses	-10392,1*	9987,1	-1,04055
X_{16} : Variável "dummy", que tem valor zero no primeiro semestre e valor um no segundo	204934,0**	58616,1	3,49620
X_{17} : Tendência	6631,7**	1555,6	4,26304
Coeficiente de determinação (R^2) = 0,39 Coeficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2) = 0,36 Valor de \bar{d} calculado (Durbin-Watson) = 1,414 ¹ Valor de ρ^2 calculado (Theil-Nagar) = 0,303 Valor F calculado = 10,218			

(a) As variáveis são expressas na forma linear. ** indica significância a 1% de probabilidade; * indica significância a 25% de probabilidade; i indica que o teste Durbin-Watson mostrou-se inconclusivo a 1% de probabilidade.

3.2. Equação de Demanda

A equação de demanda não pôde ser ajustada como foi conceptualmente especificada, tendo em vista a falta de dados referentes às variáveis preço de massa de tomate (X_{24}) e preço de alface (X_{26}). As variáveis preço de batatinha (X_{22}) e preço de cenoura (X_{25}) foram retiradas do modelo por não apresentarem relação de substituíbilidade ou complementaridade com a variável dependente. A variável salário mínimo real (X_{28}), utilizada como «proxy» de renda, foi retirada do modelo por não apresentar coeficiente com sinal esperado. Acredita-se que o salário mínimo real, quando se trabalha com dados mensais, não reflita o poder aquisitivo dos consumidores pelas seguintes razões: primeiro, a renda monetária sofre pequena variação uma vez por ano, por decreto governamental; segundo, o índice «2», usado como deflator, varia mensalmente. Assim, parece razoável aceitar que a quantidade demandada (Y_2) dependa do inverso do deflator, e não do salário mínimo real, por causa da baixa variação da variável renda monetária. Em razão disso, a variável «proxy» de renda foi omitida; sua influência se reflete no coeficiente estimado da variável tendência. Inicialmente, foram feitas as estimativas da forma reduzida, ou seja, o preço real de tomate foi tomado como variável endógena da equação, em relação a todas as variáveis predeterminadas do sistema.

Dos valores esperados, passou-se às estimativas do segundo estágio, em que os coeficientes das variáveis, na equação estrutural, são viesados, porém consistentes.

As variáveis que se mostraram relevantes para explicar a demanda de tomate foram: preço real de tomate (X_{21}), preço real de abóbora (X_{23}), preço real de repolho (X_{27}), tendência (X_{29}), «dummy» no mês de fevereiro (X_{301}), «dummy» no mês de junho (X_{305}), «dummy» no mês de setembro (X_{308}), «dummy» no mês de novembro (X_{3010}) e «dummy» no mês de dezembro (X_{3011}).

O modelo selecionado de demanda de tomate, obtido da forma reduzida, é apresentado no Quadro 2.

O Quadro 3 apresenta estimativas de elasticidade-preço cruzadas da demanda de tomate, indicando ser o repolho produto complementar e a abóbora produto substituto. Esses resultados sugerem que um aumento de 10% no preço de abóbora está associado a um aumento de 1,10% na demanda de tomate, ao passo que o mesmo aumento no preço do repolho estaria associado a um decréscimo na demanda da ordem de 1,06%, *ceteris paribus*.

O coeficiente de elasticidade-preço da demanda de tomate a curto prazo foi da ordem de -0,359, sugerindo que um aumento de 10% no preço real de tomate acarretaria um decréscimo de 3,59% na demanda de tomate, *ceteris paribus*.

A fim de captar as oscilações mensais por meio dos coeficientes, utilizaram-se variáveis «dummy» em cada mês do ano. Os resultados obtidos sugerem que, nos meses de janeiro, março, abril, maio, julho, agosto e outubro, as oscilações mensais foram desprezíveis. Entretanto, nos meses de fevereiro, junho, setembro, novembro e dezembro, foram acentuadas, indicando deslocamento da demanda para a esquerda, no gráfico em que se utiliza a variável preço no eixo vertical.

3.3. Estrutura da Demanda de Importação

O valor calculado da elasticidade-preço da demanda de importação de tomate na Região Metropolitana de Salvador foi da ordem de -2,361, sugerindo que um aumento de 10% no preço real de tomate importado estaria associado a um decréscimo de 23,61% na demanda, *ceteris paribus*. A elasticidade é grande, a despeito do fato de tanto a oferta como a demanda, no mercado, serem relativamente inelásticas em relação ao preço. Esse resultado se explica, em parte, pelo fato de

QUADRO 2 - Modelo selecionado de demanda de tomate pelo método dos mínimos quadrados de dois estágios. Região Metropolitana de Salvador-Bahia, 1973/78

Variáveis explicativas (a)	Coefficiente de regressão parcial (b_i)	Erro-Padrão $S(b_i)$	Valor "t" calculado
Intercepto	1.825740,0		
X ₂₁ : Preço real de tomate, no mês t	-78126,4	58602,8	-1,33315
X ₂₃ : Preço real de abóbora, no mês t	719227,0	485556,0	1,48124
X ₂₇ : Preço real de repolho, no mês t	-18936,9	11748,8	-1,60689
X ₂₉ : Tendência	13632,0	1385,3	9,84055
X ₃₀₁ : Variável "dummy", que tem valor um no mês de fevereiro e valor zero nos demais meses do ano	-181639,0	100423,0	-1,80875
X ₃₀₅ : Variável "dummy", que tem valor um no mês de junho e valor zero nos demais meses do ano	-186373,0	92719,8	-2,01006
X ₃₀₈ : Variável "dummy", que tem valor um no mês de setembro e valor zero nos demais meses do ano	-204940,0	107476,0	-1,90685
X ₃₀₁₀ : Variável "dummy", que tem valor um no mês de novembro e valor zero nos demais meses do ano	-282366,0	132654,0	-2,12858
X ₃₀₁₁ : Variável "dummy", que tem valor um no mês de dezembro e valor zero nos demais meses do ano	-248971,0	105356,0	-2,36315

Coeficiente de determinação (R^2) = 0,75
 Coeficiente de determinação ajustado (R^2) = 0,72
 Valor de d calculado (Durbin-Watson) = 1,719
 Valor de ρ^2 calculado (Theil-Nagar) = 0,164
 Valor F calculado = 19,904

(a) As variáveis são expressas na forma linear.

QUADRO 3 - Estimativas de elasticidades-preço cruzadas da demanda de tomate. Região Metropolitana de Salvador-Bahia, 1975/78

Consumo de	Efeito de Variação de 1% no Preço de	
	abóbora	repolho
Tomate	0,101	-0,106

que os efeitos da oferta e da demanda se interligam no seu impacto sobre a quantidade importada, à medida que o preço se modifica, ou melhor, a elasticidade de demanda de importação é igual à razão entre o consumo total e a importação vezes a elasticidade-preço da demanda, menos a razão entre a produção e a importação vezes a elasticidade-preço da oferta.

3.4. Avaliação Social de Políticas

3.4.1. Política de Preço-Subsídio

Para avaliar os custos sociais e financeiros de uma política de preço-subsídio, utilizaram-se as seguintes equações simplificadoras de oferta, demanda e demanda de importação (Quadros 1 e 2):

$$Y_1 = 945.164,8 + 43037,8 X_{12} \quad (\text{VII})$$

$$Y_2 = 2.200.628,2 - 78126,4 X_{21} \quad (\text{VIII})$$

$$Y_3 = 373.318,0 \quad (\text{IX})$$

$$Y_2 = Y_1 + Y_3 \quad (\text{X})$$

As equações (VII), (VIII), (IX) e a identidade formam um sistema de equações. Resolvendo-o, chega-se ao equilíbrio competitivo, quando

$$X_{12} = P_e = \text{Cr\$ } 8,70/\text{kg}, Y_2 = Y_1 + Y_3 = Q_c = 1.520.660 \text{ kg}$$

$$\text{e } X_{21} = P_{t-3} = 4,86/\text{kg}.$$

O resultado da estimação das equações forneceu os valores de 0,241 e -0,359 para as elasticidades-preço de oferta e demanda a curto prazo, respectivamente.

Sendo essas elasticidades calculadas no ponto médio, para permitir maior precisão dos resultados, seus valores foram utilizados no cálculo dos respectivos intervalos de confiança. Foram utilizados o nível de significância de 90% e a seguinte expressão:

$$P [\hat{X} - t_{\alpha/2} S(\hat{X}) \leq X \leq \hat{X} + t_{\alpha/2} S(\hat{X})] = 1 - \quad (\text{XI})$$

em que \bar{X} é o valor da elasticidade no ponto, $t_{\alpha/2}$ é o valor tabelado de t , ao nível de significância, $S(\bar{X})$ é o valor do erro-padrão de elasticidade e X é o verdadeiro valor da elasticidade.

Substituindo os valores dos parâmetros na equação (XX) e resolvendo-a, encontram-se os valores apresentados no Quadro 4.

QUADRO 4 - Intervalos de confiança para elasticidades-preço, a 10% de significância

Oferta	$0,22 \leq E_P^O \leq 0,461$
Demanda	$0,169 \leq E_P^d \leq 0,887$

As relações matemáticas para a avaliação dos custos sociais e custos financeiros de uma política de preço-subsídio são as seguintes:

$$S(B) = \frac{1}{2} P_e Q_e r^2 E_P^O \left(1 + \frac{E_P^d}{E_P^O} \right) \quad (XII)$$

$$C(F) = Q_e \cdot r \cdot P_e \left(1 + E_P^O \cdot r \right) \left(1 + \frac{E_P^d}{E_P^O} \right) \quad (XIII)$$

Pressupondo um aumento de 10% no preço, acima do preço de equilíbrio, substituindo os valores dos parâmetros nas equações (XII) e (XIII) e resolvendo-as, encontram-se os valores apresentados no Quadro 5.

Há 90% de probabilidade de os verdadeiros valores dos custos sociais e financeiros de uma política de preço-subsídio estarem no intervalo supracitado.

A utilização dos custos financeiros como critério de seleção de políticas intervencionistas é de primordial importância, visto que os recursos envolvidos em sua implementação podem conflitar com uma política monetária de controle dos meios de pagamento e do crédito para o setor privado. Assim, um termo de referência é a parcela do custo orçamentário da política proposta na programação financeira (ou execução orçamentária) do Governo. Essa parcela indica a necessidade ou não de maiores modificações na programação para acomodar as aplicações na política proposta, dentro de um orçamento razoavelmente equilibrado (7).

3.4. Avaliação Social de Políticas

3.4.1. Política de Mudança Tecnológica

No caso de implementação de uma política de mudança tecnológica, verificar-se-ia um deslocamento paralelo da curva de oferta de tomate ao longo da curva de demanda, que se manteria constante (13). Desse modo, supondo um aumento de 30%, correspondente à taxa de importação, na produção média no período 1973/78, chega-se ao valor de 1.619.170 kg para Q_m , o que possibilitaria eliminar a importação de tomate pela Região Metropolitana de Salvador.

O custo social líquido de uma política de expansão de oferta, por via de mudança da tecnologia de produção, pode ser calculado pelo valor da integral finita

QUADRO 5 - Intervalos de confiança dos custos sociais e financeiros e suas percentagens no valor da quantidade ofertada média no período 1973/78

Limite	Custos sociais (Cr\$)	Custos financeiros (Cr\$)	% do valor da quantidade ofertada média no período 1973/78	
			Custos sociais	Custos financeiros
Inferior	1.644,71	1.207.147,92	0,0001	0,111
Superior	46.343,46	1.884.582,44	0,0043	0,174

da função inversa de demanda (D) menos o valor da integral finita da função inversa de oferta (S_m), no intervalo de Q_m a Q_e , sendo Q_e a quantidade de tomate em equilíbrio competitivo e Q_m a quantidade média de tomate que atende ao consumo da Região Metropolitana de Salvador (Figura 3). Acontece que não se dispunha da função de oferta (S_m). Para solucionar o problema, partiu-se da suposição de um deslocamento paralelo da função de oferta de S para S_m , com mudança no intercepto. Assim, obteve-se a função de oferta (S_m), fazendo-se $Y_1 = Q_m = 1.619.170$ kg na equação XIV:

$$Y_1 = 1.410.006,3 + 43037,8 X_{12} \quad (XIV)$$

As integrais finitas das funções inversas de demanda e de oferta podem ser calculadas pelas seguintes expressões:

$$\int_{Q_e}^{Q_m} \left(\frac{2200628}{78126,4} - \frac{1}{78126,4} Y_2 \right) dY_2 = F_1(Q_m) - F_1(Q_e) \quad (XV)$$

$$\int_{Q_e}^{Q_m} \left(-\frac{1410006,3}{43037,8} + \frac{1}{43037,8} Y_1 \right) dY_1 = F_2(Q_m) - F_2(Q_e) \quad (XVI)$$

Q_e e Q_m foram definidas anteriormente.

Resolvendo as equações (XV) e (XVI) e subtraindo o valor da integral da função inversa da demanda do valor da integral da função inversa da oferta, chega-se ao valor de Cr\$ 429.250,80, que seria o custo social líquido da política de mudança tecnológica, equivalente a 0,04% do valor de quantidade ofertada média no período 1973/78.

A política de mudança tecnológica não envolve custos financeiros para o Governo, visto que não há transferência de renda por seu intermédio. É evidente que não se consideram como custos financeiros ou orçamentários, por exemplo, os gastos com a promoção do uso da nova tecnologia, isto é, com os serviços de extensão rural (19).

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Analisando o comportamento do consumo de tomate na Região Metropolitana de Salvador, Bahia, no período 1973/78, verifica-se que a importação e a quantidade ofertada vêm crescendo às taxas de 26,58% e 9,08%, respectivamente. Isso demonstra que a taxa de expansão do consumo de tomate na RMS foi mantida quase que exclusivamente com a importação de tomate de outros Estados.

Foram, então, objetivos deste trabalho: identificar e estimar as relações de oferta, demanda e demanda de importação. De posse dessas estimativas, foi possível avaliar os custos sociais e os custos financeiros de políticas de subsídio de preço e de mudança tecnológica.

O modelo conceptual compôs-se das relações de oferta, demanda e demanda de importação, ajustadas pelo método dos mínimos quadrados ordinários e mínimos quadrados de dois estágios.

As elasticidades-preço de oferta e de demanda, a curto prazo, foram de 0,241 e -0,359, respectivamente.

A elasticidade-preço da demanda de importação foi de -2,361.

As elasticidades-preço cruzadas da demanda foram de 0,101 e -0,106, indicando serem o repolho e a abóbora produto complementar e substituto, respectivamente.

A política de subsídio de preço acarretaria um custo social de Cr\$ 1.644,71 a Cr\$ 46.343,46 (em cruzeiros de 1965/67). Admite-se que esse intervalo tenha 90% de probabilidade de conter o verdadeiro custo social e que esses valores representem 0,0001 e 0,0043% do valor da quantidade ofertada média no período de 1973 a 1978, garantindo aos agricultores um preço 10% acima do preço de equilíbrio. O custo financeiro dessa política estaria no intervalo de Cr\$ 1.207.147,92 a Cr\$ 1.884.582,44 (em cruzeiros de 1965/67), valores que representam 0,111 e 0,174% do valor da quantidade ofertada média no período de 1973 a 1978.

A política de mudança tecnológica acarretaria um custo social da ordem de Cr\$ 429.250,80 (em cruzeiros de 1965/67), equivalente a 0,04% do valor da quantidade ofertada média no período de 1973 a 1978.

5. SUMMARY

(Viable Alternatives for the Attainment of Self-Sufficiency in Tomato Production to Supply the Metropolitan Region of Salvador, Bahia)

The Metropolitan Region of Salvador, Bahia, showed an increase of 26.58% in tomato imports during the period of 1973/78. Since regional production increased by only 9.08% during the same period, consumption was heavily dependent upon imports from other states.

The purpose of this research was to evaluate social and financial costs of subsidized price and technological change policies. The analytical framework used included estimated supply, demand, and import demand relationships. The functions were fitted by ordinary least squares and two stages least squares.

The estimated short run price elasticities were 0.241 for the supply, -0.359 for the demand, and -2.361 for the import demand.

The subsidized price policy social cost varied from Cr\$ 1,644.71 to Cr\$ 46,343.46 (in cruzeiros of 1965/67). Those values represented a range of 0.0001 and 0.00043% of the average supply for the period of 1973 to 1978. This would guarantee the price received by the farmers to be 10% above the equilibrium price. The financial cost of this policy would be in the range of Cr\$ 1,207,147.92 to Cr\$ 1,884,582.44 (in

cruzeiros of 1965/67). These values represented a range of 0.111 and 0.174% of the average supply for the period of 1973 to 1978.

The technological change policy would carry a social cost of Cr\$ 429,250.80 (in cruzeiros of 1965/67), equivalent to 0.04% of the average supply for the period of 1973 to 1978.

6. LITERATURA CITADA

1. BAHIA, Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia. *Estudo sobre o abastecimento alimentar da Região Metropolitana de Salvador*. Salvador, 1974. 4 v. 130 p.
2. BOLETIM MENSAL |DA| CEASA BAHIA. Salvador, Serviço de Informação de Mercado, jan. 1973/dez. 1978. (Convênio SUDENE/CEASA).
3. BOLETIM AGROCLIMATOLÓGICO. Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Meteorologia, jan. 1973/dez. 1978.
4. BRANDT, S.A. *Curso pós-graduado de comércio internacional*. Viçosa, DER/U.F.V., 1978. 125 p. (mimeografado).
5. CHRIST, C.F. *Econometric models and methods*. New York, John Wiley, 1966. 706 p.
6. CONJUNTURA ECONÓMICA. Rio de Janeiro, 30(1); 31(1); 32(12); 33(1), jan. 1976/jan. 1979.
7. CONTADOR, C.R. Trigo nacional: o custo social da auto-suficiência. *Estudos Econômicos*, 4(3):53-84, 1974.
8. DURBIN, J. Testing for serial correlation in least-squares regressions and lagged dependent variables. *Econometrics*, 38(3):410-421, 1970.
9. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Salários. *Anuário Estatístico do Brasil*, 38:656-664, 1977.
10. HARBERGER, A.C. A structural approach to the problem of import demand. *The American Economic Review*, 42(2):148-159, 1953.
11. JOHNSTON, J. *Métodos econométricos*. São Paulo, Atlas, 1971. 318 p.
12. KMENTA, J. *Elements of econometrics*. New York, MacMillan, 1971. 655 p.
13. MONTEIRO, M.J.C. *Avaliação econométrica de políticas alternativas visando à auto-suficiência na produção de borracha vegetal*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1976. 30 p. (Tese M.S.).
14. NERLOVE, M. Distributed lags and estimation of long run supply and demand elasticities: theoretical considerations. *Journal of Farm Economics*, 40(2):301-311, 1958.

15. NERLOVE, M. The dynamics of supply — estimation of farmers response. Baltimore, John Hopkins, 1958. 116 p.
16. ORCUTT, G. Measurement of elasticity in international trade. *Review of Economics and Statistics*, 32:117-132, 1959.
17. PANIAGO, E. & SCHUH, G.E. Avaliação de políticas de preços para determinados produtos agrícolas no Brasil. *Revista de Economia Rural*, 3(3):242-274, 1971.
18. RAMSEY, J.B. Tests for specification errors in classical linear least squares regression analysis. *Journal of the Royal Statistical Society*, 31:350-371, 1963.
19. WALLACE, T.D. Measures of social costs of agricultural programs. *Journal of Farm Economics*, 46(2):580-594, 1962.