

## **OS INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS À CULTURA DO MAMÃO E SEUS BENEFÍCIOS SOCIAIS NO ESTADO DO CEARÁ**

Heliana Mary da Silva Quintino – Mestre em Economia Rural, Professora da Universidade Federal do Piauí. E-mail: [iana\\_quintino@yahoo.com.br](mailto:iana_quintino@yahoo.com.br). Telefone: (085) 9171.9168

Ahmad Saeed Khan - Eng. Agrônomo Ph.D. Prof Titular do Deptº de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. Bolsista do CNPq – [email: saeed@ufc.br](mailto:saeed@ufc.br). Endereço para correspondência: Campus do Pici - Bloco 826 – CEP: 60455-760 – Fortaleza - Ceará

Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima, Doutora em Economia. Professora do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. Bolsista CNPq. E-mail: [pvpslima@ufc.br](mailto:pvpslima@ufc.br)

## OS INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS À CULTURA DO MAMÃO E SEUS BENEFÍCIOS SOCIAIS NO ESTADO DO CEARÁ

**RESUMO:** Este estudo analisa o benefício social gerado pelos incentivos governamentais do Ceará aos produtores de mamão do estado, no período de 2001 a 2006, considerando como base teórica uma abordagem do excedente econômico de Marshall e os modelos de equações simultâneas. Os resultados apontaram que a oferta de mamão no Ceará tem elasticidade-preço alta. Entretanto, apesar do comportamento decrescente dos preços houve aumento médio significativo da oferta. A redução nos preços e o paralelo aumento na oferta foram responsáveis por uma elevação no bem estar social da população. O excedente econômico totalizou um valor agregado de R\$ 3.163.045,00 e *per capita* de R\$ 0,39. Isto revela a importância de ações voltadas para a redução nos custos de produção como forma de estimular o desenvolvimento da fruticultura no Estado. O benefício social através da geração de empregos totalizou R\$ 4.690.042,00, sendo R\$ 2.814.026,00 correspondentes a empregos indiretos, e R\$ 1.876.016,00 a empregos diretos. Os produtores perceberam um incremento em suas receitas médias *per capita*s de 167,05% e agregadas de 282,74%. Conclui-se que os diversos programas de fomento à fruticultura projetaram o mercado de mamão cearense gerando uma tendência crescente da produção e número de empregos.

**Palavras-chave:** Excedente econômico de Marshall; equações simultâneas; fruticultura.  
**Classificação JEL:** Q180

**ABSTRACT:** This study analyzes the social benefits generated by incentives provided by state government of Ceará to produce papaya during the years 2001 to 2006. Theoretical framework of economic surplus of Marshall and simultaneous equations model was used. The results indicated that the supply price-elasticity of papaya is very high. In spite of decrease in price there was an increase in the average quantity supplied. The reduction in price and an increase in quantity are responsible for the rise in the welfare of the society. The aggregate value of total and per capita of social benefits were of R\$ 3.163.045,00 and R\$ 0,39, respectively. It shows the importance of actions taken by the government to reduce the cost of production in order to stimulate the development of fruit crops in the State. The total social benefits of R\$ 4.690.042,00 were obtained by creating direct job opportunities of R\$ 1.876.016,00 and indirect employments of R\$ 2.814.026,00. The producers received an increase in their average per capita income and total revenue of 167,05% and of 282,74%, respectively. It is concluded that various programs related to promote fruit production in Ceará had show an increasing trend in production of papaya and creating number of employments.

Key words: Economic surplus of Marshall; simultaneous equations; fruit crop.  
**JEL Classification:** Q180

### 1. INTRODUÇÃO

No Estado do Ceará, o setor agrícola é um promotor do desenvolvimento econômico rural, principalmente no que se refere à geração de renda. A agricultura ocupa 30,8% da população economicamente ativa. O setor da agricultura e da agroindústria representa 71% das exportações cearenses e 20% do PIB Estadual (SDE, 2006, p. 39).

Entretanto, a produção agrícola tradicional é de alto risco, baixo nível técnico, pouco produtiva e predominantemente de subsistência, dependente de chuvas que geralmente são irregulares. Grande parte da produção é realizada por pequenos produtores de um modo geral, mais vulneráveis aos riscos. Além disso, o Ceará tem 93% de seu território localizado na região semi-árida do Nordeste. Em geral seus solos apresentam-se com pouca profundidade, deficiências hídricas, pedregosidade e, principalmente, susceptíveis à erosão.

Neste contexto, a articulação de ações para melhorar a estrutura produtiva, a competitividade, garantir o abastecimento e o aproveitamento de potencialidades locais, justificam a implementação de políticas governamentais. Observa-se que há alguns anos, investimentos públicos, federais e estaduais, vêm sendo implementados neste sentido no Ceará (SDE, 2006, p. 7).

Como consequência dessas políticas, a fruticultura vem se destacando no cenário econômico cearense, contribuindo sobremaneira para o PIB e a integração comercial do Estado. O respaldo dessa atividade está essencialmente na geração de emprego e renda em regiões historicamente castigadas pela falta desses recursos. Dados de SEAGRI (2005) apontam que em 2004, as atividades como a fruticultura empregaram 44.312 trabalhadores, sendo 17.771 empregos diretos. Em 2005, os empregos diretos expandiram-se em 19,16%, subindo para 21.177. A área cultivada passou de 18.044 hectares em 1999 para 37.761 em 2005, ampliando em 19.717 hectares a área plantada de frutas. Em 2006, alcançou uma área plantada de 43.226 hectares.

Para a viabilização da cadeia produtiva de frutas, o Estado elegeu o estímulo ao cultivo de 6 frutas, consideradas de maior potencial em termos de agricultura irrigada e competitividade: abacaxi, banana, mamão, manga, melão e uva. Dessas seis frutas beneficiadas, a banana, o melão e o mamão despontam, nessa ordem, com os melhores indicadores de área irrigada, produção e emprego em 2004.

De acordo com o AGRUANUAL, ano de 2005, o Ceará é o quarto maior produtor nacional de mamão. Segundo SEAGRI (2006) o Estado teve, em 2005, uma área colhida de 1.498 hectares e uma produção de 63.276 toneladas. Em contrapartida, em 2000, a área colhida atingiu 1.182 hectares e percebeu uma produção de 39.428 toneladas, o que revela a contribuição positiva das ações de investimentos voltadas à irrigação neste período.

Consideram-se aqui as hipóteses de que implementar medidas de promoção do desenvolvimento da agricultura significa, sobretudo, promover a ampliação de bem-estar desde o meio rural até os centros urbanos; e que o estímulo implementado no setor primário, em geral, é transferido à sociedade, a proposta do presente estudo foi promover uma análise do benefício social das políticas de incentivo aos produtores de mamão do Estado do Ceará no período 2001-2006. Especificamente estimaram-se as elasticidades-preço da demanda e da oferta do mamão bem como a elasticidade-renda da demanda; o benefício social bruto agregado e *per capita* gerado pela política de incentivo aos produtores de mamão e os benefícios sociais brutos associados à geração de empregos.

Esta análise se justifica uma vez que a investigação dos efeitos sociais das ações estratégicas se materializa como uma fonte de informação pública, bem como um apoio suplementar ao esforço de avaliação do desempenho da atuação política no setor de fruticultura.

## **2. POLÍTICAS PÚBLICAS FEDERAIS E ESTADUAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DA FRUTICULTURA**

Nesta seção são apresentadas as principais iniciativas federais e estaduais voltadas para o desenvolvimento da fruticultura e conseqüentemente do mamão, no estado do Ceará e cujos benefícios são avaliados neste estudo.

O incentivo governamental à fruticultura brasileira se baseia em estratégias de apoio à produção, através de sistemas de crédito ao produtor e da modernização dos serviços gerais, comercialização e das atividades inerentes à fruticultura. Os objetivos básicos são o incremento da infra-estrutura do setor e o fomento à competitividade. Com estes propósitos foram adotadas medidas como:

i) o Programa de Apoio e Desenvolvimento da Fruticultura Irrigada do Nordeste (1997). Foi implementado com o objetivo de promover a inserção competitiva do Brasil no mercado internacional de frutas frescas, através do estímulo desta atividade nas regiões semi-áridas dos estados nordestinos. Esta estratégia contribuiu, sobretudo, para a geração de emprego e renda nestas áreas;

ii) a Companhia Nordestina de Frutas foi criada com o objetivo de ampliar a movimentação financeira para este setor da economia regional através, principalmente, da captação de recursos federais e estaduais para a promoção de investimentos em infra-estrutura e a conseqüente expansão da fruticultura no semi-árido;

iii) o Programa de Desenvolvimento da Fruticultura (PRODEFRUTA) – Resolução CMN/BACEN nº 3.095, de 25/06/2003 -, tem como finalidade conceder crédito aos produtores de fruta do país inseridos no programa de crédito rural, em todo território nacional. Este programa passou a abranger os programas originalmente lançados como Programa de Desenvolvimento da Vitivinicultura (PRODEVINHO), Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cacaucultura (PROCACAU), Programa de Desenvolvimento da Cajucultura – PROCAJU e Programa de Apoio à Fruticultura (PROFRUTA). O maior objetivo do PRODEFRUTA é promover a produção de espécies de frutas com potenciais mercadológicos interno e externo;

iv) o Programa de Desenvolvimento da Fruticultura (PROFRUTA) é um programa estruturante e uma das estratégias prioritárias do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O objetivo do PROFRUTA é a consolidação dos padrões de qualidade e competitividade da fruticultura brasileira, mediante às exigências internacionais de mercado. Este Programa é composto de diversas estratégias voltadas para o atendimento dos diversos segmentos da fruticultura brasileira;

v) a Produção Integrada de Frutas (PIF) é uma estratégia europeia da década de 1980, articulada no Brasil a partir de 1998. O objetivo da PIF é desenvolver métodos, processos, normas, sanções e metodologias de manejo da produção integrada de frutas no Brasil, respeitando as normas estabelecidas internacionalmente pela Organização Internacional de Controle Biológico (OILB), com vistas à obtenção de padrões de produção ambientalmente corretos e ao aumento da competitividade internacional e da qualidade das frutas brasileiras.

vi) a estratégia de Desenvolvimento, Produção, Distribuição de Material Propagativo de Fruteiras, Organização e Capacitação de Viveiristas, tem como objetivos a criação e manutenção de pomares e de fruteiras como fonte de material genético de micropropagação e macropropagação; produção de mudas para e com associações de viveiristas estrategicamente selecionados; criação de uma infra-estrutura mínima de reprodução macro e micropropagada; treinamento de viveiristas em ações técnicas e comerciais; facilitação do atendimento da demanda através da execução de ações tecnológicas nas próprias regiões.

No estado do Ceará, em coexistência com as estratégias citadas, podem ser citadas iniciativas como o Projeto de Frutas do Ceará cujo objetivo principal é a intensificação da

produção de frutas com potencial competitivo ( abacaxi, banana, mamão, melão, manga e uva). Os investimentos do Projeto Frutas do Ceará baseiam-se em ações de apoio técnico na formação de sistema de certificação de frutas para exportação; delimitação e manutenção da área livre de moscas das frutas. Essas estratégias estimularam a ampliação da produção, a área irrigada para o cultivo de frutas, a demanda do setor por mão-de-obra e as exportações.

O fortalecimento do setor de frutas do Ceará foi reforçado, também, com estratégias de investimento em infra-estrutura como:

- os canais de abastecimento de água Castanhão e o Canal da Integração que ampliaram em 40% a disponibilidade de água para a agricultura irrigada;
- a criação do Instituto Agropólos do Ceará, em 2002, como uma instituição de caráter privado, qualificado para prestação de serviços, através de contrato de gestão, onde foram zoneadas as regiões com maiores potencialidades para a agricultura irrigada;
- os projetos de irrigação estruturados pelo DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas em parceria com o Governo do Estado;
- os portos de Mucuripe e Pecém localizados a cerca de 350km das principais áreas produtoras - o Porto do Pecém é atualmente o maior porto exportador de frutas do país, tem uma estrutura moderna, com capacidade para receber navios de grande calado;
- o Centro de Formação Tecnológica (CENTEC) com 43 unidades espalhadas pelo interior do Estado formando profissionais e prestando serviços aos produtores e exportadores. Segundo SDE (2006), a Política de Desenvolvimento do Agronegócio é apoiada, dentre outras, pelas ações de Promoção do Agronegócio da Agricultura Irrigada, Desenvolvimento Agroindustrial e de Atração de Investimento na fruticultura competitiva.

Por fim, merece menção a Política Seletiva de Atração de Investimentos (Fundo de Desenvolvimento Industrial - FDI)<sup>1</sup> que contempla diversos segmentos. No setor rural, o segmento produtivo industrial da agroindústria é privilegiado pelas ações dessa estratégia, que são: financiamento de equipamentos de irrigação, embalagens de vidro a vácuo, de polietileno e PET, instalação de irrigação, instalação de tratamento hidrotérmico, casas de vegetação (mudas, rosas, cultivos protegidos, secagem de frutas, desidratação), defensivos orgânicos, tratores e implementos (pulverizadores, plantadeiras mecânicas, grade mecânica etc), sementes e mudas, câmaras frias e de climatização (frutas e hortaliças), equipamentos para a indústria de alimentos (equipamentos de concentração, envase, extração, estufas, aço inox) e insumos para fabricação de alimentos, como aditivos (corantes, conservantes, espessantes).

Como consequência das políticas implementadas houve incrementos na geração de emprego e renda em regiões historicamente castigadas pela falta desses recursos. Este estudo considera o ano de 2001 como o ano de referência do período *ex-post* ao Projeto Frutas do Ceará. Assim, em 2005, segundo Ximenes (2006), o cultivo de frutas ocupava uma área superior a 29 mil hectares, um aumento de cerca de 58% desde 2000. Em termos de produção, no mesmo período, o aumento foi de 85% - passou de 484 mil para 896 mil toneladas. Projetou-se para 2006, um crescimento de 22%. O valor bruto da produção em 2005 cresceu 259,8% nos últimos seis anos, saltou de R\$ 92.510 milhões em 1999 para R\$ 332.860 milhões em 2005. Para 2006, projetou-se o valor de R\$ 474.469 milhões.

A cultura do mamão gerou 2.120 mil empregos em 2004. Deste total, 848 corresponderam a empregos diretos. Desde os incentivos à fruticultura a produção estadual

---

<sup>1</sup> Detalhamento extraído de Política de Desenvolvimento Econômico. Governo do Ceará, 2004, p. 55-70.

observou um crescimento de 57,12% entre 1999 e 2006, saltou de 40.271 para 63.276 toneladas, respectivamente, o que trouxe benefícios sociais para a população.

### 3. ASPECTOS TEÓRICOS DA ANÁLISE DE BENEFÍCIO SOCIAL TOTAL - BST

Com freqüência, uma abordagem de avaliação de benefício social é feita, basicamente, através da análise de excedente econômico gerado pela implementação ou não de um determinado projeto (CRUZ, 1982 *apud* SOUSA, 1988).

As principais premissas presentes no conceito de excedente econômico de Marshall dizem que a área total sob a curva de demanda à esquerda de uma dada quantidade representa a utilidade total desta quantidade e que a curva de oferta reflete os custos de oportunidade dos recursos variáveis utilizados para produzir cada quantidade.

Sob a ótica da abordagem do “excedente econômico de Marshall”, alguns autores basearam seus estudos, buscando adaptá-los, de uma forma ou de outra, aos seus interesses de pesquisa. Na literatura internacional é possível citar vários autores: Griliches (1958) estimou os benefícios para a sociedade com a descoberta do milho híbrido. A sua análise considerou um deslocamento paralelo e para baixo da curva de oferta, bem como, estimativas de retornos para uma oferta perfeitamente elástica e para uma oferta perfeitamente inelástica. A demanda foi considerada com elasticidade unitária.

Peterson (1967) analisou o retorno social bruto da pesquisa com aves. Adotou as curvas de oferta e demanda tradicionais, considerando para a curva de oferta um deslocamento proporcional.

Schmitz e Seckler (1970) avaliaram os ganhos comerciais da agricultura mecanizada para o caso da colhedeira de tomate. Utilizaram curvas de demanda e oferta lineares e um deslocamento paralelo da oferta.

Akino e Hayami (1975) estimaram os benefícios sociais da pesquisa em melhoramento de arroz no Japão. Consideraram curvas de demanda e oferta com elasticidades constantes e um deslocamento pivotal da curva de oferta. Consideraram, ainda, os efeitos da política de importação de arroz.

Hertford e Schmitz (1977) avaliaram um modelo semelhante ao de Peterson. No entanto, admitiram serem lineares a demanda e a oferta, analisando um deslocamento paralelo para esta última.

Hayami e Herdt (1978) estimaram os benefícios sociais da pesquisa do arroz nas Filipinas. Admitiram curvas de demanda e oferta com elasticidades constantes e um deslocamento pivotal da oferta. Estes autores consideraram no modelo o autoconsumo dos produtores.

Lindner e Jarrett (1978) observaram uma análise de benefícios sociais em termos do deslocamento da curva de oferta para estimar o excedente econômico decorrente de uma inovação tecnológica na agricultura. Consideraram quatro formas de deslocamento da curva: convergente, paralelo, divergente pivotal e divergente proporcional. Demonstraram que os benefícios sociais são influenciados pela natureza do deslocamento da curva de oferta.

Rose (1980) observou que os benefícios brutos de pesquisa encontrados por Lindner e Jarrett (1978) tiveram seus valores subestimados. A autora sugeriu equações alternativas para a obtenção dos preços e quantidades futuras.

Na literatura brasileira vários estudos baseados no modelo de Lindner e Jarrett (1978) foram realizados para calcular os benefícios sociais. Dentre eles, pode-se destacar: Ayer e Schuh (1974) que estimaram os impactos econômicos dos investimentos

empregados na pesquisa de algodão no Estado de São Paulo. Abordaram curvas de oferta e demanda não lineares e um deslocamento pivotal da oferta.

Monteiro (1975) avaliou a pesquisa e extensão agrícola na cultura do cacau brasileiro no período de 1923 a 1975. Estimou somente o excedente do produtor uma vez que o cacau é um produto essencialmente de exportação e, portanto, o excedente do consumidor se dá em nível externo.

Fonseca (1976) estimou o benefício social dos investimentos em pesquisa cafeeira no Estado de São Paulo no período entre as décadas de 1930 e 1970. Utilizou-se de procedimentos tradicionais de cálculos do excedente econômico.

Santana e Khan (1987) estimaram os retornos sociais gerados com a adoção tecnológica na cultura do feijão caupi no Nordeste. Consideraram curvas de oferta e demanda lineares com base no modelo de Lindner & Jarreta(1978) e um deslocamento divergente-proporcional da curva de oferta.

Khan e Souza (1991) avaliaram os impactos sócio-econômicos dos investimentos em pesquisa na cultura de mandioca no Nordeste, considerando o autoconsumo do produto. Utilizaram o modelo de Lindner & Jarrett(1978), com curvas de oferta e demanda lineares, considerando um deslocamento divergente-proporcional da curva de oferta.

Santana e Khan (1992) avaliaram os efeitos do desflorestamento da região produtora de castanha no Estado do Pará. Estimaram os custos sociais impostos por esse desflorestamento. Concluíram que a parcela maior do custo foi a dos consumidores e que o desflorestamento levou esta atividade à exaustão.

Ferreira (1993) estimou o benefício social dos investimentos em pesquisa e assistência técnica na cultura cafeeira no Estado de Minas Gerais nas décadas de 1970 e 1980. Utilizou-se dos conceitos de excedente do consumidor e do produtor.

Silva e Khan (1994) avaliaram os impactos sociais da substituição de milho pela rapa de mandioca em ração suína no Estado do Ceará. Utilizou-se do modelo de Lindner e Jarrett modificado por Rose (1980), o qual supõe curvas lineares de demanda e oferta. Os autores admitiram deslocamentos proporcional, paralelo e convergente da curva de oferta.

Bacha (1995) analisou o benefício social dos incentivos fiscais à atividade de reflorestamento no Brasil. Desenvolveu um modelo de cálculo com base no modelo de Santana e Khan (1992). Considerou deslocamentos pivotal e paralelo da curva de oferta. Constatou que os custos envolvidos com os incentivos superaram o benefício social.

Abdallah e Bacha (1999) analisaram o benefício/custo do programa de incentivos fiscais à atividade pesqueira no Brasil. Admitiram o modelo de Rose (1980) com deslocamentos pivotal e paralelo da curva de oferta. Constataram que os benefícios sociais superaram os custos incorridos no programa em questão.

Neste estudo foi utilizado o modelo de Rose, levando em consideração curvas de oferta e demanda lineares e deslocamentos paralelo e pivotal da curva de oferta para estimar o benefício social dos incentivos governamentais aos produtores de mamão do Estado do Ceará.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Dados da pesquisa**

Para a concepção de seus objetivos, o presente estudo utilizou uma série histórica de dados anuais secundários, considerados para o período de 1973 a 2006. As informações sobre as variáveis foram obtidas na Secretaria de Desenvolvimento Agrário – SDA, no *site* do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – Sistema IPEADATA (2006), e na

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Os valores nominais do PIB *per capita* e dos preços dos produtos foram corrigidos pelo índice do IGP-DI FGV, a preços de mercado de abril de 2006.

A definição e operacionalização das variáveis utilizadas no modelo são descritas como se segue:

- a) As séries das variáveis *quantidade demandada e de ofertada de mamão* ( $Q^D_i$  e  $Q^S_i$ ), foram consideradas a partir de seus valores agregados de produção no Ceará uma vez que quase a totalidade destas referem-se ao mercado estadual (cerca de 98,5% em 2006). Não houve, assim, preocupação com a dedução dos montantes exportados, sendo os mesmos inexistentes ou irrisórios durante o período analisado.
- b) A série da variável *preço do mamão* ( $P_i$ ) foi construída a partir da média ponderada dos preços e quantidades das variedades de mamões produzidas e comercializadas no Estado (papaya e formosa).

As séries das variáveis *preço do abacaxi* ( $PA_i$ ) e *preço do melão* ( $PML_i$ ), foram construídas a partir da média ponderada dos preços e quantidades das respectivas variedades produzidas e comercializadas no Estado. Para as análises das elasticidades cruzadas, o critério da inclusão do preço do abacaxi na função de demanda foi a sua composição de nutrientes semelhante a do mamão: rico em vitamina A, B, C, cálcio, magnésio, potássio, além de auxiliar na digestão.

Já a inclusão do preço do melão na função de oferta teve como pré-requisitos: (i) a proficiência de rotação de culturas, considerando que “a alternância de cultivos em uma mesma área apresenta diversas vantagens em relação à monocultura, além de ser uma estratégia para o manejo integrado de pragas, doenças e plantas invasoras e utilização mais adequada dos agrotóxicos e dos nutrientes” (EMBRAPA, 2006, p. 7); (ii) o melão é uma das seis frutas que compõe a prioridade do Projeto Frutas do Ceará. (iii) há uma relativa equivalência entre as tecnologias das duas culturas:

- c) A variável *PIB per capita* do Ceará foi construída a partir de dados do PIB agregado e da população residente no Estado para servir como variável *proxy* da renda ( $RD_i$ ) dos consumidores de mamão.
- d) A variável *dummy* ( $D_i$ ) foi construída considerando *zero* para os anos *ex-ante* aos incentivos do Governo à fruticultura do Ceará e *um* para os anos *ex-post* aos incentivos aludidos a partir de 2001.
- e) A variável *salário mínimo* ( $SM_i$ ) foi constituída anualmente a partir das médias aritméticas simples de seus valores mensais. Foi considerada na estimação da equação de oferta como variável *proxy* do custo da produção de mamão.

## 4.2. Métodos de análise

### 4.3.1. Análise do benefício social

Considerando o modelo de ROSE (1980), o benefício social resultante de um deslocamento da curva de oferta pode ser medido através do cálculo das áreas geométricas da Figura 1. De acordo com Rose (1980, apud Abdallah e Bacha, 1999, p. 118), o aumento do excedente econômico será medido somando  $B_0B_1B_2B_0$  ( $X$ ) com  $A_0B_0B_2A_1A_0$  ( $Y$ ).

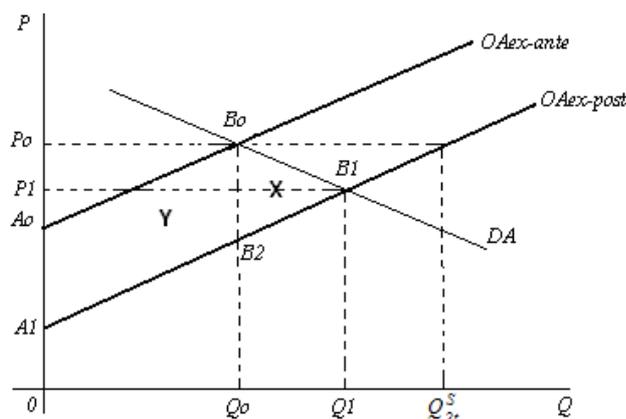


FIGURA 1 – Deslocamento da Curva de Oferta e Análise Geométrica do Benefício Social

A partir do valor da mudança no custo unitário resultante do deslocamento da oferta, dado por  $B_0B_2$ , o benefício social é dado por:

$$BST = X + Y \quad (1)$$

Para o cálculo das áreas de  $X$  e  $Y$ , toma-se o ponto de coordenadas  $(Q_{2t}^S, P_0)$  na Figura (1) e estima-se a elasticidade-preço da oferta ( $\varepsilon^S$ ):

$$\varepsilon^S = \frac{\frac{Q_{2t}^S - Q_0}{Q_{2t}^S}}{\frac{B_0B_2}{P_0}} \quad (2)$$

Considerando o deslocamento da curva de oferta como sendo a mudança proporcional do custo unitário,  $K^2$ :

$$K = \frac{\overline{B_0B_2}}{P_0} \quad (3)$$

Substituindo equação (7) na equação (6), tem-se:

$$\varepsilon^S = \frac{1 - \frac{Q_0}{Q_{2t}^S}}{K} \quad \therefore \quad K = \frac{1 - \frac{Q_0}{Q_{2t}^S}}{\varepsilon^S} \quad (4)$$

Da equação (7), tem-se:

$$KP_0 = \overline{B_0B_2} \quad (5)$$

A partir disto, deriva-se as equações das áreas de  $X$  e  $Y$  e, portanto, a equação do benefício social total ( $BST$ ).

<sup>2</sup>  $K$  é dado em valor escalar

A área de Y foi derivada tomando-se a área do retângulo

$$Y = Q_0(P_0 - A_1) - 0,5Q_0(P_0 - A_0) - 0,5Q_0(B_2 - A_1) \quad (6)$$

Denominando-se  $\overline{B_0B_2} = H$ :  $H = P_0 - B_2$  e  $B_2 = P_0 - H$ . Substituindo  $B_2$  e  $H$  na expressão algébrica da área de Y tem-se:

$$Y = 0,5 Q_0 (K P_0 + A_0 - A_1) \quad (7)$$

A partir da Figura 1 verifica-se que a área de X pode ser representada pela área geométrica do triângulo com base dada pelo segmento  $\overline{B_0B_2} = KP_0$  e sua altura dada por  $(Q_1 - Q_0)$ .

Assim, a expressão algébrica da área de X é dada por:

$$X = 0,5 K P_0 (Q_1 - Q_0) \quad (8)$$

#### 4.3.1.1. Benefício social total para um deslocamento paralelo e pivotal da curva de oferta

Neste caso, a mudança da origem influencia a área de Y ( $A_0B_0B_2A_1A_0$ ). Com respeito aos cálculos anteriores, para uma mudança paralela,  $\overline{A_0A_1}$  é igual a  $(KP_0)$ . Assim,

$$A_0 = A_1 + K P_0 \quad (9)$$

Substituindo a equação (9) na equação (7) tem-se a expressão (da parcela Y) do benefício social total (BST) para um deslocamento paralelo da curva de oferta. Somando-se esta equação a (8) obtém-se a expressão do BST:

$$\mathbf{BST}_{paralelo} = X + Y = \mathbf{0,5 K P_0 (Q_1 + Q_0)} \quad (10)$$

No caso do deslocamento pivotal da curva de oferta:

$$A_0 = A_1 \quad (11)$$

Substituindo (11) na equação (7) e somando a esta a equação (8) obtém-se a expressão do BST para um deslocamento pivotal

$$\mathbf{BST}_{pivotal} = X + Y = \mathbf{0,5 K P_0 Q_1} \quad (12)$$

Segundo Lindner e Jarret(1978) e Rose (1980) será obtido o ponto de equilíbrio ( $B_1$ ) após a intervenção governamental da seguinte maneira:

$$P_1 = P_0 \left[ 1 - \frac{K \varepsilon^S}{\varepsilon^S + \varepsilon^D} \right] \quad (13)$$

$$Q_1 = Q_0 \left[ 1 + \frac{K \varepsilon^S \varepsilon^D}{\varepsilon^S + \varepsilon^D} \right] \quad (14)$$

Substituindo a equação (14) nas equações (10) e (12) e considerando que  $(K\varepsilon^S) / (\varepsilon^S + \varepsilon^D) = W$ , tem-se o BST para uma mudança paralela e pivotal da curva de oferta:

$$\mathbf{BST}_{paralelo} = \mathbf{0,5 K P_0 Q_0 (2 + W \varepsilon^D)} \quad (15)$$

$$\mathbf{BST}_{pivotal} = \mathbf{0,5 K P_0 Q_0 (1 + W \varepsilon^D)} \quad (16)$$

Sendo:

- $BST$  = *Benefício social total bruto, em R\$;*
- $K$  = *Deslocador da curva de oferta e medidor da redução proporcional dos custos;*
- $P_0$  = *Preço de equilíbrio de mercado no ano imediatamente anterior aos incentivos governamentais, em R\$/kg;*
- $Q_0$  = *Quantidade de equilíbrio de mercado no ano imediatamente anterior aos incentivos governamentais, em kg;*
- $W$  = *Relação entre o produto do deslocador da curva de oferta e a soma das elasticidades-preço da oferta e da demanda, em valor absoluto;*
- $\varepsilon^D$  = *Elasticidade-preço da demanda de mamão, em valor absoluto;*
- $\varepsilon^S$  = *Elasticidade-preço da oferta de mamão.*

Como citam Abdallah e Bacha (1999), para a estimativa de  $K$  é necessário uma estimativa da oferta de mamão antes e depois dos incentivos governamentais, respectivamente  $OA_{ex-ante}$  e  $OA_{ex-post}$ , com respeito a  $P_0$ . A oferta assim considerada gera a quantidade  $Q_{2t}^S$  demonstrada na Figura 1.

Para se obter o benefício social total gerado pela política governamental, multiplicou-se o benefício social *per capita* obtido, pela população residente no Estado do Ceará no ano de 2006.

#### 4.4. Modelo econométrico de equações simultâneas

Neste estudo as funções de demanda e oferta são definidas, respectivamente, por:

$$Q_t^D = f(PA_t, RD_t, P_t) \quad (17)$$

$$Q_t^S = f(PML_t, D_t, SM_t, P_t) \quad (18)$$

Para atender aos objetivos de estimar as elasticidades, os modelos econométricos das funções (17) e (18) foram escritos na forma log-linear, para a qual o modelo é linear nos valores escalares dos parâmetros  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3$  e  $\beta_4$ , e da variável  $D_t$ , e linear nos logaritmos das variáveis  $Q_t^D, PA_t, RD_t, P_t, Q_t^S, PML_t, SM_t$ , respectivamente.

Equação de Demanda:

$$\ln Q_t^D = \alpha_0 + \alpha_1 \ln PA_t + \alpha_2 \ln RD_t + \alpha_3 \ln P_t + \varepsilon_t \quad (19)$$

Equação de Oferta:

$$\ln Q_t^S = \ln \lambda_0 + \beta_1 \ln PML_t + \beta_2 D_t + \beta_3 \ln SM_t + \beta_4 \ln P_t + \nu_t \quad (20)$$

Logo, o Equilíbrio de Mercado:

$$\ln Q_t^D = \ln Q_t^S \quad (21)$$

Onde:

$\ln Q_t^D$  = *Logaritmo natural da quantidade demandada “per capita” de mamão no mercado do Ceará (em tonelada), no ano t;*

$\ln Q_t^S$  = *Logaritmo natural da quantidade ofertada “per capita” de mamão no mercado do Ceará (em tonelada), no ano t;*

- $\ln P_t$  = Logaritmo da média ponderada corrigida dos preços dos diversos tipos de mamão no mercado cearense (R\$/Kg), no ano  $t$ ;  
 $\ln RD_t$  = Logaritmo natural da renda real “per capita” do Estado do Ceará (R\$), no ano  $t$ ;  
 $\ln PA_t$  = Logaritmo natural da média ponderada corrigida do preço do abacaxi no mercado cearense (R\$/kg), no ano  $t$ ;  
 $\ln PML_t$  = Logaritmo natural da média ponderada corrigida do preço do melão no mercado cearense (R\$/kg), no ano  $t$ ;  
 $D_t$  = Variável dummy, no ano  $t$ :  
 $D_t = 0$  para os anos “ex-ante” ao incentivo do Governo à fruticultura do Ceará,  $D_t = 1$  para os anos “ex-post” ao incentivo;  
 $\ln SM_t$  = Logaritmo natural da média anual do salário mínimo real (R\$), no ano  $t$ ;  
 $\varepsilon_t$  e  $v_t$  = Termos de perturbação estocástica;  
 $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3; \beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  = Parâmetros a serem estimados.

A “priori”, segundo as Teorias da Demanda e Oferta, espera-se que os parâmetros assumam os seguintes sinais:

- $\alpha_1 > 0$  - Presume-se que, para o consumidor, o abacaxi seja um alimento substituto do mamão;  
 $\alpha_2 > 0$  - Julga-se que o mamão seja um alimento para o qual o consumo aumente com o aumento da renda do consumidor;  
 $\alpha_3 < 0$  - Espera-se uma relação inversa entre o preço do mamão e sua quantidade demandada;  
 $\beta_1 < 0$  - É previsto que, para o produtor, a cultura do melão seja competitiva à cultura mamão;  
 $\beta_2 > 0$  - Pressupõe-se que a função de oferta do mamão sofra um deslocamento para a direita no período pós-incentivo governamental;  
 $\beta_3 < 0$  - Espera-se que a quantidade ofertada de mamão possua uma relação inversa com o custo da produção;  
 $\beta_4 > 0$  - Espera-se uma relação direta entre o preço do mamão e sua quantidade ofertada.

Segundo as condições de ordem e de posto o modelo foi considerado completo e identificado, o processo para a estimativa do sistema e das equações estruturais é possível, podendo ser feito pelo Método dos Mínimos Quadrados de Dois Estágios.

Calculando-se a esperança matemática da equação estimada de oferta, obtém-se a equação da oferta *per capita* média condicional<sup>3</sup> do mamão cearense *ex ante* ao incentivo governamental, dada por:

$$E(\ln \hat{Q}_t^S | \ln PML_t, \ln SM_t, \ln \hat{P}_t, D_t = 0) = \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 \ln PML_t - \hat{\beta}_2 \ln SM_t + \hat{\beta}_4 \ln \hat{P}_t \quad (22)$$

Para o cálculo da média condicional da oferta *per capita* do mamão cearense *ex post* ao incentivo governamental foi utilizada:

$$E(\ln \hat{Q}_t^S | \ln PML_t, \ln SM_t, \ln \hat{P}_t, D_t = 1) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_3 - \hat{\beta}_1 \ln PML_t - \hat{\beta}_2 \ln SM_t + \hat{\beta}_4 \ln \hat{P}_t \quad (23)$$

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Análise da equação estimada de demanda de mamão para o estado do Ceará

As variáveis explicativas utilizadas para estimar a equação de demanda *per capita* do mamão cearense ( $Q_t^D$ ) foram preço médio ponderado real do abacaxi ( $PA_t$ ), renda real *per capita* do Estado ( $RD_t$ ) e o preço médio ponderado real estimado do mamão ( $\hat{P}_t$ ). Os resultados dos coeficientes estimados são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – Equação de Demanda do Mamão para o Ceará, de 1973 a 2006.

Variável Dependente: $\ln \hat{Q}_t^D$				
Variável	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	Valor de P.
$\varphi_0$	-11,31087	0,769134	-14,70599	0,0000
$\ln PA_t$	0,519704	0,151452	3,431475	0,0018
$\ln RD_t$	3,171599	0,662593	4,786648	0,0000
$\ln \hat{P}_t$	-1,901246	0,277073	-6,861882	0,0000
R-squared	0,876385	Mean dependent var		-6,863066
Adjusted R-squared	0,864024	S.D. dependent var		1,433323
S.E. of regression	0,528538	Sum squared resid		8,380558
F-statistic	70,89639	Durbin-Watson stat		1,161898
Prob(F-statistic)	0,000000			

Fonte: Elaboração própria

Dos resultados apresentados na Tabela 1, a partir do p-value, os coeficientes estimados das variáveis logaritmizadas,  $\alpha_1$  do preço do abacaxi,  $\alpha_2$  da renda e  $\alpha_3$  do preço de mercado do mamão podem ser considerados estatisticamente diferentes de zero a um nível de significância de 1%.

O sinal do coeficiente do logaritmo natural do preço do abacaxi é condizente com o previsto e indica que o abacaxi é uma fruta substituta do mamão, de modo que quanto maior for  $PA_t$ , maior será a quantidade demandada de mamão ( $Q_t^D$ ). O valor desse

<sup>3</sup> Condicional às variáveis explicativas do modelo.

coeficiente indica ainda que se o preço do abacaxi  $PA_t$  aumentar em 10%, a procura por mamão ( $Q_t^D$ ) aumentará, em média 5,19%, *ceteris paribus*.

O sinal do coeficiente do logaritmo natural da renda corresponde ao esperado e indica o efeito positivo que esta exerce sobre a demanda do mamão, apontando que o mamão é um bem normal, uma vez que um incremento de 10% na renda *per capita* da população cearense expandirá em média 31,71% a procura *per capita* de mamão, *ceteris paribus*.

O sinal negativo do logaritmo natural do preço do mamão confirma a hipótese da Lei Geral da Procura. Observa-se que a demanda *per capita* do mamão é elástica em relação ao seu preço, assim, uma redução de 10% no preço desta fruta induzirá um aumento médio de 19,01% na quantidade demandada de mamão, *ceteris paribus*.

Com o valor do coeficiente de determinação ajustado verifica-se que 86,40% da variação média na quantidade do mamão é explicada pela variação conjunta das variáveis  $PA_t$ ,  $RD_t$  e  $\hat{P}_t$  presentes no modelo. É necessário ressaltar que os testes apropriados mostraram que o modelo possui variância residual constante, ausência de multicolinearidade e sem evidência de presença de autocorrelação serial.<sup>4</sup>

## 5.2. Análise da equação estimada de oferta de mamão no estado do Ceará

As variáveis explicativas utilizadas para estimar a equação de oferta *per capita* do mamão cearense ( $Q_t^S$ ) foram preço médio ponderado real do melão ( $PML_t$ ), salário médio mínimo ( $SM_t$ ), preço médio ponderado real estimado do mamão ( $\hat{P}_t$ ), e a variável *dummy* ( $D_t$ ) para captar o efeito *ex post* aos incentivos do governo à fruticultura do estado do Ceará sobre o mercado do mamão, para a qual se tomou o ano 2001 como referência ao início do período pós-programas. Os resultados da equação estimada são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 – Equação de Oferta de Mamão no Estado do Ceará, de 1973 a 2006.

Variável Dependente:  $\ln \hat{Q}_t^S$

Variável	Coeficiente	Erro padrão	Estatística t	Valor de P.
$\lambda_0$	6,401721	3,583335	1,786526	0,0845
$\ln PML_t$	-3,540927	1,358253	-2,606971	0,0143
$\ln SM_t$	-1,769599	0,714977	-2,475041	0,0194
$D_t$	3,903086	1,065684	3,662517	0,0010
$\ln \hat{P}_t$	5,195809	2,602551	1,996429	0,0554
R-squared	0,907101	Mean dependent var		-6,863066
Adjusted R-squared	0,894287	S.D. dependent var		1,433323

<sup>4</sup> O teste para verificação de heterocedasticidade permitiu concluir pela ausência desta a um nível de significância de 5% uma vez que a estatística Obs\*Square foi de 10,84 com p-value igual a 0,093. Problemas de multicolinearidade foram verificados por meio de matriz de correlação na qual não foi constatada nenhuma correlação significativa entre as variáveis. Por fim, a estatística Durbin-Watson igual a 1,1676 não permitiu concluir sobre a presença de autocorrelação.

S.E. of regression	0,466023	Sum squared resid	6,298144
F-statistic	70,79184	Durbin-Watson stat	1,482183
Prob(F-statistic)	0,000000		

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 2, comparando-se os valores absolutos dos  $\beta$ 's estimados e os respectivos erros-padrão, verifica-se que todos os coeficientes das variáveis podem ser considerados estatisticamente diferentes de zero, a um nível de significância de 1% (coeficiente de  $D_t$ ), 5% (coeficientes de  $\ln PML_t$ ,  $\ln SM_t$ ) e 10% (coeficiente de  $\ln \hat{P}_t$ ).

O sinal negativo do coeficiente de  $\ln PML_t$  é consistente com o previsto. Indica que o melão é uma cultura competitiva a do mamão em produção.

O coeficiente da variável logada salário mínimo possui o sinal negativo esperado e, portanto, a relação inversa entre quantidade ofertada de um produto e seu custo de produção.

O sinal positivo da variável *dummy* é coerente com o esperado e revela que a oferta do mamão sofreu um deslocamento para a direita (ou seja, um aumento) no período *ex post* à política de incentivo a fruticultura.

O coeficiente do logaritmo natural do preço do mamão tem o sinal positivo, confirmando a Teoria Econômica: quanto maior for o preço do mamão, maior será a quantidade ofertada desta fruta no mercado. A oferta *per capita* do mamão se revelou elástica, de modo que um aumento de 10% no preço da fruta, provoca o incremento médio de 51,95% na sua quantidade ofertada, *ceteris paribus*.

Observando o valor do Coeficiente de Determinação Ajustado verifica-se que 89,42% da variação média na quantidade ofertada do mamão é explicada pela variação conjunta das variáveis  $PA_t$ ,  $RD_t$  e  $\hat{P}_t$  presentes no modelo.

Os resíduos na equação de oferta, da Tabela 2, possuem variâncias constantes e não têm evidência da presença de autocorrelação serial.<sup>5</sup>

### 5.2.1. Ofertas estimadas para os períodos antes (1973/2000) e depois (2001/2006) da política de incentivos

A média condicional da oferta *per capita ex-ante* ao estímulo governamental, obtida a partir do modelo apresentado na Tabela 2 foi dada por:

$$E(\ln \hat{Q}_t^s | \ln PML_t, \ln SM_t, \ln \hat{P}_t, D_t = 0) = 6,40 - 3,54 \ln PML_t - 1,77 \ln SM_t + 5,20 \ln \hat{P}_t \quad (24)$$

Extraídos os antilogs anuais, transformando a unidade de medida de tonelada para quilo e retirando-se a média aritmética dos 28 anos que definem o período de 1973 a 2000, foi possível obter o valor absoluto da média condicional da oferta *per capita ex-ant* ao estímulo governamental:

$$E(\ln \hat{Q}_t^s | \ln PML_t, \ln SM_t, \ln \hat{P}_t, D_t = 0) = 1,16 \text{Kg} \quad (25)$$

<sup>5</sup> O teste para verificação de heterocedasticidade permitiu concluir pela ausência desta a um nível de significância de 5% uma vez que a estatística Obs\*Square foi de 9,27 com p-value igual a 0,233. A estatística Durbin-Watson igual a 1,4821 não permitiu concluir sobre a presença de autocorrelação.

A média condicional da oferta *per capita* de mamão cearense *ex post* à intervenção governamental:

$$E(\ln \hat{Q}_t^S | \ln PML_t, \ln SM_t, \ln \hat{P}_t, D_t = 1) = 6,40 - 3,54 \ln PML_t - 1,77 \ln SM_t + 5,20 \ln \hat{P}_t + 3,90 D_t \quad (26)$$

Extraídos os antilogs anuais, transformando a unidade de medida de tonelada para quilo e retirando-se a média aritmética dos 6 anos que definem o período de 2001 a 2006, foi possível obter o valor absoluto da média condicional da oferta *per capita ex-post* ao estímulo governamental:

$$E(\ln \hat{Q}_t^S | \ln PML_t, \ln SM_t, \ln \hat{P}_t, D_t = 1) = 7,81 kg_t \quad (27)$$

Analisando-se os termos do intercepto das equações de oferta *per capita* do mamão, estimada antes e após os incentivos à cultura, equações (24) e (26) respectivamente, observa-se que houve um deslocamento para a direita da curva de oferta *per capita* do mamão no período de 2001 a 2006. Isto pode ser comprovado pela variação de 573,28% nos valores médios da quantidade ofertada *per capita* condicional do mamão no Ceará. Isto revela uma ampliação da capacidade produtiva do Estado.

A estimação dos preços anuais de equilíbrio de mamão no Ceará caiu nos anos conseqüentes ao incentivo do governo à fruticultura: diminuiu, em média, R\$ 0,65/kg, indicando, portanto, um ganho para o consumidor.

### 5.2.2. Estimativas da receita com a comercialização de mamão no estado do Ceará

As estimativas das receitas anuais *per capita*s e agregadas, obtidas pelos produtores com a comercialização do mamão encontram-se na Tabela 3. Pode-se notar um aumento de R\$ 1,82/kg na receita média *per capita* obtida pelo produtor com a comercialização do mamão no Estado do Ceará após a implementação da política de incentivo à fruticultura. A receita média total gerada nos 6 anos que delimitam o período pós-política supera em 384,66% a média da receita auferida durante os 28 anos anteriores aos programas, o que confirma um aumento no excedente econômico para os produtores.

TABELA 3 – Estimativas Anuais das Receitas dos Produtores com a Comercialização de Mamão no Ceará, de 1973 a 2000 e de 2001 a 2006. (R\$/kg)

Especificação	Período “ex ante” (1973 a 2000)	Período “ex post” (2001 a 2006)
Total agregado	153.121.339,17	126.215.122,61
Média agregada	5.468.619,26	21.035.853,77
Total <i>per capita</i>	23,88	16,03
Média <i>per capita</i>	0,85	2,67

Fonte: Elaboração própria

## 5.3. Análise do benefício social dos incentivos governamentais concedidos aos produtores de mamão do estado do Ceará

### 5.3.1. Cálculo do benefício social total bruto

A partir da função de oferta estimada por meio do modelo estimado (equação 25), calculou-se a quantidade ofertada de mamão ao nível  $P_0$  para o ano de 2006, dada por  $Q_2^S$  (2006). Considerou-se o preço fixo do ano de 2000 como  $P_0$ . Assim,

$$\ln \hat{Q}_2^S(2006) = 10,30 - 3,54 \ln PML_{(2006)} - 1,77 \ln SM_{(2006)} + 3,90 D_{(2006)} + 5,20 \ln \hat{P}_{(2000)}$$

Extraído o *antilog* de  $Q_2^S(2006)$ , pôde-se calcular o valor escalar de  $K$ . De posse de  $K$ , do preço observado em 2000 [ $P_0(2000)$ ], da quantidade de oferta observada em 2000 [ $Q_0(2000)$ ] e das elasticidades-preço da demanda e da oferta -  $\varepsilon^D$  e  $\varepsilon^S$  respectivamente, obteve-se os valores de  $P_1$  e  $Q_1$  através das equações 13 e 14.

Em seguida calculou-se o benefício social *per capita* gerado no período de 2001 a 2006 de acordo com as equações 10 e 12.

A Tabela 4 fornece os valores de  $Q_2^S(2006)$ ,  $K$ ,  $P_1$ ,  $Q_1$  e os  $BS_{per\ capita}$  e  $BS_{total}$  para os deslocamentos paralelo e pivotal da curva de oferta de mamão a partir da política de incentivo à fruticultura cearense.

TABELA 4 - Benefício Social Total (BST) Estimado para o Deslocamento Paralelo e Pivotal da Curva de Oferta de Mamão, de 2001 para 2006.

BENEFÍCIOS SOCIAIS								
$Q_2^S(2006)$	K	$P_1$	$Q_1$	População/CE 2006	Deslocamento Paralelo		Deslocamento Pivotal	
					BS		BS	
					<i>per capita</i>	BS Total	<i>per capita</i>	BS Total
21,04	0,153	0,37	6,8	8.176.820	0,39	3.163.045,86	0,22	1.776.805,12

Fonte: Resultados da Pesquisa.

O benefício social gerado pela política de incentivo à fruticultura, considerada a partir do ano 2001 até 2006, totalizou um valor de R\$ 3.163.045,86 para um deslocamento paralelo da curva de oferta de mamão. Em termos *per capita*, o benefício foi de R\$ 0,39. O deslocamento paralelo implica uma redução proporcional nos custos médios de produção da fruta no período *ex-post*.

Considerando um deslocamento pivotal da curva, o benefício social é de R\$ 1.776.805,12, enquanto que o benefício por pessoa é de R\$ 0,22. O deslocamento pivotal da curva de oferta de mamão implica que os custos médios se mantiveram constantes no período pós-incentivo.

O benefício gerado a partir da ampliação da oferta e da respectiva queda nos custos médios de produção supera em 178,02% o benefício para o qual a ampliação na oferta mantém esses custos inalterados.

### 5.3.2. Benefício social através da geração de empregos na cultura do mamão

Nos últimos seis anos, a média de empregos diretos gerados através da cultura de mamão no Estado do Ceará é de 0,84homem/hectare/ano. A área plantada de mamão totalizou 1.517 hectares em 2006, gerando aproximadamente de 1.274 empregos diretos. A Tabela 5 apresenta o valor e o número de empregos diretos, indiretos e totais gerados pela atividade no período de 2001 a 2006.

TABELA 5 – Número e Valor de Empregos Gerados pela Cultura do Mamão no Estado do Ceará no Período de 2001 a 2006.

Ano	EMPREGOS <sup>(*)</sup>			Valor da Mão-deObra <sup>(**)</sup>		
	Diretos	Indiretos	Totais	Diretos	Indiretos	Totais
2001	1.386	2079	3.465	371.392,56	557.088,84	928.481,40
2002	1.515	2273	3.788	371.629,50	557.444,25	929.073,75
2003	718	1077	1.795	189.006,32	283.509,48	472.515,80
2004	848	1272	2.120	219.097,76	328.646,64	547.744,40

2005	1.023	1535	2.558	294.132,96	441.199,44	735.332,40
2006	1.273	1910	3.183	430.757,74	646.136,61	1.076.894,35
<b>TOTAIS</b>	<b>6.763</b>	<b>10.145</b>	<b>16.908</b>	<b>1.876.016,84</b>	<b>2.814.025,26</b>	<b>4.690.042,10</b>

FONTE: (\*) informações fornecidas pela SEAGRI. (\*\*) Elaboração própria.

OBS.: O número de empregos indiretos é cerca de 150% o número de empregos diretos. O valor da mão-de-obra foi obtido através da multiplicação do número de empregos pelas médias anuais reais do salário mínimo vigente em cada período.

A partir dos dados da Tabela 5, verifica-se que nos anos de 2003 e 2004 o número de empregos sofreu uma queda considerável. De acordo com Ximenes (2006), esta queda está associada a um ataque de pragas e à conseqüente redução da área cultivada da fruta. Atualmente, os técnicos da SDA juntamente com pesquisadores da Embrapa e técnicos da SEAGRI-Bahia estudam uma tecnologia específica como forma de conter a vulnerabilidade das plantações de mamão no Estado.

Ao longo dos seis anos pós-política de incentivos, o valor da mão-de-obra somou R\$ 4.690.042,10, desse total, 40% corresponde aos empregos diretos e 60% aos empregos indiretos.

## 6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

No estado do Ceará o mamão é um bem normal e que sua demanda é elástica em relação ao seu preço. Verificou-se também, que o consumo do abacaxi no Estado é concorrente ao do mamão.

A quantidade ofertada de mamão no Ceará também tem uma elasticidade-preço alta, entretanto, mais sensível aos preços que a quantidade demandada da fruta. Por outro lado, em termos de produção, a cultura do melão caracterizou-se competitiva, sendo, portanto, uma alternativa aos produtores de mamão.

O comportamento dos preços apresentou-se descendente ao longo do tempo, sendo que em um maior grau no período *ex post* aos incentivos. Entretanto, observou-se que a queda nos preços não afetou de forma negativa a oferta *per capita* do mamão no Estado como preza a Lei da Oferta. Aconteceu exatamente o inverso, houve um estímulo médio altamente substancial, da ordem de 573,27%. Isto sugere que o aumento na oferta foi estimulado exogenamente por estratégias de investimento produtivo com indução de redução nos custos de produção do mamão.

A redução nos preços e o aumento na oferta do produto foram responsáveis por uma elevação no bem estar social através de um aumento no excedente tanto do consumidor quanto do produtor. O excedente econômico considerado a partir da redução nos custos médios anuais (deslocamento paralelo da oferta) superou em 78,02% o excedente econômico avaliado a partir de custos médios anuais constantes (deslocamento pivotal da oferta). Isto revela a importância de ações voltadas para a redução nos custos de produção como forma de estimular o desenvolvimento da fruticultura no Estado do Ceará.

A expressiva magnitude do benefício social resultante da intervenção governamental junto aos produtores revela a viabilidade desta fruta como fator de desenvolvimento econômico. Nesta nova condição de bem-estar social verifica-se que: (i) o aumento no excedente econômico do consumidor é conseqüência de um efeito preço, visto que, com os preços mais baixos, os consumidores passaram a demandar maiores quantidades de mamão; (ii) o aumento no excedente do produtor é resultante da significativa ampliação da oferta nos seis anos que delimitaram o período pós-incentivo.

Adicionalmente, os mesmos perceberam um incremento em suas receitas médias “*per capita*” de 167,05% e agregadas de 282,74% com a comercialização do mamão.

Essa tendência corrobora com a crescente absorção de mão de obra no meio rural, gerando emprego e renda na região, o que tende afixar o agricultor no campo – problemas que, historicamente, se remetem em um expressivo entrave às políticas públicas voltadas a estas áreas.

Em razão do que foi exposto até então, conclui-se que os incentivos governamentais do Estado do Ceará, com os seus diversos programas de fomento ao segmento econômico da fruticultura, considerados aqui para o período de 2001 a 2006, projetaram a cultura do mamão, gerando uma tendência de ampliação da produção e oferta desta fruta, além de promoverem um aumento no bem estar da sociedade cearense.

Considerando a importante representatividade econômica que a produção já existente de mamão tem para o Estado e a viabilidade desta cultura em termos de geração de emprego e renda, da crescente procura do mercado consumidor nacional e internacional, além do grande número de produtores, é necessário implementar ações mais específicas para o incremento de tecnologia, controle de pragas e doenças, além do estímulo à produção e à produtividade.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLAH, P. R. e BACHA, C. J. C. Análise Benefício/Custo da Política Brasileira de Incentivo Fiscal à Pesca. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Vol 37. n. 3. 1999.

AYER, H. W.; SCHUH, G. E. Social rates of return and other aspectos of agricultural research: the case of cotton research in São Paulo, Brazil. **American Journal of Agricultural Economics**, v.56, n.1, p.175-179, 1974.

AKINO, M. & HAYAMI, Y. Efficiency and equity in public research: rice breeding in japan’s economic development. **American Journal of Agricultural Economics**, v.57, n.1, p.1-10, 1975.

BACHA, C.J.C. **Análise custo-benefício dos programas federais de incentivo ao reflorestamento no Brasil**. Piracicaba: ESALQ/USP/CNPq, 1995. 93p. (Relatório de pesquisa).

BARRETO, P. D. et. al.. Inter-relações entre variáveis associadas à precocidade, ao crescimento e ao teor de nutrientes absorvidos de mamoeiro. EMBRAPA: **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** 7. Dez. 2002. Fortaleza. 24p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Produção integrada do melão**: sistema de produção. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/frutas/cap.2.pdf>. Acesso em: 10 de out. de 2006.

FERREIRA, M. M. **Retorno aos investimentos em pesquisa e assistência técnica na cultura do café em Minas Gerais**. Viçosa, 1993. Dissertação (Master Science) – Universidade Federal de Viçosa.

FONSECA, M. A. A. S. **Retorno social aos investimentos em pesquisa na cultura do café**. Piracicaba, 1976. 148p. Dissertação (Máster Science) – Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

GRILICHES, Z. Research cost and social returns: hybrid corn and related innovations. **Journal of Political Economy**, v.66, n.1, p.9-31, 1958.

HAYAMI, Y. & HERDT, R. W. Market price effects of technological change on income distribution in semisubsistence agriculture. **American Journal of Agricultural Economics**, v.59, n.5, p.245-256, 1977.

HERTFORD, R. & SCHMITZ, A. Measuring economic returns of agricultural research. **Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research**. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977. p. 148-167.

IPEADATA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Indicadores econômicos**. Disponível em <http://ipeadata.gov.br> – Acesso em: 05 de mar de 2006.

IPECE – INSTITUTODE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Ceara em números 2004. Fortaleza, v. 17, p. 1-165, 2004.

KHAN, A.S. e SOUZA, J. S. “**Taxa de retorno social do investimento em pesquisas na cultura da mandioca no Nordeste**”. *Revista de Economia e Sociologia Rural*. Brasília, 29 (4) : 411-426, 1991.

LINDNER, R. K. & JARRET, F. G. “**Supply Shift And The Size Off Research Benefit**”. *American Journal Of Agricultural Economics*. v.60, n.1, p. 48-58, 1978.

MONTEIRO, A. **Avaliação econômica da pesquisa e extensão agrícola: o caso do cacau no Brasil**. Viçosa, 1975. 75p. Dissertação (Master Science) – Universidade Federal de Viçosa.

PETERSON, W. L. Return to poultry research in the United States. **Journal of Farm Economics**, v.49, n.8, p.656-661, 1967.

ROSE, F. **Suppley Shifts and The Size Off Research Benefits: Comment**. *American Journal Off Agricultural Economics*, v. 62, n. 4, 1980, p. 834-837.

SANTANA, A. C. de e KHAN A. S. Custo social da depredação florestal no Pará: o caso da castanha-do-brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v. 30, nº 3, jul./set. 1992, p. 253-269.

\_\_\_\_\_. **Avaliação e distribuição dos retornos sociais da adoção tecnológica na cultura do feijão caupi no Nordeste**. Fortaleza, 1987. 59p.Dissertação (Máster Science) – Universidade Federal do Ceará.

\_\_\_\_\_. Benefícios sociais da substituição de milho por raspa de mandioca em ração suína no Estado do Ceará. **Revista de Economia e Socióloga Rural**, v. 32, nº 1, jan./mar. 1994, p. 87-98.

SCHMITZ, A. e SECKLER, D. Mecanized agriculture and social welfare: the case of the tomato harvester. **American Journal of Agricultural Economics**, v.52, n.11, p.569-577, 1970.

SDE - SECRETÁRIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO CEARÁ. **Política de desenvolvimento econômico do Ceará**. Fortaleza, 2004. 72 p. Disponível em: <http://www.sde.ce.gov.br>. Acesso em 04 de jun. de 2006.

SEAGRI - SECRETARIA DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO CEARÁ. SIGA – **Sistema de Informação Gerencial Agrícola. I.Projeto Frutas do Ceará**. Fortaleza, 2006 Disponível em [www.seagri.ce.gov.br](http://www.seagri.ce.gov.br) Baixado em 30 de nov de 2006.

SDR – SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL. **Rumo ao desenvolvimento rural do Ceará** – 1999/2002. 1999. Fortaleza 97 p.