

# Instabilidade da renda e estabilização de preços agrícolas \*

FERNANDO HOMEM DE MELO \*\*

*O artigo é uma investigação relacionada com o tema da instabilidade da renda agrícola em função de flutuações inesperadas de preços e rendimentos físicos de produtos agrícolas, inserindo-se na discussão mais ampla referente à reformulação da política econômica visando o aumento da produção alimentar brasileira. O texto está dividido em três partes: a primeira apresenta uma discussão teórica sobre a relação entre estabilização de preços e receita total; a segunda mostra os resultados obtidos em relação a cinco indicadores de instabilidade da receita para produtos ofertados no mercado interno, de exportação e com preços administrados pelo governo, comparando-os com as expectativas teóricas; e a terceira discute alguns resultados dos efeitos de estabilização completa e incompleta de preços sobre a variância da receita. Uma seção de conclusão enfatiza os principais resultados do trabalho, apresentando alguns comentários adicionais.*

## 1 — Introdução

As análises mais recentes das políticas agrícolas têm procurado distinguir entre os instrumentos cujos efeitos se dão em um prazo mais longo e aqueles com resultados a mais curto prazo. Entre os primeiros, menção poderia ser feita aos investimentos públicos em tecnologia agrícola e em infra-estrutura básica, à política de ocupação da fronteira, à questão da estrutura agrária, etc. Entre aqueles em que o condicionamento temporal é menos limitativo, podemos destacar, por exemplo, as análises sobre as políticas de preços agrícolas, inclu-

\* A pesquisa que deu origem a este artigo teve o apoio do Ministério da Agricultura e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

\*\* Professor Adjunto do Departamento de Economia da USP e Pesquisador Associado da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

sive preços mínimos, as de crédito rural, de preços de insumos e de estoques reguladores.

Entretanto, algumas destas últimas políticas têm merecido um grau maior de atenção do que outras nos diversos estudos realizados. Nesse caso, poderíamos citar os trabalhos de Sayad (1977) e Rezende (1981) sobre crédito rural, assim como sobre preços agrícolas de modo geral, também por Sayad (1981), e sobre preços mínimos, por Lopes, org. (1978). Outras, como é o caso das políticas voltadas para a compensação dos riscos envolvidos na atividade agrícola, apenas nos últimos anos têm merecido alguma atenção. Neste contexto, incluiríamos a instabilidade da renda agrícola em função de flutuações inesperadas de preços e rendimentos físicos. O presente estudo é uma tentativa de investigação nesta última área de análise (isto é, instabilidade e risco na agricultura) e, acreditamos, insere-se na discussão mais ampla que se faz necessária para a reformulação da política econômica, com vistas à introdução de incentivos apropriados para o aumento de nossa produção alimentar em um prazo mais curto.

O presente trabalho está dividido em três partes: na primeira, apresentamos uma discussão teórica sobre a relação entre estabilização de preços e receita total auferida, por produtos, analisando as condições em que preços mais estáveis conduziriam a ganhos para produtores e consumidores; na segunda, mostramos os resultados obtidos para cinco indicadores de instabilidade da receita para produtos ofertados no mercado interno, de exportação e com preços administrados pelo governo, e os comparamos com as expectativas teóricas; e, na terceira, apresentamos alguns resultados dos efeitos de estabilização completa e incompleta de preços sobre a variância da receita. Alguns comentários adicionais encerram o trabalho.

## **2 — Instabilidade da receita agrícola: aspectos teóricos**

Flutuações da renda agrícola podem ocorrer tanto em função de variações na demanda como na oferta. Pode-se distinguir, também, as alternativas de estabilização completa *versus* incompleta de preços

(dependendo de ser ou não a variância dos preços reduzida a zero) como caminhos para uma maior estabilização da renda agrícola. Nesta parte do trabalho, pretendemos analisar os efeitos de flutuações na produção e preços agrícolas sobre as flutuações da renda total auferida pelos agricultores.<sup>1</sup>

É conhecido na literatura<sup>2</sup> que, quando variações na quantidade produzida constituem a única fonte de instabilidade, a possibilidade de a estabilização completa de preços contribuir para uma maior estabilidade da renda total depende da magnitude da elasticidade-preço da demanda do produto. A renda total, nesse caso, seria mais estável, desde que essa elasticidade seja menor que 0,5 em termos absolutos. Isso é mostrado a seguir, para uma demanda estável e expressa como:

$$P = \alpha Q^\beta \quad (1)$$

onde  $\beta$  é a flexibilidade-preço da demanda, ou seja, o inverso da elasticidade-preço,  $\eta$ . Multiplicando ambos os lados de (1) para se obter a função receita total e tomando o logaritmo dessa nova função, a variância da receita é expressa por:

$$\sigma_{R'}^2 = (\beta + 1)^2 \sigma_{Q'}^2 \quad (2)$$

onde  $\sigma_{R'}^2$  e  $\sigma_{Q'}^2$  são as variâncias da receita e da quantidade produzida (transformadas em logaritmos). No Gráfico 1, mostramos a variância da receita como uma função da elasticidade-preço (flexibilidade-preço) para um dado valor da variância das quantidades.

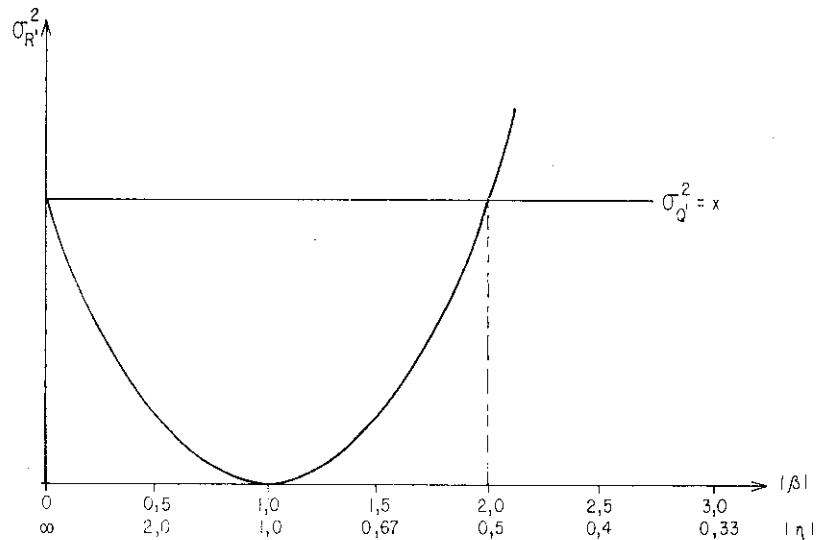
Pela função  $\sigma_{R'}^2 = f(\eta)$  do Gráfico 1, pode-se perceber que, quando a elasticidade-preço ( $\eta$ ) é infinita ( $\beta = 0$ ), isto é, uma demanda perfeitamente elástica, a variância da receita é igual à dada variância da quantidade produzida. À medida que a elasticidade-preço vai diminuindo, em termos absolutos, a variância da receita total vai

<sup>1</sup> Os termos receita total, valor da produção e renda total são aqui usados livremente. Para maiores detalhes com respeito às demonstrações que se seguem, cf. Homem de Melo (1982b).

<sup>2</sup> Cf. Anderson, Hazzell e Scandizzo (1977).

Gráfico 1

A VARIÂNCIA DA RECEITA TOTAL COMO UMA FUNÇÃO DA ELASTICIDADE - PREÇO DA DEMANDA



também diminuindo, até chegar a zero quando a elasticidade-preço é unitária. Daí para a frente, a função é crescente, isto é, para declínios adicionais no valor da elasticidade-preço.<sup>3</sup> É importante observar que, para  $|\eta| = 0,5$ , a variância da receita total assume o mesmo valor que quando  $\eta = \infty$ , isto é,  $\sigma_R^2 = \sigma_Q^2 = x$ . Para valores  $|\eta| < 0,5$ ,  $\sigma_R^2 > x$ .

Em trabalhos anteriores,<sup>4</sup> caracterizamos a agricultura brasileira como composta por dois subsetores — o de exportáveis e o de produtos domésticos —, baseando essa distinção no fato de o primeiro

<sup>3</sup> Lipsey e Steiner (1966, pp. 124-30) colocam esse ponto como: "The fluctuations in revenue will be larger the more the elasticity of demand for the product diverges from unity in either direction". O mesmo resultado descrito no texto vale para funções de demanda especificadas na forma linear. Cf. Homem de Melo (1982b).

<sup>4</sup> Cf. Homem de Melo (1979 e 1982a).

apresentar um mercado aberto às transações internacionais, enquanto o segundo tem seus mercados funcionando como em uma economia fechada. Em uma economia aberta, os preços internos são determinados pela interação entre as funções oferta e demanda de exportações, enquanto em uma economia fechada são relevantes as funções oferta e demanda internas do produto. Este último caso resulta de circunstâncias relacionadas com a baixa competitividade internacional e com a política comercial adotada, através de instrumentos como licenças de importação, tarifas e, mesmo, proibição de importações.

Dada essa segmentação, é razoável esperar-se que alguns produtos tenham magnitudes da elasticidade-preço da demanda na faixa relevante em termos de estabilidade da receita, isto é,  $0 < |\eta| < 0,5$ . Por outro lado, os produtos agrícolas apresentando  $0,5 < |\eta| < \infty$  teriam aumentada a variância da receita total, para uma dada variância da quantidade, com uma estabilização completa de preços. Os produtos de mercado interno (domésticos), por nós considerados, incluem arroz, feijão, batata, cebola, mandioca e, em menor grau, milho. Entre os de exportação, destacamos algodão, soja, café, cana (açúcar) e, em menor grau, amendoim. Adicionalmente, dada a realidade da política econômica brasileira, acreditamos ser relevante introduzir um outro subsetor, o de produtos com preços administrados, que incluiria, além da cana-de-açúcar e do café (mencionados também entre os de exportação), o trigo, um produto tradicionalmente importado.

Ao fazermos uma revisão das estimativas disponíveis dessas elasticidades, chegamos aos seguintes valores: feijão,  $-0,12/-0,52$ ; batata,  $-0,34$ ; arroz,  $-0,10/-0,60$ ; milho,  $-0,54/-0,66$ ; cebola,  $-0,67$ ; leite,  $-0,14$ ; carne bovina,  $-0,94$ ; carne suína,  $-2,21$ ; banana,  $-0,94$ ; algodão,  $-2,86/-5,30$ ; amendoim,  $-1,92$ ; açúcar,  $-1,13$ ; e trigo,  $-0,70$ . Essas estimativas, obtidas por diversos autores<sup>5</sup> e em vários momentos de tempo, estão indicando que, dos seis produtos por nós considerados como de mercado interno, três parecem estar na faixa relevante  $|\eta| < 0,5$ , ou sejam, feijão, batata e arroz. O

<sup>5</sup> Cf. Homem de Melo (1982b), Paniago (1969), Mandell (1971), Sobral (1973), Brandt (1980) e Castro e Schuh (1977).

milho e a cebola, por outro lado, mostram estimativas ligeiramente acima do limite superior da faixa relevante. Entre os demais, destaques poderiam ser dados ao leite, com estimativa na faixa de estabilização, e ao algodão, com valores bem elevados, mas sem surpresa, por se tratar de produto exportável. Esses resultados, assim, atestam a viabilidade de uma política de estabilização completa de preços para alguns importantes alimentos, do ponto de vista de se chegar a uma redução da variância da receita total.

É importante mencionar o aspecto de eficiência alocativa. Em outras palavras, para os produtos com  $|\eta| < 0,5$ , uma política de preços estáveis faria o papel de uma demanda externa perfeitamente elástica. Já que, via de regra, os produtos agrícolas são comercializáveis externamente (*tradables*), em um sentido potencial, a política de preços estáveis tenderia a corrigir a distorção causada pela existência de um subsetor de produtos domésticos (mercado interno), trazendo, em consequência, uma situação de instabilidade da receita semelhante aos exportáveis com demandas perfeitamente elásticas.

Mantendo-se em mente o pressuposto de uma demanda estável e a quantidade ofertada como a única fonte de instabilidade, reduções adicionais da variância da receita só poderiam ser obtidas através de uma incompleta estabilização de preços. Para se verificar esse aspecto, consideremos a variância da receita ( $R = P \cdot Q$ ), isto é:<sup>6</sup>

$$\sigma_R^2 = \bar{Q}^2 \sigma_P^2 + \bar{P}^2 \sigma_Q^2 + 2 \bar{P} \bar{Q} \rho \sigma_P \sigma_Q \quad (3)$$

onde  $\rho$  é o coeficiente de correlação entre  $P$  e  $Q$ . Esse caso, mais geral, significa que tanto a oferta como a demanda são instáveis. Diferenciando (3) com relação a  $\sigma_P$  e igualando a zero, obtemos o valor de  $\sigma_P$  que minimiza  $\sigma_R^2$ :

$$\sigma_P = -\rho \frac{\bar{P}}{\bar{Q}} \cdot \sigma_Q \quad (4)$$

e, substituindo (4) em (3), o valor de  $\sigma_R^2$ :

$$\sigma_R^2 = \bar{P}^2 \sigma_Q^2 (1 - \rho^2) \quad (5)$$

<sup>6</sup> Essa expressão é a aproximação assintótica da variância de um produto. Cf. Goldberger (1970).

Vê-se, assim, que, para  $\rho = -1$ ,  $\sigma_R^2 = 0$ , isto é, receita constante. Nesse caso, por (4) vemos que:

$$\sigma_P = \frac{\bar{P}}{Q} \sigma_Q \text{ ou } \frac{\sigma_P}{\bar{P}} = \frac{\sigma_Q}{Q} \quad (6)$$

Em outras palavras, o coeficiente de variação dos preços recebidos é igual ao coeficiente de variação da quantidade produzida. A literatura<sup>7</sup> reconhece esse caso como aquele em que a autoridade encarregada dos estoques reguladores permite a flutuação dos preços apenas na magnitude da flutuação das quantidades produzidas. Esse caso, em que  $\rho = -1$  e, portanto,  $\sigma_R^2 = 0$ , contrasta com aquele em que  $\rho = 0$ , quando, em (5):

$$\sigma_R^2 = \bar{P}^2 \sigma_Q^2 \quad (7)$$

Um exame da expressão (3) mostra que (7) é exatamente o segundo termo do lado direito daquela.  $\sigma_R^2$  ficaria reduzido à expressão (7) quando  $\sigma_P = 0$ , isto é, na circunstância de uma estabilização completa de preços. No Gráfico 2, que mostra a relação entre  $\sigma_R^2$  e  $\sigma_P$  para dois valores de  $\rho$ , nota-se que a estabilização completa de preços, quando  $\rho = -1$ , pode ter como consequência um aumento na variância da receita dos produtores. Isso aconteceria desde que o valor inicial de  $\sigma_P$  estivesse compreendido no intervalo:

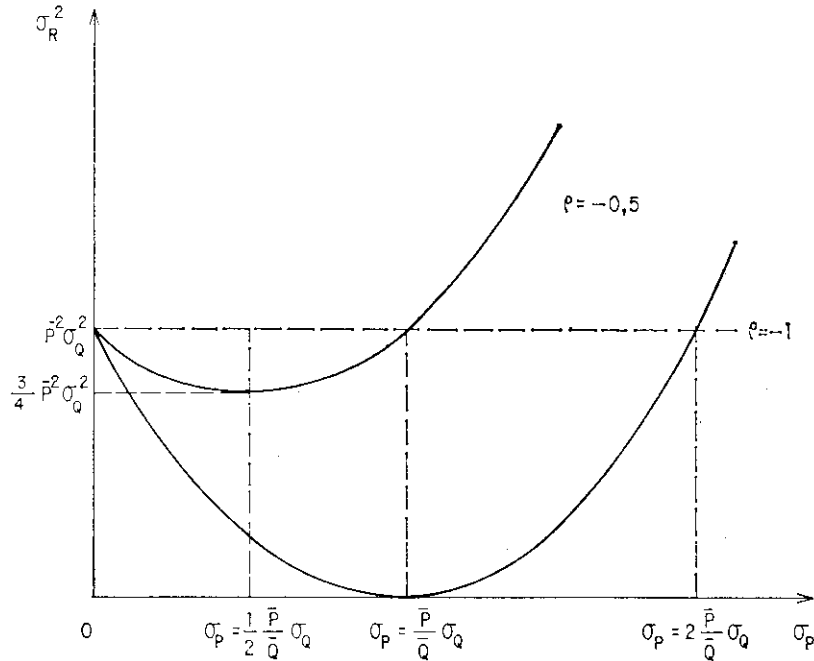
$$0 < \sigma_P < 2 \frac{\bar{P}}{Q} \sigma_Q$$

Por outro lado, quando  $\sigma_P > 2 \frac{\bar{P}}{Q} \sigma_Q$  inicialmente, a estabilização completa de preços seria capaz de reduzir a variância da receita. Um outro caso extremo é quando  $\rho = 0$  e  $\sigma_P > 0$ , unicamente em função de flutuações na curva de demanda ( $\sigma_Q = 0$ ). Nessas circunstâncias, uma estabilização completa de preços eliminaria a variância da receita total, pois  $\sigma_R^2 = \bar{Q}^2 \sigma_P^2$ . No outro caso em que  $\rho = 0$ ,

<sup>7</sup> Cf., por exemplo, Lipsey e Steiner (1966, pp. 124-30).

Gráfico 2

## A VARIÂNCIA DA RECEITA TOTAL COMO UMA FUNÇÃO DA VARIÂNCIA DE PREÇOS



isto é, quando  $\sigma_P = 0$ , não há como falar em um programa de estabilização de preços, pois  $\sigma_R^2 = \bar{P}^2 \sigma_Q^2$  de início.

Ainda que no Gráfico 2 tenhamos mostrado apenas os casos de  $\rho = -1$  e  $\rho = -0,5$ , para um dado padrão de flutuação da quantidade produzida ( $\sigma_Q$ ) fica claro que, quando  $\rho$  aumenta, também aumentam as possibilidades de que uma estabilização completa de preços diminua a variância da receita total. Em outras palavras, para uma dada variância da quantidade, maiores são as possibilidades de uma estabilização de preços contribuir para a estabilização da receita total.

Em resumo, um programa de estabilização completa de preços será capaz de reduzir a instabilidade da receita, quando a oferta é



a única fonte de instabilidade, apenas se a elasticidade-preço da demanda estiver compreendida no intervalo  $0 < |\eta| < 0,5$ . Para reduções adicionais, ainda supondo-se a demanda como estável, devemos considerar um programa de estabilização incompleta de preços. No caso extremo, quando o coeficiente de variação dos preços recebidos é igualado ao coeficiente de variação da quantidade produzida, a variância da receita torna-se zero. Isso ocorre também para os produtos com elasticidades-preço da demanda no intervalo  $0,5 < |\eta| < 1$ . Já quando  $|\eta| = 1$ , como vimos (Gráfico 1), a variância da receita é zero. Portanto,  $|\eta| = 1$  é o divisor de fronteiras quanto à estabilização da renda. Quando  $|\eta| > 1$ , a receita só poderia ser mais estável aumentando-se a instabilidade dos preços (Gráfico 2). Finalmente, quanto maior for a importância de flutuações da demanda, maiores serão as possibilidades de que um programa de estabilização de preços contribua para a estabilização da receita.

Finalmente, antes de concluirmos essas considerações teóricas, é necessário comentarmos o efeito da estabilização de preços na receita média. Segundo Newbery e Stiglitz (1981, pp. 30-3), partindo da receita total ( $R = PQ$ ) e diferenciando em relação ao preço, obtemos:

$$R' = \frac{dR}{dP} = Q(1 - |\eta|) \quad (8)$$

e, também:

$$R'' = \frac{dQ}{dP}(1 - |\eta|) - Q \frac{d|\eta|}{dP} \quad (9)$$

ou, alternativamente:

$$R'' = Q'(1 - |\eta|) - Q \cdot |\eta|' \quad (9')$$

A função receita será côncava (em relação ao preço) ou convexa se  $R'' < 0$  ou  $R'' > 0$ . A função côncava implica que, diminuindo a instabilidade de preços, maior é a receita média. Com base em (9'), podemos verificar que  $R'' < 0$ , isto é, a função receita será côncava quando a função demanda for linear ou quando tiver elasticidade constante e menor que 1 em valor absoluto. Entretanto, Newbery e Stiglitz (1981) advertem que essa análise pode ser enganosa, em função do pressuposto de que o preço médio do produto

permaneceria constante, isto é, a manutenção do preço médio constante implicaria uma redução da quantidade *média* consumida para funções convexas de demanda (das quais a de elasticidade constante é um caso particular). Daí aqueles autores qualificarem a conclusão de maior receita média como o impacto de curto prazo, na situação de se trabalhar com a chamada “quantidade média preservadora de reduções na variabilidade de preços”. Entretanto, deve-se mencionar que, nesse caso, não se tem um estoque autoliquidante, mas sim haveria, ao longo do tempo, uma tendência a uma acumulação líquida de estoques.

A situação que inclui os ajustamentos de longo prazo na oferta do produto é também tratada no mais recente trabalho de Newbery e Stiglitz (1982). A conclusão básica é que, para demandas com elasticidades constantes, uma política de estabilização de preços conduz a uma melhoria do bem-estar dos produtores, desde que:

$$R (1 - |\eta|) > 1 \quad (10)$$

onde  $R$  é o coeficiente de aversão relativa ao risco.<sup>8</sup> Portanto, com base nessa expressão, pode-se verificar que os produtores seriam beneficiados pela estabilização de preços, desde que a elasticidade-preço da demanda seja pequena e o coeficiente de aversão relativa ao risco seja alto. Esse resultado é também observado no cenário de longo prazo, isto é, quando se considera a resposta da oferta agrícola, desde que o coeficiente de aversão relativa ao risco seja constante.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Para uma revisão das medidas de aversão ao risco, cf. Hey (1979, pp. 46-51). A aversão absoluta ao risco é definida como  $R_A(\pi) = \frac{U''(\pi)}{U'(\pi)}$  e a aversão relativa como  $R_R(\pi) = \frac{\pi U''(\pi)}{U'(\pi)}$ , onde  $U'$  e  $U''$  correspondem à primeira (utilidade marginal) e segunda derivadas da função utilidade do lucro.  $R_R(\pi)$  é, portanto, o negativo da elasticidade da utilidade marginal da renda (lucro) com respeito à renda (lucro).

<sup>9</sup> Cf. Newbery e Stiglitz (1982, pp. 14-6). Conclusão semelhante é alcançada por Schmitz, Shalit e Turnovsky (1981).

No momento em que introduzimos considerações de risco e suas medidas, é importante destacar que esse enfoque difere de uma ampla e antiga literatura sobre estabilização de preços.<sup>10</sup> Esta última “assume neutralidade em relação ao risco, compara nenhuma estabilização com uma estabilização perfeita e sem custo e mede ganhos de bem-estar por mudanças no excedente médio de produtores e consumidores”.<sup>11</sup> Mesmo quando a incerteza é introduzida em modelos de estabilização de preços, ao nível das firmas, supõe-se que estas maximizam o valor esperado do lucro e, com isso, sejam neutras em relação ao risco (uma função de utilidade linear). A vertente mais recente da literatura considera que essa não é a única possibilidade a ser avaliada, aparecendo a alternativa de firmas avessas ao risco como merecedora de consideração.<sup>12</sup>

Como bem apontado por Newbery e Stiglitz (1982, p. 4), essa linha alternativa introduz os pressupostos de que os agentes (produtores e consumidores) não são neutros em relação ao risco e de que não existe um mercado completo de seguro,<sup>13</sup> além de adotar um enfoque de maximização do valor esperado da utilidade, em lugar da análise marshalliana de excedentes, o que é claramente inadequado para se tratar de questões relacionadas com a aversão ao risco. Com esse tratamento, portanto, como vimos antes, uma política de estabilização de preços beneficiaria os produtores de culturas com baixas elasticidades-preço das demandas e que apresentassem valores altos para o coeficiente de aversão relativa ao risco.

Como mencionado, as conclusões de Newbery e Stiglitz (1982) referem-se a uma situação de demanda estável, isto é, a origem das flutuações de preços está no caráter aleatório da quantidade produzida. Por outro lado, recentemente, Schmitz, Shalit e Turnovsky

<sup>10</sup> Cf. a revisão feita por Homem de Melo (1982b, pp. 12-35).

<sup>11</sup> Cf. Newbery e Stiglitz (1982, p. 4); tradução nossa.

<sup>12</sup> Cf. a revisão sobre a teoria da firma em condições de incerteza em Homem de Melo (1982b, pp. 23-35).

<sup>13</sup> Por exemplo, os aspectos favoráveis de estabilização da produção trazidas pela existência de mercados futuros não se aplicam no caso de a própria produção ser aleatória. Cf. Feder, Just e Schmitz (1980).

(1981) desenvolveram as condições em que os produtores melhorariam em bem-estar com estabilização de preços, quando a oferta agrícola não é uma variável aleatória. Apesar de esse ser um caso de variabilidade de preços, e não de incerteza, o tratamento em termos de maximização da utilidade e de uma firma produzindo vários produtos justifica um certo destaque. Lembrando nossa distinção anterior (produtos domésticos e exportáveis), o caso específico analisado por esses autores é o de estabilização do preço de um dos produtos da firma diversificada. O primeiro resultado interessante, confirmando aquele de Newbery e Stiglitz (1982), é que a preferência pela estabilização aumenta com maiores valores do coeficiente de aversão relativa ao risco. O segundo é que a preferência pela estabilização do preço de um dos produtos aumenta com a importância da parcela da receita suprida pelo produto estabilizado. A relevância desse resultado no contexto de nossa análise de estabilização é óbvia: os ganhos de uma política de estabilização de preços de produtos domésticos (e, portanto, o apoio para ela) seriam mais concentrados naqueles produtores que mais dependem dessas culturas na formação de sua receita total, que, em vários casos, são pequenos e médios agricultores.<sup>14</sup>

Com relação ao grupo de pequenos e médios produtores, é interessante o resultado obtido: a preferência por estabilização é maior quanto maior o valor do coeficiente de aversão relativa ao risco. Uma expectativa bastante comum na literatura é de que a restrição causada pela aversão ao risco, nas decisões de uso de recursos, torne-se menos efetiva à medida que a renda dos agricultores aumente.<sup>15</sup> Algumas evidências disponíveis para o setor agrícola parecem confirmar essa expectativa. Por exemplo, trabalhando com uma função de utilidade da renda exponencial e assumindo que a renda é normalmente distribuída, Wienz (1976) obteve menores valores para o parâmetro de aversão ao risco nas propriedades agrícolas maiores. A conclusão desse autor é que o risco foi um fator crítico na determinação da alocação de recursos na agricultura de subsistência e

<sup>14</sup> Cf. Homem de Melo (1982c).

<sup>15</sup> Cf. Moscardi e Janvry (1977).

que, conseqüentemente, políticas reduzindo esse risco seriam importantes instrumentos indutores de alterações na produção. Por outro lado, Moscardi e Janvry (1977) evidenciaram que, em uma amostra de agricultores mexicanos, o grau de aversão ao risco era menor quanto maiores a extensão de terra sob controle e o nível de renda obtido fora da agricultura, resultados consistentes com a hipótese de que a aversão absoluta ao risco declina com a renda.

Adicionalmente, com relação aos agricultores brasileiros com baixa renda, a conclusão de Dias (1976) é consistente com as evidências acima. Segundo esse autor, uma maior estabilidade de preços e dos fluxos de oferta do produto nos mercados caracterizados por uma agricultura de baixa renda diminuiria o risco de especialização, de modo a aumentar as alternativas disponíveis na produção. Finalmente, os resultados obtidos por Dillon e Scandizzo (1978) mostram que, geralmente, os pequenos agricultores no Nordeste brasileiro são mais avessos ao risco que os parceiros, o que seria devido à repartição do risco entre proprietários e parceiros na região.

Essas evidências, portanto, mostram-nos que os pequenos agricultores devem ter uma maior aversão ao risco do que os grandes e, em conseqüência, devem ser os mais beneficiados por uma política de estabilização de preços. Isso é mais uma justificativa para um exame mais detalhado desse instrumento de política, ainda que deva ser mencionado que essa é apenas uma das alternativas para a estabilização da renda agrícola. É válido, também, voltar a mencionar que um programa de estabilização de preços não significa necessariamente *estabilização completa*. Como já discutido, por exemplo, um coeficiente de variação de preços igual ao coeficiente de variação das quantidades reduziria a variância da receita a zero.

Mais acima, procuramos mostrar que um programa de estabilização de preços para os produtos domésticos, principalmente para aqueles em que  $|\eta| < 0,5$ , seria uma modificação respaldada por critérios de eficiência alocativa. Uma palavra qualificadora sobre esse aspecto faz-se necessária a esta altura. Ao se introduzir risco na análise, com os modelos de maximização do valor esperado da utilidade, as variáveis relevantes passaram a ser a renda esperada e a variância da renda. Ao discutirmos o caso  $|\eta| < 0,5$ , mencionamos

a estabilização completa de preços desempenhando, para os produtos domésticos, o papel de uma demanda externa perfeitamente elástica, existente para a maioria dos exportáveis. Isso tenderia a corrigir a distorção causada pela existência de um setor fechado às transações internacionais, na medida em que se conseguiria uma redução da variância da receita.

Deixamos de lado, no entanto, a questão do valor esperado da renda quando de uma política de estabilização. A esse respeito, mencionamos apenas que a renda esperada seria maior na eventualidade de um programa de preços mais estáveis, quando a elasticidade-preço da demanda fosse menor que 1 em valor absoluto. Por outro lado, mantendo a comparação com uma demanda externa perfeitamente elástica, algumas considerações adicionais devem ser feitas. Inicialmente, vejamos o caso do milho, por nós colocado como o menos nítido dos produtos de mercado interno. Aliás, em estudo anterior,<sup>16</sup> havíamos criado uma categoria de produtos intermediários, entre os domésticos e os exportáveis, e incluído milho e amendoim. Entretanto, os eventos mais recentes de 1978/82 e o objetivo de simplificar um pouco a discussão nos fizeram alocar o milho entre os domésticos e o amendoim entre os exportáveis. No período mais recente, via de regra, os preços internos do milho estiveram acima dos internacionais. Nessas circunstâncias, um programa de estabilização de preços que levasse mais em conta os níveis dos últimos anos introduziria uma diferenciação positiva em relação ao mercado internacional.

Isso também ocorreria, e até de maneira mais clara, no caso do arroz. Esse produto, por nós incluído entre os domésticos, tem mostrado, ao longo de um período de tempo mais longo, preços internos maiores que os internacionais.<sup>17</sup> Nesse caso, portanto, novamente teríamos a estabilização de preços a níveis superiores aos de mercado internacional. Diferenciais positivos entre preços internacionais e domésticos também foram observados para a maioria dos anos do período 1966/77 no caso da batata.<sup>18</sup> Entretanto, esse não parece ser

<sup>16</sup> Cf. Homem de Melo (1982b, p. 60).

<sup>17</sup> Cf. Homem de Melo (1981a).

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 131.

um caso mais sério, pois a tendência desse diferencial foi declinante ao longo daquele período, além do fato de que deve existir um custo maior para as despesas de importação (transporte e porto), em função de se tratar de um produto perecível.

Para os dois outros produtos domésticos considerados (o feijão e a mandioca), o quadro é um pouco peculiar, em função da não existência de um mercado internacional mais desenvolvido. Por exemplo, os preços do feijão, ainda que existentes para as exportações de alguns países,<sup>19</sup> não são cotados em bolsa, as transações são mais irregulares e reduzidas, incluem tipos muito variados, além do fato de que, para a mandioca, tanto preços e quantidades não são sequer listados nas publicações da FAO. Nessas condições, não se pode tomar o mercado internacional como norma para comparação de preços, e os dois produtos em questão (feijão e mandioca) devem ser considerados estritamente domésticos, inclusive em um horizonte mais longo de tempo.

Em pesquisa recentemente concluída,<sup>20</sup> procuramos analisar uma das razões para essa situação de relativa inferioridade, ao longo de um extenso período de tempo, das culturas alimentares domésticas em comparação com as de exportação, tomando como parâmetro de comparação a competitividade de cada uma no mercado internacional. Essa razão, em nosso entender, foi o desequilíbrio existente, entre produtos, no processo de geração de inovações tecnológicas a partir das instituições públicas de pesquisa agrônômica, fortemente viesado no sentido de favorecer as culturas de exportação. Nos últimos anos, principalmente, com a criação da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), nota-se uma preocupação do setor público federal em reverter essa tendência histórica de maior dinamismo tecnológico no setor de exportáveis.

É nesse contexto dinâmico de um maior ritmo esperado de inovações tecnológicas para as culturas domésticas que devemos considerar

<sup>19</sup> Utilizando os preços existentes nos anuários da FAO (Food and Agricultural Organization), foi possível verificarmos preços internacionais de feijão abaixo dos internos em vários anos do período 1966/77.

<sup>20</sup> Cf. Homem de Melo (1981b).

uma reformulação dos instrumentos de política agrícola, visando obter maior estabilização da receita auferida pelos produtores dessas culturas. Em outras palavras, acreditamos que o maior ritmo de inovações tecnológicas para o grupo de culturas de exportação e o menor risco do resultado econômico dessa atividade (menor variância da receita, tudo o mais constante) tenham-se constituído em importantes fatores de estímulo à sua expansão em relação às domésticas (mercado interno). Consistentemente com esse diagnóstico, a nossa sugestão é de uma política de estabilização de preços (e da receita) dos produtos domésticos, em um momento em que se antevê um processo de correção desse desequilíbrio tecnológico. Desse modo, a eventualidade de essa estabilização ocorrer a níveis de preços superiores aos do mercado internacional, possibilidade mencionada anteriormente para algumas culturas domésticas (principalmente arroz e milho), deve ser encarada como temporária. Em um horizonte mais longo, a nossa expectativa seria de expansão das culturas domésticas, com menores custos de produção (via inovações tecnológicas e aumentos de produtividade dos fatores) e, gradativamente, viabilizando uma situação em que os preços internos fossem aproximando-se dos níveis do mercado internacional. Sob certas circunstâncias, eles poderiam, inclusive, tornar-se produtos de exportação.

Trabalhos mais recentes sobre inovações tecnológicas têm salientado as questões de incerteza e grau de aversão ao risco dos produtores agrícolas. Por exemplo, com um modelo de decisão baseado na maximização do valor esperado da utilidade da renda, com as alternativas de uso de recursos em uma cultura com tecnologia tradicional e em outra com tecnologia "moderna", Feder (1980) concluiu que a alocação ótima de terra com a cultura moderna declina com maiores níveis de aversão ao risco. Ora, como vimos brevemente acima, ao longo do tempo as culturas domésticas têm sido as "tradicionais" e as de exportação as "modernas". Ao mesmo tempo, colocamos, também, a possibilidade de reversão próxima desse quadro, com maior ritmo de inovações tecnológicas para as culturas domésticas, tornando-as "modernas".

Com esse quadro, descrito em linhas gerais, dois aspectos merecem comentários: primeiro, o maior risco do resultado econômico das



culturas domésticas, em função dos baixos valores das elasticidades-preço das suas demandas (tudo o mais constante)<sup>21</sup> em comparação com aqueles das de exportação; e, segundo, a nossa expectativa, isto é, de que os níveis de aversão ao risco são maiores para os pequenos do que para os grandes proprietários. Em consequência, a adoção de estabilização de preços das culturas domésticas contribuiria para a redução da variância (risco) da receita, assim como favoreceria relativamente mais os pequenos e médios produtores. Quanto ao último aspecto, diversos autores têm salientado a aversão ao risco como a principal barreira a um maior ritmo de adoção de inovações tecnológicas.<sup>22</sup> A maior estabilização dos preços dos produtos domésticos, desse modo, contribuiria para aumentar as alternativas efetivamente disponíveis a esses agricultores, através da diminuição do risco da especialização.

Apesar de toda esta seção do trabalho ter-se concentrado em avaliar o impacto da estabilização de preços, não devemos, ao final dela, deixar de mencionar como essa mesma política afeta os consumidores. Podemos, inclusive, pensar que a viabilidade de sua introdução seria fortalecida desde que benefícios ocorressem tanto para produtores como para consumidores, ou para suas parcelas mais expressivas. Nesse contexto, o recente trabalho de Dahlby (1981), utilizando um modelo em que o consumidor maximiza o valor esperado da utilidade da renda, apresentou a conclusão de que benefícios maiores seriam auferidos com estabilização de preços (ao nível do valor esperado), nos casos de menores elasticidades-preço e renda das demandas e de maiores coeficientes de aversão relativa ao risco e das parcelas orçamentárias de cada produto. Precisamente, a condição desenvolvida por Dahlby para ganhos dos consumidores é a seguinte:

$$s(\varepsilon - r) - \eta < 0 \quad (11)$$

onde  $s$  é a parcela orçamentária,  $\varepsilon$  a elasticidade-renda da demanda,  $r$  o coeficiente de aversão ao risco e  $\eta$ , como anteriormente, a elasti-

<sup>21</sup> Basicamente, as flutuações das respectivas demandas e a intensidade de variação das quantidades produzidas de cada uma delas.

<sup>22</sup> Cf., entre outros, Ramos da Silva (1981) e Pastore (1975).

cidade-preço da demanda. Com  $\eta < 0$ , uma condição necessária para ganhos dos consumidores é que  $r > \varepsilon$ , ressaltando a importância de baixos valores da elasticidade-renda da demanda. Com base em nossa análise anterior, e supondo a realização de (11), os efeitos a longo prazo tenderiam a ser maiores, em virtude da redução dos preços internos, resultando da ligação que fizemos entre estabilização da receita e adoção de inovações tecnológicas. A satisfação da condição (11), isto é, ganhos aos consumidores com a estabilização de preços, é bastante provável para os consumidores dos produtos domésticos, em vista dos baixos valores absolutos das elasticidades-preço e renda da demanda e dos valores relativamente altos das parcelas orçamentárias desses produtos.<sup>23</sup>

### 3 — Estabilização da receita agrícola: aspectos empíricos

Esta seção do trabalho tem por finalidade trazer evidências sobre a situação relativa dos diversos produtos agrícolas — domésticos (mercado interno), de exportação e administrados — quanto às magnitudes de instabilidade da receita, assim como mostrar os resultados de simulações de estabilização de preços sobre essas mesmas magnitudes de instabilidade da receita total.<sup>24</sup>

Recordando, na seção anterior obtivemos o resultado de que a variância da renda tende a ser maior para os produtos que apresentam demandas com elasticidades-preço menores que 0,5 em termos absolutos. Esse resultado dependia do pressuposto de uma dada curva de demanda, sendo as flutuações da quantidade a única fonte de instabilidade. Quando, por outro lado, a curva de demanda também é instável, a possibilidade de estabilização de preços, como instrumento de estabilização da receita, aumentaria.

<sup>23</sup> Para informações sobre elasticidades-renda e parcelas orçamentárias, cf. Homem de Melo (1981b).

<sup>24</sup> Para maiores detalhes sobre esses resultados, cf. Homem de Melo (1982b).

Uma curva de demanda estável é, na realidade, uma situação improvável. De fato, a curva de demanda doméstica de um produto deve flutuar, entre anos, como resultado das variações nos valores de seus argumentos. Assim, alterações nos preços de substitutos e/ou complementos, na renda dos consumidores e no tamanho da população provocam deslocamentos da curva de demanda do produto. Do ponto de vista de uma análise de incerteza, entretanto, ainda que existam flutuações de demanda, elas serão relevantes apenas quando não puderem ser previstas. Em outras palavras, a incerteza será caracterizada, ou não, em função da realização, ou possibilidade de realização, de ajustamentos por parte dos agricultores às flutuações na demanda do produto.<sup>25</sup> Nesse particular, é provável que as alterações na população consumidora sejam bem previstas, pelo menos em comparação com as alterações nos preços de substitutos e/ou complementos.<sup>26</sup> Em conseqüência, parece-nos válido incluir, entre os indicadores de instabilidade da receita, alguns que apresentem uma correção pela tendência.

Em relação à oferta agrícola, as mesmas considerações se aplicam. Por exemplo, a quantidade produzida é, também, influenciada por variáveis cujos efeitos se fazem sentir ao longo de um período de tempo. Esse seria o caso de desenvolvimentos tecnológicos, sendo a soja um caso recente bastante significativo.<sup>27</sup> Assim, com base nessas considerações, as Tabelas 1 e 2 apresentam as magnitudes de instabilidade da receita total para os produtos até agora considerados, incluindo alguns indicadores contendo uma correção pela tendência verificada nas observações.<sup>28</sup> A Tabela 3, por outro lado, apresenta a colocação dos produtos em ordem decrescente das magnitudes.

Com as informações dessas tabelas, pode-se perceber a presença praticamente constante dos produtos alimentares de mercado interno

<sup>25</sup> Para considerações dessa natureza, cf. Gardner (1977).

<sup>26</sup> Inclusive porque esses preços são afetados pelas variações aleatórias de suas próprias quantidades produzidas.

<sup>27</sup> Para evidências de progresso tecnológico na soja, cf. Homem de Melo (1982a).

<sup>28</sup> Nas Tabelas 1 e 2, o desvio percentual médio e o coeficiente de variação nos desvios.

TABELA 1

*Indicadores de instabilidade da receita total: Brasil, 11 produtos — 1948/76\**

Produtos	Máximo-mínimo	Coeficiente de variação simples	Variação relativa média	Desvio percentual médio	Coeficiente de variação nos desvios
Arroz	6,32	0,40	23,4	18,5	0,23
Feijão	8,91	0,60	42,4	29,1	0,35
Mandioca	12,77	0,69	29,6	32,6	0,50
Batata	4,50	0,45	30,3	21,9	0,30
Cebola	7,40	0,46	38,6	27,3	0,32
Milho	4,11	0,38	16,3	16,4	0,20
Amendoim	8,38	0,61	19,7	31,7	0,31
Cana	4,00	0,42	15,0	16,3	0,24
Café	3,02	0,27	25,1	23,5	0,26
Algodão	2,85	0,30	15,5	18,9	0,20
Soja	—	—	30,4	—	—

FONTES: Dados primários da Fundação IBGE e do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo (preços recebidos). Tabela transcrita de Homem de Melo (1982b).

\* A variável preço corresponde aos preços médios recebidos pelos agricultores de São Paulo.

(mandioca, feijão, cebola e batata) entre aqueles com maior instabilidade da receita. O café e o trigo estão também entre os primeiros, principalmente na parte B da Tabela 3. O arroz, entretanto, quase sempre aparece na metade inferior. Alguns outros produtos aparecem entre os seis primeiros em certos indicadores e com magnitudes próximas às dos domésticos-alimentares, como são os casos do amendoim e da soja. Também algodão e milho (e, às vezes, cana e amendoim — em certos indicadores) aparecem com as menores magnitudes.

Considerando apenas os valores das elasticidades-preço da demanda e a oferta agrícola como a única fonte de instabilidade (e semelhante entre produtos), os resultados mostrados nas Tabelas 1, 2 e 3 não parecem ser muito diferentes da expectativa teórica, isto é, as maiores magnitudes deveriam ficar (como no Gráfico 1) para os produtos com elasticidades-preço da demanda ( $\eta$ ) entre 0,5 e zero. A seguir, teríamos dois tipos de produtos: aqueles com elasticidades-preço

TABELA 2

*Indicadores de instabilidade da receita total: Brasil, 10 produtos -- 1966/77 \**

Produtos	Máximo-mínimo	Coeficiente de variação simples	Variação relativa média	Desvio percentual médio	Coeficiente de variação nos desvios
Arroz	2,17	0,24	17,6	12,5	0,17
Feijão	2,82	0,27	22,1	14,8	0,22
Mandioca	5,04	0,57	19,7	22,3	0,33
Batata	2,76	0,30	31,4	22,1	0,25
Milho	2,30	0,29	12,3	9,2	0,11
Amendoim	1,92	0,21	11,9	15,5	0,18
Cana	2,14	0,28	8,7	10,0	0,12
Café	5,27	0,57	49,8	27,1	0,36
Algodão	2,11	0,24	15,5	12,1	0,14
Trigo	5,20	0,55	42,3	25,9	0,27

FONTE: Fundação IBGE e Fundação Getúlio Vargas, para os dados primários de quantidade e preços, respectivamente. Tabela transcrita de Homem de Melo (1982b).

\* A variável preço corresponde aos preços médios recebidos pelos agricultores brasileiros.

próximas a 0,5 e aqueles com elasticidades bem elevadas (talvez  $|\eta| > 5$ ). Finalmente, teríamos um grupo de produtos com menores magnitudes de instabilidade e, talvez, com elasticidades-preço no intervalo <sup>29</sup>  $0,6 < |\eta| < 5$ .

Voltando a examinar as magnitudes de instabilidade das Tabelas 1 e 2, parece-nos razoável colocar mandioca, feijão e cebola (e, talvez, batata) entre os produtos do primeiro grupo, isto é, aqueles com maior instabilidade ( $|\eta| < 0,5$ ). No segundo grupo, ainda que a distinção seja mais difícil, os candidatos seriam amendoim <sup>30</sup> e soja. E, finalmente, no terceiro grupo, teríamos milho, cana, arroz e algo-

<sup>29</sup> No caso de  $|\eta| = 1$  e demanda estável, a variância da receita seria zero. Os intervalos mencionados no texto são, entretanto, apenas ilustrativos.

<sup>30</sup> Devemos notar, entretanto, que para esse produto as magnitudes de instabilidade são bem diferentes nas partes A e B da Tabela 3.

vão. Aparentemente, o arroz é, desses produtos, aquele que mais se afasta das previsões, já que, como vimos anteriormente, apresenta uma elasticidade-preço da demanda menor que 0,5. Por outro lado, a parte B da Tabela 3 mostra que café e trigo têm as maiores instabilidades. Para este último, mostramos que ele tem uma elasticidade-preço de  $-0,70$ , além de ser um produto com preços administrados.

TABELA 3

*Colocação dos produtos em ordem decrescente da instabilidade de receita: cinco indicadores — Brasil*

Máximo-mínimo	Coefficiente de variação simples	Variação relativa média	Desvio percentual médio	Coefficiente de variação nos desvios
A) Usando preços médios de São Paulo (1948/76)				
Mandioca	Mandioca	Feijão	Mandioca	Mandioca
Feijão	Amendoim	Cebola	Amendoim	Feijão
Amendoim	Feijão	Soja	Feijão	Cebola
Cebola	Cebola	Batata	Cebola	Amendoim
Arroz	Batata	Mandioca	Café	Batata
Batata	Cana	Café	Batata	Café
Milho	Arroz	Arroz	Algodão	Cana
Cana	Milho	Amendoim	Arroz	Arroz
Café	Algodão	Milho	Milho	Algodão/Milho
Algodão	Café	Algodão	Cana	
		Cana		
B) Usando preços médios do Brasil (1966/77)				
Café	Mandioca	Café	Café	Café
Trigo	Trigo	Trigo	Trigo	Mandioca
Mandioca	Batata	Batata	Mandioca	Trigo
Feijão	Milho	Feijão	Batata	Batata
Batata	Cana	Mandioca	Amendoim	Feijão
Milho	Feijão	Arroz	Feijão	Amendoim
Arroz	Arroz/Algodão	Algodão	Arroz	Arroz
Cana	Amendoim	Milho	Algodão	Algodão
Algodão		Amendoim	Cana	Cana
Amendoim		Cana	Milho	Milho

FONTES: Tabelas 1 e 2.

Já para o café, teríamos que considerar a política governamental e a própria elasticidade da demanda externa, certamente mais elevada que a interna. O milho, também, em função dos valores mostrados para a elasticidade-preço, talvez devesse apresentar magnitudes mais elevadas de instabilidade.

É válido notar que, mesmo para uma dada curva de demanda, a variância da receita depende, além da magnitude da elasticidade-preço, da magnitude da variância das quantidades produzidas.<sup>31</sup> No Gráfico 1, expressamos a variância das receitas como uma função da elasticidade-preço da demanda, para uma dada variância das quantidades produzidas, isto é, igual para todos os produtos. Por outro lado, se fixarmos a elasticidade-preço da demanda e variarmos a variância das quantidades, a variância das receitas será uma função crescente da variância das quantidades produzidas.<sup>32</sup> Ainda em termos do Gráfico 1, poderíamos pensar em um conjunto de curvas para a função  $\sigma_R^2 = f(\eta)$ , todas elas passando pelo mesmo ponto ( $\sigma_R^2 = 0$ , quando  $\eta = -1$ ). As curvas colocadas acima daquela mostrada no Gráfico 1 seriam para os produtos com  $\sigma_Q^2 > x$  e aquelas situadas abaixo seriam para os produtos com  $\sigma_Q^2 < x$ .

Ao examinarmos<sup>33</sup> as magnitudes de instabilidade da quantidade produzida verificamos, de início, que os casos de amendoim, trigo e café destacam-se pelos elevados valores durante o período 1948/76 no Brasil. Esses resultados contribuem para a explicação das altas magnitudes de instabilidade das receitas com essas culturas, observadas nas Tabelas 1 e 2. Entretanto, para o arroz, a consideração da instabilidade das quantidades produzidas não ajuda na explicação do fato de esse produto apresentar valores relativamente baixos para a instabilidade das receitas. Entre os produtos de mercado interno, a instabilidade das quantidades produzidas de arroz só é menor do que a da mandioca quando se considera o indicador desvio percentual médio, e só é menor do que a do feijão e da mandioca com o coeficiente de variação nos desvios da linha de tendência (mas com valores bem próximos). A esta altura, não podemos fornecer mais

<sup>31</sup> Cf. expressão (2) na Seção 2.

<sup>32</sup> *Ibid.*

<sup>33</sup> Cf. Homem de Melo (1982b, pp. 149-53).

que algumas possibilidades para justificar o caso do arroz: os efeitos da política de preços mínimos, algumas exportações (ainda que pequenas) e, talvez, uma menor importância das flutuações da demanda. Já no caso do milho, os baixos valores da instabilidade da receita parecem ser explicados pelas pequenas (uma das menores) magnitudes de instabilidade de suas quantidades produzidas.

#### 4 — Maior estabilização de preços: alguns resultados<sup>34</sup>

Da análise anterior, duas alternativas ficaram em primeiro plano. Primeiro, diminuições da variância da receita podem ser conseguidas, para um determinado grupo de produtos, reduzindo-se a variância dos preços recebidos. O exame dos Gráficos 1 e 2 mostrou-nos que isso aconteceria para os produtos com elasticidades-preço no intervalo  $0 < |\eta| < 1$ , desde que essa demanda seja estável. A variância das receitas seria reduzida a zero quando um programa de estoques reguladores permitisse flutuações de preços, de modo que o seu coeficiente de variação igualasse o coeficiente de variação das quantidades produzidas. A segunda alternativa corresponde a uma estabilização completa de preços. Nesse caso, conseguir-se-ia uma redução da variância das receitas apenas quando a elasticidade-preço estivesse no intervalo  $0 < |\eta| < 0,5$ , quando se considera essa demanda como estável. Na realidade, os resultados por nós obtidos anteriormente<sup>35</sup> não permitem excluir a possibilidade de ocorrência de flutuações de demanda.<sup>36</sup> Nesta seção, procuraremos mostrar alguns resultados

<sup>34</sup> Como a anterior, esta seção relatará os resultados obtidos em Homem de Melo (1982b, pp. 172-82).

<sup>35</sup> Cf. Homem de Melo (1982b, pp. 161-3).

<sup>36</sup> Houck (1973), por exemplo, indica que um programa de estoques reguladores estabilizará preços e receita simultaneamente, quando as flutuações de demanda são maiores que as da oferta e/ou a demanda ao nível do produtor é relativamente inelástica, o que confirma as nossas expectativas anteriormente enunciadas.



obtidos com essas duas alternativas. Com relação à primeira, a discussão será mais limitada, pois temos resultados para apenas um produto. Entretanto, esse caso específico servirá como uma ilustração para os demais produtos.

Quanto à primeira alternativa, utilizamos uma metodologia de simulação dos efeitos da atividade de armazenamento apresentada por Reutlinger (1976). O produto escolhido foi o milho, com um valor médio da produção de 14,9 milhões de toneladas e um desvio-padrão de 600 mil toneladas, supondo-se, adicionalmente, uma distribuição normal para a produção. O valor médio acima, correspondente à produção de 1972, foi praticamente igual à média para o período 1948/76 (14,7 milhões). Nesse ano, as exportações foram mínimas e, portanto, o mercado funcionou como em uma economia fechada, prevalecendo apenas a demanda interna. Para essa primeira simulação, supusemos um programa de estoques reguladores procurando estabilizar *aquela parte das flutuações da produção causada por flutuações nos rendimentos por unidade de área*. Portanto, não estamos considerando a instabilidade observada na área cultivada. Entretanto, com informações anteriormente obtidas, sabemos que as variações de rendimento são mais importantes que as de área para explicar as variações observadas nas quantidades produzidas.<sup>37</sup> Adicionalmente, as variações em área tendem a ser decisões voluntárias dos agricultores. Em consequência, supusemos que o coeficiente de variação (nos desvios) das quantidades produzidas era igual ao coeficiente de variação dos rendimentos, calculado para o período 1948/76 e igual a 0,04.

A curva de demanda suposta para 1972 foi aquela que resulta da estimativa de uma elasticidade-preço constante de  $-0,54$ .<sup>38</sup> A simulação estocástica é um método para se transformar a distribuição de probabilidades de uma ou mais variáveis em distribuição de probabilidades de uma ou mais outras variáveis.<sup>39</sup> Em nosso caso, passamos da distribuição de quantidades produzidas às distribuições de preços

<sup>37</sup> Cf. Homem de Melo (1982b, pp. 163-5).

<sup>38</sup> Essa estimativa, relatada anteriormente, foi obtida para o período 1948/76 por Homem de Melo (1982b, p. 69).

<sup>39</sup> Cf. Reutlinger (1976).

e das receitas totais. O método usado consistiu na simulação das atividades de produção e armazenamento para 1.000 eventos. Temos, portanto, uma amostra de 1.000 eventos de produção e, assim, 1.000 eventos de preços e receitas totais dos agricultores.

A atividade de armazenamento é introduzida com diversas capacidades, entre zero e 1,5 milhão de toneladas, assim como por regras de procedimento. Em nosso caso, sempre que a produção simulada foi superior a 15,2 milhões de toneladas (metade do desvio-padrão), armazenava-se. Quando menor que 14,6 milhões de toneladas, liberava-se dos estoques, desde que houvesse disponibilidade física. Na Tabela 4, apresentamos os resultados dessa simulação, em termos das distribuições de preço a cada capacidade de armazenamento, dos preços e receitas médias e das variâncias das receitas. Assim, pode-se perceber que, à medida que aumenta a capacidade de estocagem, diminui a variância de preços e de receitas, enquanto os preços e as receitas médias permanecem aproximadamente constantes. Entretanto, é possível perceber que os benefícios marginais, em termos de redução das variâncias de preços e receitas, decrescem com unidades adicionais de armazenamento. Por outro lado, da expressão (3) e dos Gráficos 1 e 2, sabemos que a segunda derivada da variância da receita ( $\sigma_R^2$ ) com relação ao desvio-padrão dos preços ( $\sigma_P$ ) é positiva no intervalo  $0 < |\eta| < 1$ , o qual inclui a elasticidade-preço da demanda de milho aqui considerada ( $\eta = -0,54$ ). Portanto, a variância das receitas vai declinando em magnitudes decrescentes para dadas reduções na variância de preços, indicando que o nível de estoques necessário para reduzir a variância das receitas a zero deve ser bastante elevado. Entretanto, os resultados da Tabela 4 mostram que reduções significativas da variância das receitas são conseguidas com capacidades de armazenagem relativamente pequenas, o que é um ponto favorável a uma política de estabilização incompleta de preços.

A segunda alternativa, como dissemos, corresponde ao caso extremo de estabilização completa de preços. Nesse caso, estaremos trabalhando não com dados simulados, mas sim com aqueles observados para o período 1948/76. Desse modo, voltamos a repetir uma das conclusões obtidas, isto é, a impossibilidade de se excluir as flutuações de demanda como causadoras de flutuações de preços e, conseqüentemente,

TABELA 4

*Distribuições de probabilidade de preços recebidos pelos produtores de milho, preços e receitas médias e variâncias das receitas: modelo de simulação*

Quantidades produzidas (milhões de t)	Preço (Cr\$/t)	Capacidade de armazenamento (mil t)							
		0	200	400	600	800	1.000	1.200	1.500
		Probabilidades (%)							
0 — 13,8	> 213	3,7	2,7	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3
13,8 — 14,3	199 — 213	13,5	10,2	8,8	7,2	6,3	5,5	5,2	4,4
14,3 — 15,3	176 — 199	59,4	66,8	72,7	77,5	80,3	82,4	84,1	86,0
15,3 — 15,8	166 — 176	17,3	14,9	12,3	10,0	8,8	7,9	7,0	6,1
> 15,8	0 — 166	7,1	5,4	4,3	3,7	3,1	2,8	2,4	2,2
Preço médio (Cr\$/t)		186,3	186,4	186,4	186,7	186,9	186,9	187,1	187,1
Receita média (Cr\$ 10 <sup>6</sup> )		2.755	2.755	2.754	2.754	2.754	2.754	2.754	2.753
Variância da receita (Cr\$ 10 <sup>12</sup> )		27.858.018	22.623.562	19.184.400	16.859.763	15.282.887	14.163.109	13.336.748	12.416.587

FONTE: Homem de Melo (1982b, p. 177).

das receitas totais. Em outras palavras, a instabilidade da oferta agrícola não é a única fonte de instabilidade das receitas totais de um produto, como foi o caso analisado na primeira alternativa acima. Assim, repetindo a expressão (3) da Seção 2, para a variância da receita total ( $\sigma_R^2 = \sigma_{RR}$ ), temos:

$$\sigma_{RR} = \bar{Q}^2 \sigma_P^2 + \bar{P}^2 \sigma_Q^2 + 2 \bar{P} \bar{Q} \rho \sigma_P \sigma_Q \quad (12)$$

onde  $\rho$  é o coeficiente de correlação entre  $P$  e  $Q$ . Quando existem flutuações de demanda, o valor de  $\rho$  não é mais  $-1,0$ , e sim maior que essa magnitude. De qualquer modo, quando se estabiliza o preço recebido, ao nível da média da distribuição,  $\bar{P}$ , a variância da receita reduz-se a:<sup>40</sup>

$$\sigma_{RR}^E = \bar{P}^2 \sigma_Q^2 \quad (13)$$

Da análise realizada na Seção 2 e parcialmente refletida nos Gráficos 1 e 2, sabemos que a variância das receitas pode diminuir ou aumentar na eventualidade de um preço totalmente estável. Os parâmetros relevantes para o resultado final serão o coeficiente de correlação,  $\rho$ , de um lado, e a elasticidade-preço da demanda,  $\eta$ , de outro. A magnitude do primeiro nos dá uma indicação da importância das flutuações de demanda, no sentido de que quanto mais afastado ele estiver de  $-1$  maior será a importância relativa destas flutuações. Para o segundo parâmetro,  $\eta$ , sabemos que, com uma dada curva de demanda, a variância da receita diminuirá desde que  $0 < |\eta| < 0,5$ .

Assim, na Tabela 5 apresentamos as magnitudes de  $\sigma_{RR}^E$ , assim como a redução ou aumento percentual verificado nesta última, em relação à primeira magnitude ( $\sigma_{RR}$ ). Entre os 12 produtos dessa tabela, percebe-se o seguinte: primeiro, um grupo de sete produtos (arroz, feijão, mandioca, batata, cebola, milho e cana) em que se observa uma sensível redução na variância da receita quando seus preços são totalmente estabilizados; segundo, um grupo de dois produtos (café e amendoim) em que se observa um aumento da variância da receita; e, finalmente, um grupo de três produtos (algo-

<sup>40</sup> Cf. expressão (7) e texto seguinte.

TABELA 5

*Estabilização completa de preços e alterações na variância da receita total: 12 produtos - 1948/76*

Produtos	$\sigma_{RR}$	$\sigma_{RR}^E$	$\left(\frac{\sigma_{RR}^E}{\sigma_{RR}} - 1\right) 100$ (%)
Arroz	3,52481 + 17	8,78733 + 16	-75
Feijão	2,50817 + 17	2,51922 + 16	-90
Mandioca	2,95868 + 17	1,95810 + 16	-93
Batata	1,66132 + 16	8,34043 + 14	-95
Cebola	1,76060 + 15	1,76710 + 14	-96
Milho	1,74472 + 17	3,05912 + 16	-82
Amendoim	3,76698 + 15	5,57283 + 15	+48
Cana	8,55646 + 16	2,08078 + 16	-76
Café	1,75297 + 18	3,37735 + 18	+93
Algodão	5,61179 + 16	4,03727 + 16	-28
Soja*	9,08243 + 17	6,56631 + 17	-28
Trigo*	4,43188 + 16	4,16600 + 16	-6

FONTE: Homem de Melo (1982b, p. 181).

\* Para a soja, cálculos para 1952/76; para o trigo, 1966/77.  $\sigma_{RR}$  foi calculado diretamente da série de receita, e não pela soma dos termos do lado direito de (12). Em alguns casos, existe uma diferença mais expressiva entre essas duas magnitudes, como é o caso do café.

ção, soja e trigo) em que se nota uma diminuição relativamente pequena da variância da receita total.

Assim, todos os produtos de mercado interno experimentariam substanciais reduções da variância das receitas na alternativa de preços totalmente estáveis, enquanto os produtos exportáveis (e trigo) teriam ou aumentos de variância ou apenas pequenas reduções. Esses resultados tendem a confirmar as análises teórica e das elasticidades, realizadas na Seção 2, inclusive quando ajustadas para a possibilidade de flutuações de demanda.

Por outro lado, cana e trigo, dois produtos com preços administrados, estão mostrando as situações opostas em que se encontram. Esses dois produtos apresentaram, durante 1966/77, magnitudes

semelhantes e relativamente pequenas dos indicadores de instabilidade de preços recebidos.<sup>41</sup> Entretanto, as magnitudes de instabilidade das quantidades produzidas de trigo foram substancialmente superiores às de cana.<sup>42</sup> Como resultado dessa situação, o principal fator de contribuição para a variância da receita de trigo, durante 1966/77, foi, de longe, a variação de quantidades, o contrário acontecendo, ainda que de forma não tão pronunciada, para a cana.<sup>43</sup> Assim, é natural que com preços estáveis a variância da receita de trigo fique muito pouco alterada, como visto na Tabela 5.

A conclusão a ser obtida com esta segunda alternativa parece, assim, razoavelmente clara. Os maiores ganhos de uma política de estabilização completa de preços, em termos de redução da variância da receita total, ocorreriam para os produtos de mercado interno, arroz, feijão, batata, mandioca, cebola, milho e, adicionalmente, cana-de-açúcar. Estes dois últimos, entretanto, já têm magnitudes menores para os indicadores de instabilidade da receita total, conforme mostrado nas Tabelas 1 e 2, em comparação com a maioria dos produtos alimentares de mercado interno.

## 5 — Considerações finais

Este trabalho teve por objetivo analisar a questão de estabilização de preços recebidos pelos agricultores como um dos possíveis instrumentos para se chegar a uma maior estabilização da receita total auferida, principalmente no caso das chamadas culturas de mercado interno (domésticas). A nossa argumentação foi de que a diversidade das condições de mercado para os nossos principais produtos agrícolas pode ter conseqüências alocativas, em termos de composição da produção, isto é, a existência de alguns produtos com preços administrados, outros de exportação (com preços determinados internacionalmente) e, finalmente, produtos de mercado interno (domés-

<sup>41</sup> Cf. Homem de Melo (1982b, p. 97).

<sup>42</sup> *Ibid.*, p. 150.

<sup>43</sup> *Ibid.*, p. 159.

ticos), com um potencial maior de flutuações de preços, tende a provocar situações distintas quanto à incerteza (risco) do resultado econômico dos agricultores, seguindo-se, então, alterações na composição da produção.

Como visto, um grupo de seis produtos alimentares (arroz, feijão, milho, batata, mandioca e cebola) tem a característica de bens domésticos, isto é, um processo de determinação de preços influenciado, no curto prazo, por variáveis econômicas de natureza interna. Esses produtos apresentam elasticidades-preço da demanda relativamente baixas, circunstância que indicaria elevadas flutuações da receita auferida pelos agricultores. Isso caracterizaria uma situação desfavorável para a produção interna daqueles alimentos, em termos de risco do resultado econômico, em relação aos produtos exportáveis e àqueles com preços administrados e com maior estabilidade.

Nesse contexto e com o objetivo principal deste trabalho em mente, procuramos examinar o instrumento de estoques reguladores para se alcançar uma maior estabilidade da receita total dos agricultores. Adicionalmente, a análise teórica realizada forneceu-nos indicações importantes para o entendimento da questão. Desse modo, ficou patente a importância da magnitude da instabilidade da quantidade total produzida (a oferta agrícola), das flutuações de demanda e da elasticidade-preço da demanda dos diversos produtos. Assim, a alternativa de estabilização completa de preços apareceu com maior potencial, em termos de redução da variância da receita, quanto mais inelástica for a demanda em questão e quanto mais importantes forem as flutuações da demanda em relação às da oferta agrícola.

Para os produtos alimentares de mercado interno, a estabilização completa de preços apareceu como uma alternativa reduzindo a variância da receita, mesmo sem nenhuma flutuação da curva de demanda. Isto porque as estimativas revistas sobre as elasticidades-preço mostraram que pelo menos arroz, feijão e batata teriam elasticidades no intervalo  $0 < |\eta| < 0,5$ , o que garantiria redução da variância da receita com *estabilização completa de preços*. E essa é, devemos acrescentar, uma alternativa extrema, pois reduções adicionais daquela variância poderiam ser obtidas desde que tivéssemos uma *estabilização incompleta de preços*. Também o exercício realizado com a alternativa extrema de estabilização completa de preços,

mas permitindo a possibilidade de flutuações de demanda, mostrou que substanciais reduções na variância das receitas seriam obtidas para arroz, feijão, batata, mandioca, cebola, milho e cana-de-açúcar.

## Bibliografia

- ANDERSON, J. R., HAZZELL, P. B. R., e SCANDIZZO, P. L. Considerations in designing stabilization schemes. *American Journal of Agricultural Economics*, 59 (5) :908-11, 1977.
- BRANDT, S. A. *Comercialização agrícola*. Piracicaba, Livrocere, 1980.
- CASTRO, J. P. R., e SCHUH, G. E. An empirical test of an economic model for establishing research priorities: a Brazil case study. In: ARNDT, T. M., et al., eds. *Resource allocation and productivity*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977.
- DAHLBY, B. G. Measuring the effect on a consumer of stabilizing the price of a commodity. *Canadian Journal of Economics*, 14 (3) :440-9, 1981.
- DIAS, G. L. S. *Alternativas de desenvolvimento para grupos de baixa renda na agricultura brasileira*. Relatório de Pesquisa. São Paulo, FIPE, 1976.
- DILLON, J. L., e SCANDIZZO, P. L. Atitudes dos agricultores norteadinos de subsistência em relação ao risco: uma abordagem amostral. *Revista de Economia Rural*, 16 (1) :7-25, 1978.
- FEDER, G. Farm size, risk aversion and the adoption of new technology under uncertainty. *Oxford Economic Papers*, 32 (2) :263-83, 1980.
- FEDER, G., JUST, R. E., e SCHMITZ, A. Futures markets and the theory of the firm under price uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 94 (2) :317-28, 1980.
- GARDNER, B. L. Discussion on sources and effects of instability in U. S. agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, 59 (1) :185-7, 1977.



- GOLDBERG, A. S. On the statistical analysis of identities: comment. *American Journal of Agricultural Economics*, 52 (1) :154-5, 1970.
- HEY, J. D. *Uncertainty in macroeconomics*. Oxford, Martin Robertson, 1979.
- HOMEM DE MELO, F. Padrões de instabilidade entre culturas da agricultura brasileira. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 9 (3) :819-44, dez. 1979.
- . Política comercial, tecnologia e preços de alimentos no Brasil. *Estudos Econômicos*, 11 (2) :123-42, 1981a.
- . *O problema alimentar no Brasil: a importância dos desequilíbrios tecnológicos*. Mimeo. São Paulo, FIPE/USP, nov. 1981b.
- . Inovações tecnológicas e efeitos distributivos: o caso de uma economia semi-aberta. *Revista Brasileira de Economia*, 36 (4) :429-43, 1982a.
- . *Políticas de estabilização para o setor agrícola*. Relatório de Pesquisa. São Paulo, IPE/FINEP, set. 1982b.
- . A política econômica e a pequena produção agrícola no Brasil. *Revista Estudos Econômicos*, 12 (3) :67-86, 1982c.
- HOUCK, J. P. Some aspects of income stabilization for primary producers. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 17:200-15, 1973.
- LIPSEY, R. G., e STEINER, P. O. *Economics*. Harper and Row Publishers, 1966.
- LOPES, M. R., org. *A política de preços mínimos: estudos técnicos — 1949/79*. Ministério da Agricultura/Comissão de Financiamento da Produção, 1978.
- MANDELL, P. I. The rise of modern Brazilian rice industry: demand expansion in a dynamic economy. *Food Research Institute Studies*, 10 (2) :161-219, 1971.
- MOSCARDI, E., e JANVRY, A. de. Attitudes toward risk among peasants: an econometric approach. *American Journal of Agricultural Economics*, 59 (4) :710-6, 1977.

- NEWBERY, D. M. G., e STIGLITZ, J. E. *The theory of commodity price stabilization*. Oxford, Clarendon Press, 1981.
- . Risk aversion, supply response, and the optimality of random prices: a diagrammatic analysis. *The Quarterly Journal of Economics*, 97 (1) :1-26, 1982.
- PANIAGO, E. *An evaluation of agricultural price policies for selected food products*. Tese de Ph.D. Purdue University, 1969.
- PASTORE, J. Decisões em condições de incerteza na agricultura. *Revista Brasileira de Economia Rural*, 13 (1) :65-84, 1975.
- RAMOS DA SILVA, S. Problemas na difusão de tecnologia aos pequenos produtores do Nordeste semi-árido. *Revista de Economia Rural*, 19 (3) :465-81, 1981.
- REZENDE, G. C. *Crédito rural, produção, preços agrícolas e preços da terra*. Mimeo. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, jan. 1981.
- REUTLINGER, S. A simulation model for evaluating world wide buffer stocks of wheat. *American Journal of Agricultural Economics*, 58 (1) :1-12, 1976.
- SAYAD, J. Planejamento, crédito e distribuição da renda. *Revista Estudos Econômicos*, 7 (1) :9-34, 1977.
- . A agricultura durante a recessão. *Conjuntura Econômica*, 35 (12) :105-8, dez. 1981.
- SCHMITZ, A. H., SHALIT, H., e TURNOVSKY, J. S. Producer welfare and the preference for price stability. *American Journal of Agricultural Economics*, 63 (1) :157-60, 1981.
- SOBRAL, G. *Demanda de alimentos no Brasil*. Dissertação de Mestrado. Piracicaba, ESALQ/USP, 1973.
- WIENZ, T. Peasant risk aversion and allocative behavior. *American Journal of Agricultural Economics*, 58:629-35, 1976.

(Originais recebidos em setembro de 1983.)