

# Padrões de instabilidade entre culturas da agricultura brasileira \*

FERNANDO B. HOMEM DE MELO \*\*

## 1 — Introdução

As questões de produção de alimentos e de níveis nutricionais de uma parcela significativa da população brasileira têm sido intensamente debatidas nos últimos anos. Provavelmente as principais razões que explicam o aparecimento e a continuidade dessas discussões sejam a deterioração observada em nossa produção de vários alimentos no período 1967/76 e a expansão da produção dos chamados exportáveis, e de certo modo vários analistas, como um reflexo do debate mais amplo sobre distribuição da renda, têm apontado para uma possível penalização sofrida pelo setor agrícola produtor de alimentos para consumo no mercado interno, através da operação dos instrumentos de política agrícola.

Este trabalho, deve ficar claro desde já, não tem como objetivo examinar essa questão de penalização em sua forma mais abrangente. Pelo contrário, partimos do pressuposto de que a agricultura brasileira se encontra, hoje e mesmo no passado recente, dividida em dois segmentos: o que produz bens, que são em maior ou menor grau comercializados internacionalmente; e o que produz alimentos tipicamente consumidos no mercado interno, sem haver uma complementação através de importações. É, portanto, uma situação em que uma parte do setor agrícola opera de acordo com as regras de

\* Versões preliminares deste trabalho receberam comentários de José Teófilo de Oliveira, Túlio Barbosa, Roberto Macedo, Eliseu Alves, José Juliano de Carvalho Filho, Clovis Peres e Walter Canton, aos quais o autor expressa seu reconhecimento.

\*\* Professor Livre-Docente do Departamento de Economia da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo.

uma economia aberta, enquanto a outra opera basicamente como em uma economia fechada às transações internacionais.

Como conseqüência de uma situação dessa natureza, o processo de formação de preços não é o mesmo para esses dois segmentos. No caso extremo de economia aberta em um país suficientemente pequeno no comércio internacional, o preço do produto é dado a esse país, e todas as flutuações desse preço são de origem externa: as condições de oferta e demanda internas, nesse caso, não afetariam o processo de determinação do preço do produto. O contrário acontece com a formação de preços de um produto em uma economia fechada, no curto prazo. Nesse caso, as forças relevantes são a oferta e a demanda internas, com as variáveis internacionais desempenhando nenhum papel. Assim, as causas de flutuações de preços de produtos incluídos nesta última categoria devem ser procuradas nas variáveis das funções oferta e demanda internas.

De modo geral, os produtos tradicionalmente transacionados no mercado internacional são produzidos por um número razoavelmente grande de países, distribuídos em diversas partes do globo e produzidos em diferentes épocas. Por outro lado, eles também são importados e consumidos por um número bastante expressivo de países. Assim, é possível que flutuações tanto da produção como do consumo, através de forças que afetam a oferta e a demanda nesses países, ocorram com diferentes intensidades, podendo mesmo serem compensatórias umas às outras. Se isso realmente ocorrer, é possível que preços de produtos agrícolas comercializados internacionalmente apresentem maior estabilidade, entre anos, comparativamente à situação de um mesmo produto, para um país que funciona em economia fechada, isto é, a abertura ao comércio internacional poderia conter um importante mecanismo de estabilização natural de preços agrícolas. Quais seriam as conseqüências alocativas de um quadro dessa natureza, ou seja, alguns produtos que apresentem maior instabilidade de preços e, conseqüentemente, maior risco de preços?

De certa forma, as propostas que têm sido recentemente apresentadas visando a aumentar nossa produção de alimentos implicitamente reconhecem uma situação como a apresentada. Outros au-

tores<sup>1</sup> fazem um reconhecimento explícito desse quadro, ao identificarem a possível maior instabilidade de preços experimentada por alguns alimentos como elemento dificultador de uma expansão da produção. Assim, em diversas ocasiões tem surgido a proposta de criação de estoques reguladores para um grupo de produtos agrícolas. Este estudo procura examinar essa única questão de instabilidade entre produtos da agricultura brasileira, do ponto de vista de um segmento que produz alimentos para o mercado interno e de outro que produz para o mercado internacional. A idéia é investigar a possível existência de um risco maior, de preços e de quantidades produzidas, para os produtos que funcionam em economia fechada e, conseqüentemente, tirar implicações sobre os incentivos econômicos entre culturas. Na primeira parte do trabalho procuramos caracterizar as situações de risco na agricultura, os desenvolvimentos da teoria da firma em condições de incerteza e rever um dos modelos de risco para uma firma que produz dois produtos e enfrenta risco de preços e de quantidades produzidas. Na segunda parte apresentamos uma classificação de produtos agrícolas, assim como procuramos obter evidências empíricas sobre os padrões de instabilidade de preços e de rendimentos.

## 2 — Instabilidade na agricultura: preços e rendimentos

A literatura econômica que trata de problemas agrícolas mostrou, na primeira metade dos anos 70, um renovado interesse por questões relacionadas à instabilidade de preços, quantidades e, conseqüentemente, de renda do setor. Alguns trabalhos, ainda na década de 50, retratam uma preocupação antiga com essas questões nos Estados Unidos.<sup>2</sup> Posteriormente, é possível que os programas agrícolas

<sup>1</sup> Ver, por exemplo, José Roberto M. de Barros e Douglas H. Graham, "A Agricultura Brasileira e o Problema da Produção de Alimentos", in *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 8, n.º 3 (dezembro de 1978), pp. 695-726.

<sup>2</sup> Ver, por exemplo, S. D. Staniforth, "Combating Uncertainty in Agricultural Production", in *Journal of Farm Economics*, n.º 36 (1954), pp. 87-97, assim como as referências citadas neste trabalho.

do governo americano, ao impedirem grandes variações para baixo nos preços agrícolas, através da política de preços de suporte, assim como para cima, através da manutenção de estoques reguladores, tenham contribuído para um período mais estável na agricultura americana e, talvez, para uma relativa perda de interesse em questões de instabilidade.

Por outro lado, a primeira metade da década de 70 marcou uma instabilidade de preços dos produtos agrícolas, em escala internacional, extremamente elevada. Esse acontecimento parece ter despertado o interesse de economistas em procurar chegar às causas dessas flutuações. Normalmente, as causas de variações em preço, tanto doméstica como internacionalmente, são atribuídas a fatores determinantes da oferta e/ou demanda de produtos agrícolas e à variação em estoques; entre os primeiros estariam variações na quantidade produzida em razão de fenômenos naturais e variações na demanda em função do ciclo econômico.<sup>3</sup> Entretanto, Johnson<sup>4</sup> argumenta que fatores naturais não devem ter sido os principais responsáveis pelas grandes flutuações do início desta década; segundo esse autor, as causas primárias devem ser identificadas na diminuição do nível de estoques pelos principais exportadores, nas desvalorizações do dólar americano e canadense e nas políticas de estabilização dos preços internos dos principais países exportadores e importadores. Vários outros trabalhos nestes últimos anos têm, aproximadamente, a mesma preocupação, surgida com os fatos acima mencionados: determinação das causas de flutuações em preço, conseqüências para produtores e consumidores, assim como possíveis medidas de política econômica para o trato da questão.<sup>5</sup> Uma linha um tanto quanto diferente das mencionadas é aquela que enfatiza as conseqüências macroeconômicas da elevação de preços de produtos primários causa-

<sup>3</sup> Ver D. G. Johnson, "World Agriculture, Commodity Policy and Price Variability", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 57, n.º 5 (1975), pp. 823-828.

<sup>4</sup> *Ibid.*

<sup>5</sup> Ver, entre outros, J. P. Houck, "Some Aspects of Income Stabilization for Primary Producers", in *Australian Journal of Agricultural Economics*, n.º 17 (1973), pp. 200-215, e A. S. Rojko, "The Economics of Food Reserve Systems", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 57, n.º 5 (1975), pp. 866-872.

dos por choques externos de oferta (cartel do petróleo, variações climáticas, etc.).<sup>6</sup>

A existência, ainda que em intensidade variável ao longo do tempo, de flutuações nos preços de produtos é que provoca uma situação de incerteza (risco) na atividade agrícola. Neste trabalho, seguindo a tradição da teoria da firma, risco e incerteza são utilizados com um sentido comum, isto é, ao se permitir que as probabilidades relevantes sejam subjetivamente estimadas, as situações de incerteza tornam-se casos de riscos subjetivos.<sup>7</sup> Desse modo, seguindo Nelson,<sup>8</sup> uma situação de incerteza (risco) é caracterizada pela inabilidade de um agente econômico em prever a magnitude de uma variável relevante às suas decisões em um momento futuro. Por exemplo, no caso da firma agrícola competitiva, essa situação seria representada pela inabilidade do agricultor, na época do plantio, em saber o preço do produto a prevalecer na época da colheita, ou mesmo a quantidade do produto a ser colhida na área a ser plantada. Entretanto, estaremos admitindo que o agricultor chega a uma função densidade de probabilidades, ainda que subjetivamente, das variáveis preços e rendimentos por hectare.

Incerteza, portanto, existirá sempre que a capacidade de previsão for menos que perfeita, incluindo, portanto, os casos em que ela é nula. Neste último caso, muito comum, a única informação disponível é a função densidade de probabilidades, mesmo que subjetiva.<sup>9</sup> Em contraste, quando a capacidade de previsão é perfeita, teríamos um caso em que as decisões dos agentes são tomadas com informações completas. Nessa situação, não existiria incerteza, ainda que a

<sup>6</sup> Ver R. J. Gordon, "Alternative Responses of Policy to External Supply Shocks", in *Brookings Papers on Economic Activity*, n.º 1 (1975), pp. 185-194.

<sup>7</sup> Ver R. R. Officer e A. N. Halter, "Utility Analysis in a Practical Setting", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 50 (1968), pp. 257-277.

<sup>8</sup> R. R. Nelson, "Uncertainty, Prediction and Competitive Equilibrium", in *Quarterly Journal of Economics*, vol. 75 (1961), pp. 41-62.

<sup>9</sup> Essa é a pressuposição normalmente feita nos modelos da firma em condições de incerteza. Exceção são os trabalhos de R. Nelson, *op. cit.*, e S. J. Turnovsky, "Price Expectation and the Welfare Gains from Price Stabilization", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 56 (1974), pp. 706-716, este último inclusive avaliando dois processos de formação de expectativas.

variável relevante assuma valores diferentes em épocas diferentes. No caso de preços agrícolas, por exemplo, teríamos variabilidade de preços e não incerteza de preços, se a capacidade de previsão dos agricultores fosse perfeita. Finalmente, o termo instabilidade estará sendo utilizado, na parte empírica deste trabalho, no contexto de flutuações verificadas no valor de uma variável. A ênfase é, nesse caso, sobre a ocorrência de flutuações, em comparação a uma situação de nenhuma flutuação ou estabilidade completa.

Os últimos anos da década passada e os da presente década foram bastante produtivos com respeito ao desenvolvimento da teoria da firma em condições de incerteza, introduzindo-se a possibilidade de atitudes não-neutras quanto a risco.<sup>10</sup> A firma competitiva seria aquela suficientemente pequena no mercado, de modo que suas decisões de produção não afetariam a distribuição (subjativa) de probabilidades, como avaliada pelo empresário. Algumas pressuposições foram feitas para o desenvolvimento dessa teoria.<sup>11</sup> Primeiro, o risco de preço como o único existente, sendo a decisão da firma com respeito à produção feita antes da época em que o produto é vendido e o preço conhecido. Segundo, as decisões da firma são de curto prazo, não se considerando a política de investimentos. Terceiro, a atitude da firma com respeito a risco é sumariada por uma função de utilidade von Neumann-Morgenstern. O critério de decisão é a maximização do valor esperado da utilidade do lucro, procurando-se então as conseqüências, em termos de comportamento da firma, da existência de incerteza e de uma atitude não-neutra em face desse fenômeno.

Os principais resultados teóricos obtidos e mais diretamente ligados a este trabalho podem ser resumidos como:

a) O produto ótimo da firma em condições de incerteza é caracterizado pelo fato de o custo marginal ser menor que o valor es-

<sup>10</sup> Para um sumário dos desenvolvimentos nos anos 60, ver D. Baron, "Price Uncertainty, Utility and Industry Equilibrium in Pure Competition", in *International Economic Review*, n.º 11 (1970), pp. 463-480.

<sup>11</sup> Ver A. Sandmo, "On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty", in *American Economic Review*, n.º 61 (1971), pp. 65-73, e H. E. Leland, "The Theory of the Firm Facing Uncertain Demand", in *American Economic Review*, n.º 62 (1972), pp. 278-291.

perado do preço: a diferença pode ser interpretada como uma adição ao custo marginal em função da atitude da firma quanto ao risco. Por exemplo, com uma distribuição normal de preços e uma função de utilidade com aversão constante ao risco, essa adição ao custo marginal será tanto maior quanto maiores forem as magnitudes da variância de preços e da medida de aversão ao risco de Pratt.<sup>12</sup> Para se comparar com a firma sem incerteza, a pressuposição é a de um preço certo, igual ao valor esperado do preço da distribuição originariamente considerada; com essa condição, o produto ótimo com incerteza é menor que o produto ótimo da firma sem incerteza, a solução desta última sendo custo marginal igual ao preço certo. Esse resultado é identificado como o impacto geral da situação de incerteza.

b) Ao tentar determinar o impacto marginal da incerteza, isto é, o efeito na produção de uma distribuição de preços “ligeiramente mais arriscada”, Sandmo<sup>13</sup> não obteve resultados conclusivos; essa situação corresponderia a um ligeiro aumento na variância de preços, mantendo-se constante o valor esperado do preço. Mais recentemente, Ishii<sup>14</sup> mostrou que, com as mesmas pressuposições e aparato analítico de Sandmo, um aumento na variância de preços causa uma diminuição do produto ótimo da firma, com a única condição de o grau de aversão ao risco (absoluto) não ser crescente com o lucro.

Os trabalhos que dão origem a tais resultados apresentam a característica de a única incerteza existente ser a de preços, assim como o fato de a firma competitiva produzir apenas um único produto. Com respeito ao setor agrícola e especificamente à questão

<sup>12</sup> As medidas de aversão (preferência) ao risco são baseadas na primeira e segunda derivadas da função de utilidade, medindo, portanto, a concavidade (convexidade) da função de utilidade. Elas são conhecidas como funções de aversão ao risco de Arrow-Pratt. Ver J. W. Pratt, “Risk Aversion in the Small and the Large”, in *Econometrica*, n.º 32 (1964), pp. 122-136.

<sup>13</sup> A. Sandmo, *op. cit.*

<sup>14</sup> Y. Ishii, “On the Theory of the Competitive Firm under Uncertainty”, in *American Economic Review*, vol. 67, n.º 4 (1977), pp. 768-769. Para se falar apenas em variância é necessário que a distribuição de preços seja normal.

de interesse para esta análise, essa delimitação deixa um pouco a desejar. Em primeiro lugar, para uma determinada região ecológica e, portanto, para um conjunto de agricultores, pelo menos alguns produtos agrícolas competem entre si na utilização de uma dada quantidade de recursos; em segundo lugar, além da incerteza de preços, comum à firma competitiva no setor agrícola, a incerteza com respeito à quantidade realmente produzida é bastante relevante, em função de acontecimentos climáticos e ataques de doenças e pragas.

Mais recentemente, Just<sup>15</sup> estudou detalhadamente a situação da agricultura na presença de incerteza de preços e quantidades produzidas para uma firma que gera dois produtos. O ponto de partida desse modelo é uma função custo total definida na forma quadrática e com dois componentes, isto é, o custo total da produção realizada é dividido em custo total da produção planejada, independentemente da sua realização e do custo total a ela diretamente ligado (colheita, transporte, armazenamento, etc.). A produção planejada pode divergir da realizada em função de acontecimentos climáticos, pragas e doenças. Nesse modelo, portanto, as quantidades produzidas dos dois produtos, assim como seus respectivos preços, são variáveis aleatórias.

Supõe-se que a firma em questão seja competitiva, no sentido probabilístico já mencionado, isto é, quanto à distribuição de preços, daí seguindo-se que as respectivas covariâncias ( $P, Q$ ) são zero. Além do mais, depois de formalizada a produção desejada de cada produto, através do plantio de cada um, a única alteração possível nessas quantidades é através de variações no rendimento por unidade de área (razões climáticas e outras).

Utilizando como critério de decisão a maximização do valor esperado da utilidade do lucro,<sup>16</sup> função esta especificada apenas com

<sup>15</sup> R. E. Just, "Risk Aversion under Maximization", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 57, n.º 2 (1975), pp. 347-352. Ver também J. M. Wolgin, "Resource Allocation and Risk: A Case Study of Smallholder Agriculture in Kenya", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 57, n.º 4 (1975), pp. 622-630.

<sup>16</sup> Para todos os passos envolvidos, ver F. B. Homem de Melo, "Agricultura Brasileira: Incerteza e Disponibilidade de Tecnologia", Tese de Livre-Docência (Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, 1978).

o valor esperado e a variância do lucro,<sup>17</sup> Just<sup>18</sup> chega a alguns resultados interessantes. Primeiro, sempre que a quantidade produzida for uma variável aleatória, haverá uma adição ao custo marginal da produção planejada de cada um dos produtos. Isso, deve-se enfatizar, aconteceria mesmo que a firma fosse risco-neutra, pois esse resultado aparece sempre que o custo marginal da produção realizada for crescente, o que acontece no caso da função quadrática utilizada. Segundo, na eventualidade de existência de atitudes de aversão ao risco pelos agricultores, haveria uma outra adição ao custo marginal da produção planejada dos dois produtos, em função do fato de que a variância do lucro passaria a ser relevante para a decisão. Essa variância, por seu lado, é formada por parcelas devidas à variância de preços dos dois produtos, à variância das quantidades produzidas e por uma parcela em que as variâncias e covariâncias de preços e quantidades entram conjuntamente.

Em resumo, na presença de aversão ao risco por parte dos agricultores, a maximização do valor esperado da utilidade do lucro implica que esses agentes considerem tanto as alterações no risco envolvido, com flutuações das quantidades produzidas, como as alterações no risco de preços dos dois produtos. No caso de neutralidade ao risco, isto é, uma função de utilidade linear, os agricultores, ao maximizarem o valor esperado do lucro, responderiam a alterações no risco de produção e não a alterações no risco de preços.

Assim, neste modelo de Just,<sup>19</sup> dados os valores para as variâncias e covariâncias, de preços e quantidades produzidas, chega-se ao resultado das produções planejadas para os dois produtos. Em termos do risco de preços, por exemplo, alterações nos valores das variâncias e covariâncias de preços induziriam uma realocação de fatores e

<sup>17</sup> A consideração apenas do valor esperado e variância do lucro na função valor esperado da utilidade do lucro é válida quando a função de utilidade do tomador de decisões é quadrática, ou quando as funções densidade de probabilidade relevantes seguem a distribuição normal. Para as desvantagens da função quadrática, ver J. Lintner, "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", *in Review of Economics and Statistics*, n.º 47 (1965), pp. 13-37.

<sup>18</sup> R. E. Just, *op. cit.*

<sup>19</sup> *Ibid.*

quantidades produzidas. Alterações dessa natureza podem ser obtidas através de instrumentos de política como estoques reguladores, preços administrados, preços mínimos e, talvez, abertura ao comércio internacional, entre outros. Assim, caso um ou mais produtos sejam mais beneficiados com respeito à redução dos valores desses parâmetros, reduzindo, portanto, o risco de preços, os incentivos passariam a existir para uma realocação de fatores e da produção na direção dos produtos com menor risco, não assumindo alteração nos valores esperados dos preços relevantes. De modo semelhante, poderíamos pensar em termos de desenvolvimentos tecnológicos estabilizadores dos rendimentos por unidade de área, diminuindo, portanto, o risco de produção para alguns produtos. As magnitudes desses termos de risco no modelo retratam a situação relativa dos dois produtos com respeito às flutuações das quantidades produzidas, originando-se de variações aleatórias dos rendimentos por unidade de área.

### 3 — Evidências empíricas de instabilidade

#### 3.1 — Classificação de produtos

Após a breve revisão do modelo da firma com dois produtos e incerteza de preços e quantidades produzidas, desenvolvido por Just,<sup>20</sup> passa a ser relevante o conhecimento de estimativas de alguns dos parâmetros envolvidos, assim como do seu comportamento no tempo. Desse modo, pretendemos nesta parte do trabalho examinar a questão de produtos tipicamente orientados para o abastecimento do mercado interno e de outros orientados para o mercado externo.

Os produtos incluídos na análise são: arroz, feijão, soja, algodão, milho, amendoim, cana-de-açúcar, batata, cebola, mandioca e café. O pressuposto básico é que é possível separarmos produtos agrícolas

<sup>20</sup> *Ibid.*

nas categorias de mercado interno e externo, principalmente como resultado de intervenções governamentais no mercado de cada um deles; por exemplo, medidas de política comercial podem deslocar produtos da categoria de transacionados internacionalmente (importação, exportação) para a categoria de bens domésticos (transacionados apenas internamente) .

Ao iniciarmos a análise proposta, faz-se necessário esclarecer o porquê dessa distinção entre agricultura de mercado interno e externo; o ponto básico dessa diferenciação é aqui identificado como sendo a exposição ou não-exposição às forças do mercado internacional de produtos agrícolas, isto é, produtos como café, algodão e soja, que tradicionalmente são exportados pelo Brasil e em quantidades significativas em relação à produção doméstica, estão também expostos a variáveis econômicas internacionais de maneira direta e imediata. Para alguns outros produtos, como feijão, mandioca e batata, isto já não é verdadeiro, mesmo levando-se em conta a alternativa de importação.

Ao identificarmos a exposição de um produto às forças do mercado internacional, como o critério de distinção entre os produtos agrícolas brasileiros, devemos acrescentar o seguinte: <sup>21</sup> um produto qualquer, que seja deslocável geograficamente, teria um ponto de importação e outro de exportação, em termos de preço; para um produto padronizado, o ponto de importação é o preço internacional (FOB, determinado país) mais o custo de transferência, enquanto o ponto de exportação corresponderia ao mesmo preço internacional menos o custo de transferência. Para os bens normalmente transacionados internacionalmente, esses dois pontos são próximos um do outro, o contrário acontecendo com os bens domésticos típicos, caso em que o custo de transferência é mais elevado. O importante para as nossas considerações, entretanto, é que mesmo para os primeiros a distância entre esses dois pontos de comércio pode ser consideravel-

<sup>21</sup> Para maior facilidade, podemos considerar o país em análise como suficientemente pequeno nas transações internacionais, de modo a não afetar o preço internacional do produto. As considerações no texto estão baseadas em R. Hinshaw, "Non-Traded Goods and the Balance of Payments: Further Reflections", in *Journal of Economic Literature*, vol. 13, n.º 2 (1975), pp. 475-478.

mente aumentada pela introdução de impostos de importação e exportação, ou outras medidas restritivas ao livre comércio.

Assim, intervenções de comércio por parte de um determinado país (o Brasil, por exemplo) podem ter como conseqüência a transferência de produtos, até então na categoria de transacionados externamente (exportáveis e importáveis) para a categoria de bens domésticos. Estes últimos caracterizam-se pelo fato de que, como a distância entre os pontos de importação e exportação é grande, apenas as variáveis internas são relevantes para a determinação de preços e quantidades ao longo do tempo, em uma primeira etapa e em termos diretos. Entretanto, não se deve desprezar a possibilidade de um efeito indireto exercido por variáveis externas, como taxa de câmbio e preços internacionais, que pode ser mais ou menos importante de acordo com os produtos; esse efeito opera através da alteração do preço relativo entre bens transacionados internacionalmente e domésticos e o conseqüente efeito-substituição na produção e consumo destes últimos.

Uma implicação da existência de alguns produtos agrícolas na categoria de bens domésticos é que flutuações da oferta de cada um, no curto prazo, principalmente por acontecimentos climáticos, doenças e pragas, acarretariam, na ausência de estoques reguladores, grandes variações nos preços recebidos pelos seus produtores e pagos pelos consumidores. Esse padrão de instabilidade de preços pode, por outro lado, ter efeitos negativos, principalmente para os produtores agrícolas, como aliás visto com o modelo de incerteza de Just.<sup>22</sup> Esse mesmo padrão talvez não esteja presente para as culturas de mercado internacional, em função de o Brasil ainda ser, em muitos produtos, um participante suficientemente pequeno nas transações internacionais, de modo a poder ser considerado um tomador de preços nesse mercado; nesse caso, flutuações de oferta e demanda internas não afetariam o nível de preços que prevalecem internamente, dado um regime de livre comércio. A existência de instabilidade de preços internos, nesse caso, seria causada apenas por variáveis internacionais, como preço internacional do produto e taxa de câmbio. Em vista de uma possível maior dispersão geográfica da

<sup>22</sup> R. E. Just, *op. cit.*

produção mundial, acumulação de estoques e outras razões, é mesmo provável que os produtos brasileiros transacionados internacionalmente apresentem menor instabilidade de preços.

Entre os produtos listados, o nosso conhecimento a respeito do mercado de cada um conduz à seguinte classificação:

- a) *produtos de mercado interno*: arroz, feijão, batata, cebola e mandioca;
- b) *produtos de mercado externo*: algodão, soja, café e cana-de-açúcar;
- c) *produtos intermediários*: milho e amendoim; e
- d) *produto administrado*: cana-de-açúcar.

Após essa listagem, alguns comentários tornam-se necessários. Em primeiro lugar, a presença ou não do produto nas pautas de exportação e importação foi o principal critério usado para sua inclusão em uma categoria. Entretanto, se esse critério fosse usado estritamente, produtos como arroz, milho e amendoim deveriam ser incluídos entre os de mercado externo, já que aparecem na pauta brasileira de exportações (mas não em todos os anos) nem sempre em quantidades significativas em relação à produção nacional, envolvendo algumas vezes operações especiais de comércio.<sup>23</sup> Daí termos colocado o arroz entre os de mercado interno e criado a categoria de produtos intermediários para milho e amendoim.

O mesmo tipo de consideração aplica-se ao feijão e à cebola, que de tempos em tempos são importados pelo Brasil; entretanto, como a possibilidade de importação não é permanente, exigindo a participação governamental no processo, esses dois produtos são considerados como de mercado interno. Entre os produtos de mercado externo, a situação é mais clara, pois algodão, soja, cana-de-açúcar e café têm sido constantemente exportados pelo Brasil; a principal

<sup>23</sup> Com os dados referentes à exportação e produção doméstica, pode-se perceber esses fatos para o arroz, amendoim e milho. Para isso, ver Ruy Miller Paiva *et alii*, *Setor Agrícola do Brasil: Comportamento Econômico, Problemas e Possibilidades* (São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1973).

observação nesse grupo é com respeito à cana-de-açúcar, produto cuja produção e comercialização (inclusive o preço recebido pelos produtores) são regulamentadas pelo Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA). Esse produto deve se aproximar bastante do caso já mencionado de variabilidade de preços e não incerteza de preços; essa foi a razão para a criação da categoria de produtos administrados, aí incluindo a cana-de-açúcar.

Produtos como o feijão e a mandioca aparentemente não têm um mercado internacional bem organizado e desenvolvido; isto entretanto não invalida a sua consideração entre os bens domésticos e, portanto, com seus preços sujeitos a oscilações por questões estritamente de ordem interna. Em função da reconhecida inelasticidade-preço da demanda interna desses produtos, flutuações de quantidade produzida por motivos fora do controle dos agricultores (clima, por exemplo) provocariam, na ausência de medidas estabilizadoras, acentuadas flutuações de preços.

A validade da classificação de produtos apresentada foi testada através da especificação de modelos de determinação de preços recebidos pelos agricultores, em condições de economia fechada e, alternativamente, aberta ao comércio internacional.<sup>24</sup> Ainda que o teste realizado não tenha sido tão completo quanto o desejado, os resultados obtidos para as variáveis relevantes em cada um dos modelos parecem indicar que a classificação de produtos proposta não deve estar longe da realidade. Por exemplo, a introdução de variáveis de natureza internacional, preços e taxa de câmbio, aumentou significativamente o poder explicativo do modelo de economia aberta, pelo menos para algodão, soja e milho.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Ver Homem de Melo, *op. cit.*, para todos os detalhes. O importante a notar é que o modelo de economia fechada, ao incluir apenas variáveis de natureza interna, isto é, quantidades produzidas, renda e população, deveria funcionar mais adequadamente para os produtos de mercado interno, enquanto o de economia aberta seria melhor para aqueles transacionados internacionalmente, ao incluir variáveis de natureza internacional, preços e taxa de câmbio.

<sup>25</sup> Para a cana-de-açúcar, a única variável significativa foi o preço internacional do açúcar, o que é uma indicação de que a administração interna de preços, pelo Instituto do Açúcar e do Alcool, é feita com alguma consideração da evolução daquela variável em um sentido de estabilização.

### 3.2 — Instabilidade de preços

Com a conclusão obtida através do modelo de Just,<sup>26</sup> para uma firma que produz dois produtos e enfrenta incerteza tanto em relação à quantidade produzida, através das flutuações do rendimento por unidade de área, como aos preços de venda dos produtos, torna-se importante termos idéia das magnitudes dessas fontes de risco para os agricultores que, em princípio, podem produzir culturas voltadas para o mercado interno ou externo. É para a existência de incerteza de preços que voltamos a nossa atenção nesta parte do trabalho; utilizando séries históricas de preços reais recebidos pelos produtores de São Paulo para os diversos produtos, procuraremos mostrar a situação comparativa de instabilidade verificada no passado, quanto a preços, entre os produtos dos grupos em nossa classificação. Nosso objetivo é, em outras palavras, desenvolver alguns indicadores de instabilidade de preços, de modo a nos aproximarmos o mais possível da avaliação que os agricultores devem fazer a respeito do risco envolvido na distribuição de preços para os diversos produtos.

Assim, cinco indicadores de instabilidade foram utilizados para preços dos produtos recebidos pelos agricultores. Várias medidas existem, na literatura econômica, de instabilidade em uma dada variável; ao escolhermos cinco delas, pretendemos procurar consistência dos resultados, entre produtos e no tempo, já que a escolha de uma única medida envolve um certo grau de arbitrariedade. Os cinco indicadores utilizados são os seguintes:<sup>27</sup>

- a) razão preço máximo/mínimo em um dado período de tempo;
- b) coeficiente de variação simples — nesse caso os dados originais não sofrem qualquer ajustamento para eliminar o efeito da tendência;

<sup>26</sup> R. E. Just, *op. cit.*

<sup>27</sup> Indicadores desse tipo são normalmente utilizados em estudos de instabilidade. Entre esses, ver J. P. Houck, *op. cit.*, K. L. Robison, "Unstable Farm Prices: Economic Consequences and Policy Options", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 57, n.º 5 (1975), pp. 769-777, e J. D. Coppock, *International Economic Instability: The Experience After World War II* (Nova York: McGraw-Hill, 1962).

c) variação relativa média — é a média da variação percentual ano a ano, durante um dado período de tempo;

d) desvio percentual médio — é a média dos desvios percentuais, entre os valores observados e os previstos por uma linha de tendência, durante um dado período; e

e) coeficiente de variação dos desvios — a diferença com relação ao coeficiente de variação simples é que a variância é computada em relação aos valores previstos pela linha de tendência.

Fica evidente que os dois últimos indicadores de instabilidade envolvem um ajustamento à possível presença de tendência nas variáveis preço e rendimento. Caso essa tendência exista, os três primeiros indicadores devem mostrar uma instabilidade mais elevada em relação aos dois últimos indicadores. Na realidade, o argumento para que a tendência seja excluída do cálculo de instabilidade depende inteiramente da realização, ou possibilidade de realização, de ajustamento por parte dos agentes econômicos, de modo que esse tipo de alteração na variável não implique a existência de risco.<sup>28</sup> Em função dessas ponderações, decidimos incluir os dois últimos indicadores de instabilidade, tanto para preços como para rendimentos, procurando compará-los com aqueles, não envolvendo a correção pela tendência.

As Tabelas 1 e 2 mostram os resultados obtidos para dois indicadores de instabilidade de preços,<sup>29</sup> o coeficiente de variação simples e o coeficiente de variação nos desvios da linha de tendência, para três períodos de 10 anos e para todo o período 1948/76;<sup>30</sup> os 10 anos compreendidos no período de 1967 a 1976 foram considerados separadamente, visando a captar os efeitos da maior instabilidade de pre-

<sup>28</sup> Ver, por exemplo, B. L. Gardner, "Discussion on Sources and Effects of Instability in U.S. Agriculture", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 59, n.º 1 (1977), pp. 185-187.

<sup>29</sup> Os preços dos produtos são reais, isto é, deflacionados pelo Índice 2 de *Conjuntura Econômica*.

<sup>30</sup> Ainda que computando os cinco indicadores de preços, apresentamos apenas esses dois no texto; deve-se notar, entretanto, que foi observada grande consistência entre as diversas medidas de instabilidade. Para os resultados com os demais indicadores, ver Homem de Melo, *op. cit.*

TABELA 1

*Indicador de instabilidade de preços: coeficiente de  
variação simples*

Produtos	1951/60	1961/70	1967/76	1948/76
Arroz.....	0,25	0,31	0,23	0,26
Feijão.....	0,36	0,37	0,50	0,50
Algodão.....	0,21	0,16	0,33	0,24
Soja.....	0,08	0,09	0,23	0,15
Milho.....	0,17	0,21	0,21	0,20
Amendoim.....	0,17	0,23	0,25	0,22
Cana-de-Açúcar.....	0,09	0,21	0,14	0,16
Batata.....	0,19	0,34	0,36	0,29
Cebola.....	0,32	0,36	0,27	0,31
Mandioca.....	0,27	0,42	0,64	0,54
Café.....	0,32	0,27	0,50	0,41

FONTE: Dados primários do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo.

TABELA 2

*Indicador de instabilidade de preços: coeficiente de  
variação nos desvios*

Produtos	1951/60	1961/70	1967/76	1948/76
Arroz.....	0,25	0,27	0,21	0,26
Feijão.....	0,28	0,36	0,29	0,40
Algodão.....	0,18	0,08	0,17	0,24
Soja.....	0,07	0,08	0,18	0,14
Milho.....	0,17	0,14	0,11	0,19
Amendoim.....	0,16	0,22	0,16	0,20
Cana-de-Açúcar.....	0,09	0,19	0,12	0,16
Batata.....	0,16	0,34	0,25	0,29
Cebola.....	0,30	0,29	0,26	0,31
Mandioca.....	0,19	0,35	0,42	0,50
Café.....	0,21	0,27	0,30	0,41

FONTE: Dados primários do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo.

ços que predomina no mercado internacional, inclusive de nossos produtos, como soja, algodão, café e açúcar. Iniciando-se com a análise do período completo, a colocação dos produtos em ordem decrescente de instabilidade pode ser observada na Tabela 3, para os cinco indicadores utilizados.

TABELA 3

*Colocação dos produtos por ordem decrescente de instabilidade de preços: cinco indicadores — 1948/76*

Razão Máximo Mínimo	Coefficiente de Variação Simples	Variação Relativa Média	Desvio Percentual Médio	Coefficiente de Variação nos Desvios
Mandioca	Mandioca	Feijão	Café	Mandioca
Feijão	Feijão	Cebola	Feijão	Café
Café	Café	Batata	Mandioca	Feijão
Cebola	Cebola	Mandioca	Cebola	Cebola
Batata	Batata	Arroz	Batata	Batata
Arroz	Arroz	Café	Arroz	Arroz
Algodão	Algodão	Amendoim	Milho	Algodão
Amendoim	Amendoim	Milho	Algodão	Amendoim
Milho	Milho	Algodão	Amendoim	Milho
Cana-de- Açúcar	Cana-de- Açúcar	Cana-de- Açúcar	Cana-de- Açúcar	Cana-de- Açúcar
Soja	Soja	Soja	Soja	Soja

FONTES: Tabelas 1 e 2 e Homem de Melo, *op. cit.*

A nossa constatação, com o exame da colocação dos produtos na Tabela 3, é de grande consistência entre os diversos indicadores de instabilidade de preços; apenas o indicador variação relativa média apresenta maiores alterações entre os seis primeiros classificados. Entretanto, mesmo esse caso não altera a observação dos cinco produtos de mercado interno,<sup>31</sup> entre os seis produtos com maior instabilidade

<sup>31</sup> Cálculos adicionais mostrados em Homem de Melo, *op. cit.*, permitem verificar que as magnitudes dos indicadores de instabilidade de feijão, batata e amendoim subestimam a instabilidade de preços desses produtos em cada uma das duas safras anuais, em função de termos tomado preços médios anuais recebidos pelos agricultores.

de preços; o outro produto entre os seis primeiros é o café, o que não deve se constituir em grande surpresa.<sup>32</sup> Por outro lado, todos os indicadores são coincidentes em mostrar que cana-de-açúcar e soja são os produtos com menor instabilidade de preços. Finalmente, algodão, amendoim e milho alternam-se nas posições intermediárias entre os diversos indicadores.

Ao se pensar em termos da classificação de produtos proposta anteriormente, os resultados obtidos indicam que a colocação por ordem decrescente de instabilidade de preços segue, de modo bem próximo, o seguinte: primeiro os produtos tipicamente de mercado interno, seguidos pelos intermediários e, finalmente, os de mercado externo e de preços administrados; as exceções seriam o caso já notado do café e, em menor grau, do algodão, que para alguns indicadores coloca-se acima do amendoim e do milho.<sup>33</sup>

Com respeito às magnitudes dos indicadores de instabilidade nos coeficientes de variação simples e de variação nos desvios (Tabelas 1 e 2), pode-se comparar os valores para feijão e mandioca (magnitudes mais elevadas) com aqueles para cana-de-açúcar e soja (menores magnitudes no período 1948/76). Assim, os valores dos primeiros correspondem a 3,0–3,5 vezes os de cana-de-açúcar e soja no caso do coeficiente de variação simples e a 3,0–4,0 vezes no de variação nos desvios. Adicionalmente, mesmo com a tão enfatizada instabilidade de preços da soja no mercado internacional no início dos anos 70, esses dois indicadores para este produto, no período 1967/76, ficaram ainda bem distantes das magnitudes observadas para feijão e mandioca; para a cana-de-açúcar, o distanciamento com relação às magnitudes de feijão e mandioca até aumentou no período 1967/76.

De modo geral, essas conclusões não são alteradas ao examinarmos os resultados dos cinco indicadores para os três períodos de 10 anos

<sup>32</sup> O preço do café, ao contrário do da cana-de-açúcar, não é estabelecido pelo instituto correspondente, sendo bastante influenciado pelas condições de oferta e demanda mundiais e nível de estoques.

<sup>33</sup> O teste de Mann-Whitney foi aplicado para comparar o grupo mercado interno (cinco produtos) com o grupo mercado externo (três produtos, excluindo-se o café). A hipótese de igualdade dos valores médios foi rejeitada ao nível de 5% para cada um dos períodos da Tabela 2 e quando se combinou os três primeiros subperíodos.

considerados; para os dois indicadores das Tabelas 1 e 2, pode-se notar uma certa variabilidade nas colocações dos 11 produtos, mas sempre observando-se a presença dos produtos de mercado interno com as magnitudes mais elevadas e, por outro lado, cana-de-açúcar, soja, algodão e milho revezando-se entre aqueles com menores valores de instabilidade de preços.

### 3.3 — Instabilidade de rendimentos

Lembramos que no modelo da firma com dois produtos e incerteza de preços e quantidades produzidas, anteriormente discutido, a origem das flutuações de quantidades estava nas variações aleatórias do rendimento por unidade de área; assim, quanto maior a variância de rendimentos de um dos produtos, maior seria, dada a área cultivada, a variância das quantidades produzidas. Do mesmo modo que no caso de preços, esta seção utiliza séries históricas do rendimento médio por hectare para 11 culturas do Estado de São Paulo, procurando retratar a situação comparativa de instabilidade de rendimentos verificada no passado, entre os produtos de nossa classificação; com isto, visamos a aproximar-nos o mais possível da avaliação que os agricultores devem fazer a respeito do risco de produção envolvido em cada cultura.

Os mesmos cinco indicadores de instabilidade usados no caso de preços serão a seguir utilizados para o caso de rendimentos por hectare ao longo do tempo. Entretanto, vamos enfatizar que, no caso presente de rendimentos por hectare, os indicadores de instabilidade mais adequados devem ser aqueles em que uma correção por tendência é introduzida; assim, o coeficiente de variação nos desvios da linha de tendência e o desvio percentual médio são os indicadores mais apropriados. Na realidade, o simples exame das séries históricas de rendimento por hectare mostra uma tendência positiva para alguns produtos; entre esses, soja, algodão, milho e batata aparecem com uma tendência bem clara. Nessa situação, é claro que indicadores de instabilidade como o coeficiente de variação simples e a razão do rendimento máximo/mínimo em um certo período estariam superestimando a verdadeira instabilidade. Desse modo, ainda que os cinco

indicadores tenham sido computados, as nossas conclusões estarão mais baseadas nos dois indicadores de instabilidade, passando por uma correção de tendência, isto é, o coeficiente de variação nos desvios e o desvio percentual médio.<sup>34</sup>

As Tabelas 4 e 5 mostram os resultados obtidos para os indicadores de instabilidade de rendimento por hectare, os coeficientes de variação simples e de variação nos desvios da linha de tendência para os mesmos três períodos de 10 anos e para o período completo 1948/76. Adicionalmente, a colocação dos 11 produtos em ordem decrescente de instabilidade é mostrada na Tabela 6, agora para os cinco indicadores utilizados.<sup>35</sup> O exame desta última tabela revela que os dois indicadores com correção para tendência – desvio percentual médio e coeficiente de variação nos desvios – apresentam um quadro consistente entre si quanto à ordenação dos produtos. O mesmo acontece entre os indicadores razão máximo/mínimo e coeficiente de variação simples; entretanto, quanto às colocações os resultados para os dois primeiros são razoavelmente diferentes dos obtidos para os dois últimos. Os resultados das colocações do indicador variação relativa média apresentam algumas diferenças em relação aos demais; na realidade, o modo de cálculo desses indicadores já tem embutido uma certa correção por tendência nas observações.

Ainda a esse respeito, é interessante observar as alterações das magnitudes dos indicadores de instabilidade de alguns produtos no período 1948/76, entre os coeficientes de variação simples e de variação nos desvios (Tabelas 4 e 5). Por exemplo: o de algodão decresce de 0,33 no simples para 0,19 nos desvios; o de soja de 0,25 para 0,13; o de milho de 0,23 para 0,14; o da batata de 0,29 para 0,09; e o de cebola de 0,32 para 0,21. Por outro lado, os de arroz, feijão, amendoim, cana-de-açúcar, mandioca e café permanecem praticamente constantes.

<sup>34</sup> Os indicadores razão máximo/mínimo, variação relativa média e desvio percentual médio podem ser encontrados em Homem de Melo, *op. cit.*

<sup>35</sup> Do mesmo modo que para os indicadores de preços, as magnitudes dos indicadores de instabilidade de feijão, batata e amendoim estão subestimando a instabilidade de rendimentos presente em cada uma das duas safras anuais desses produtos, em função de termos trabalhado com dados de médias anuais. Para os resultados de cada uma das safras, ver Homem de Melo, *op. cit.*

TABELA 4

*Indicador de instabilidade de rendimento: coeficiente de  
variação simples*

Produtos	1951/60	1961/70	1967/76	1948/76
Arroz.....	0,18	0,22	0,27	0,22
Feijão.....	0,24	0,18	0,14	0,21
Algodão.....	0,23	0,24	0,15	0,33
Soja.....	0,11	0,14	0,17	0,25
Milho.....	0,14	0,14	0,13	0,23
Amendoim.....	0,14	0,17	0,13	0,15
Cana-de-Açúcar.....	0,08	0,11	0,10	0,10
Batata.....	0,20	0,08	0,06	0,29
Cebola.....	0,17	0,11	0,30	0,32
Mandioca.....	0,07	0,04	0,21	0,18
Café.....	0,24	0,45	0,37	0,41

FONTE: Dados primários do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo.

TABELA 5

*Indicador de instabilidade de rendimentos: coeficiente de  
variação nos desvios*

Produtos	1951/60	1961/70	1967/76	1948/76
Arroz.....	0,16	0,21	0,24	0,21
Feijão.....	0,19	0,17	0,13	0,20
Algodão.....	0,13	0,19	0,15	0,19
Soja.....	0,10	0,12	0,12	0,13
Milho.....	0,14	0,14	0,09	0,14
Amendoim.....	0,12	0,16	0,11	0,13
Cana-de-Açúcar.....	0,06	0,11	0,10	0,09
Batata.....	0,05	0,06	0,05	0,09
Cebola.....	0,16	0,10	0,14	0,21
Mandioca.....	0,07	0,04	0,12	0,18
Café.....	0,21	0,45	0,36	0,38

FONTE: Dados primários do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo.

Com relação à classificação dos 11 produtos em ordem decrescente de instabilidade, para os dois indicadores que envolvem correção por tendência (Tabela 6) podemos perceber que, com as exceções da inclusão do algodão e da exclusão da batata, os seis produtos com

TABELA 6

*Colocação dos produtos por ordem decrescente de instabilidade de rendimentos: cinco indicadores — 1948/76*

Razão Máximo/ Mínimo	Coefficiente de Variação Simples	Variação Relativa Média	Desvio Percentual Médio	Coefficiente de Variação nos Desvios
Café	Café	Café	Café	Café
Cebola	Algodão	Arroz	Arroz	Arroz/Cebola
Algodão	Cebola	Algodão	Feijão	Feijão
Batata	Batata	Cebola	Mandioca	Algodão
Soja	Soja	Amendoim	Cebola	Mandioca
Milho	Milho	Feijão	Algodão	Milho
Arroz	Arroz	Milho	Milho	Amendoim/ Soja
Feijão	Feijão	Soja	Amendoim	Cana-de- Açúcar Batata
Mandioca	Mandioca	Mandioca	Soja	
Amendoim	Amendoim	Cana-de- Açúcar	Cana-de- Açúcar/ Batata	
Cana-de- Açúcar	Cana-de- Açúcar	Batata		

FONTES: Tabelas 4 e 5 e Homem de Melo, *op. cit.*

maior instabilidade de rendimento por hectare coincidem com os seis produtos com maior instabilidade de preços (Tabela 3). Adicionalmente, cana-de-açúcar e soja estão entre os produtos com menor instabilidade de rendimento, do mesmo modo que no caso de instabilidade de preços. Ao verificarmos essa coincidência, entretanto, algumas considerações devem ser introduzidas. Em primeiro lugar, e bastante importante, está uma possível relação de causa-efeito entre instabilidade de rendimentos e instabilidade de preços em um mer-

cado fechado às transações internacionais e sem a existência de estoques reguladores, isto é, produtos com maior instabilidade de rendimentos poderiam também ter maior instabilidade de preços.<sup>36</sup> Em segundo lugar, entretanto, os dados utilizados nesta análise não permitem a obtenção de tal conclusão de modo tão nítido. Isto porque os preços usados (recebidos pelos agricultores paulistas) são afetados pelas condições de oferta (quantidade produzida) no Brasil como um todo, enquanto que as variações de rendimento por unidade de área em São Paulo podem ser afetadas por condições mais específicas a este Estado (clima, doenças, etc.) em um dado ano, além de que os ciclos de produção podem variar entre Estados. No primeiro caso, seria necessária a introdução de termos para covariância entre preços e quantidades no modelo da firma anteriormente revisto. No segundo, isso já não seria tão necessário, pelo menos de modo geral, para os produtos de mercado interno considerados.<sup>37</sup>

#### 4 — Considerações finais

Ao considerarmos os diversos indicadores de instabilidade de preços e de rendimentos por hectare, com as informações disponíveis para o Estado de São Paulo, ficou patente uma razoável concordância dos resultados obtidos. Para essas duas variáveis verificamos que os produtos de mercado interno apresentavam magnitudes mais eleva-

<sup>36</sup> Lembremos que no modelo de R. E. Just, *op. cit.*, para a firma com dois produtos e incerteza de preços e rendimentos, as variações alatórias das quantidades produzidas eram independentes de preços. Com essa pressuposição, os termos de covariância que envolvem preços e quantidades não apareciam no desenvolvimento das expressões. Em determinadas circunstâncias, entretanto, isso não deve prevalecer.

<sup>37</sup> Os coeficientes de correlação observados entre rendimentos e preços recebidos em São Paulo foram os seguintes: arroz:  $-0,25$ ; mandioca:  $-0,23$ ; batata:  $-0,03$ ; feijão:  $-0,15$ ; e cebola:  $-0,02$ . Portanto, no contexto deste estudo, o problema de causa-efeito não parece ser muito sério. Aliás, a instabilidade climática no início de 1979, com seca na região Sul, excesso de chuvas na região Leste e condições relativamente normais em São Paulo, é um dramático exemplo de que as condições climáticas podem ter um caráter bastante específico em termos de espaço geográfico.

das para os indicadores de instabilidade, respeitadas as qualificações feitas quando da discussão dos resultados. No outro extremo, apareciam as culturas de cana-de-açúcar e soja, também com concordância para as duas variáveis; esta última é uma cultura tradicionalmente voltada para o mercado internacional, enquanto que a primeira caracteriza-se mais por ser altamente regulamentada pelo Instituto do Açúcar e do Alcool. O milho e o algodão ocuparam posições intermediárias, este último apresentando destaque maior para a instabilidade de rendimentos.

Por outro lado, o modelo revisto anteriormente, para uma firma que produz dois produtos e com incerteza de preços e quantidades produzidas, mostrava que os agricultores, ao procurarem maximizar o valor esperado da utilidade do lucro, são sensíveis às magnitudes das variâncias e covariâncias das respectivas funções densidade de probabilidade (preços e rendimentos) dos dois produtos, ao tomarem as decisões de produção no curto prazo. Adicionalmente, esses parâmetros podem ser influenciados pela política governamental; no caso de preços, através de instrumentos que contribuem para a diminuição do risco envolvido para um determinado produto. A ênfase aqui é para risco e não necessariamente para variabilidade de preços, pois esta pode continuar a existir, mas sendo conhecida pelos agricultores. O mesmo poderia ser dito com respeito a rendimentos, através de desenvolvimentos tecnológicos para estabilidade de rendimentos, face às alterações climáticas, doenças e pragas, e não apenas desenvolvimentos incrementadores do rendimento.

Quanto ao risco de preços, dois importantes programas governamentais vêm, por um razoável período de tempo, praticamente eliminando esse problema para os agricultores: são os postos em prática para a cana-de-açúcar e para o trigo, respectivamente pelo Instituto do Açúcar e do Alcool e pelo Banco do Brasil, em que os preços de compra são previamente estabelecidos e obedecidos na época da colheita. Para a cana-de-açúcar, nossos resultados mostraram uma das menores magnitudes de instabilidade de preços, indicando, portanto, que a própria variabilidade dos preços reais pode ter sido diminuída no período coberto, como resultado do funcionamento do programa. Mesmo para alguns outros produtos do mercado externo, especialmente o algodão, as intervenções governamentais, através de impostos

e subsídios na exportação e da política de preços mínimos, podem ter contribuído para maior estabilidade dos preços.

De qualquer modo, os resultados obtidos para os indicadores de instabilidade de preços e rendimentos não mostram, com raras exceções, uma tendência de declínio entre as três décadas consideradas. Isso indica que, entre produtos, os diferenciais nas magnitudes dos indicadores não é um fato novo. É bastante provável, então, que a existência desses diferenciais ao longo do tempo, entre as culturas de mercado interno e externo (ou administradas), tenha sido mais um fator de incentivo de uma realocação de fatores na direção de culturas deste último grupo, conforme previsões da teoria da firma com incerteza. Entretanto, mesmo na ausência dessas intervenções governamentais, as indicações são de que o mercado internacional de produtos agrícolas, para um determinado país, deve conter elementos importantes de estabilização, quando comparado a uma situação de economia fechada para esse mesmo país e produtos, na ausência de outras medidas internas compensatórias.