

## **Análise econômica das políticas agrícolas no Brasil: os casos do trigo e da soja\***

Avishay Braverman\*\*

Jeffrey S. Hammer\*\*

Antonio Salazar P. Brandão\*\*

Este artigo analisa os impactos das políticas do Governo brasileiro com relação ao trigo e à soja, no contexto de um modelo de mercados múltiplos. A principal contribuição é exatamente a incorporação dos efeitos das políticas quando se consideram as diversas interações entre mercados, tanto do lado do consumo quanto da produção. São estudados os impactos da eliminação do subsídio ao trigo e também de uma maior liberalização no setor de soja.

1. Introdução e metodologia; 2. Questões de políticas; 3. Estrutura do modelo; 4. Solução do modelo; 5. Efeitos de políticas; 6. Dados necessários; 7. Resultados; 8. Limitações da análise; 9. Conclusões.

### **1. Introdução e metodologia**

Este artigo descreve uma metodologia formulada para examinar os efeitos de determinadas políticas agrícolas no Brasil. São dois os seus objetivos. O primeiro é explicar a metodologia, chamada análise de mercados múltiplos, e contrastá-la

\* As opiniões aqui expressas são de exclusiva responsabilidade dos autores, e não devem ser atribuídas ao Banco Mundial ou às organizações a ele afiliadas. Os resultados, interpretações e conclusões são de uma pesquisa financiada pelo Banco; eles não necessariamente representam a política oficial do Banco. As designações empregadas, *a apresentação do material e quaisquer mapas usados neste documento* são somente para a conveniência do leitor, e não implicam opinião de qualquer espécie por parte do Banco Mundial ou de seus afiliados, no que concerne ao *status* legal de qualquer país, território, cidade, área ou suas autoridades, ou concernente à delimitação de suas fronteiras, ou soberania nacional.

\*\* Os autores são economista sênior e economista no Departamento de Agricultura e Desenvolvimento Rural do Banco Mundial, e professor na Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas, respectivamente. Antonio Salazar P. Brandão foi financiado pelo Projeto de Crédito Agrícola e Desenvolvimento de Exportações, patrocinado conjuntamente pela República Federativa do Brasil e pelo Banco Mundial. Gostaríamos de agradecer a Jonathan Morduch, que escreveu o programa de computador para este modelo, e que foi excelente assistente de pesquisa. Somos gratos a inúmeros brasileiros (no Governo e nas universidades), sendo impossível mencioná-los todos aqui, que nos deram sugestões e fizeram críticas ao longo do desenvolvimento da pesquisa. Em especial, gostaríamos de agradecer a Guilherme Dias, Mauro Lopes, Ignez Lopes e Regina Simões Chacur, todos então na CFP, e José de Anchieta Moura Fê, Gervário Rezende e Léo da Rocha Ferreira, do Ipea. Também agradecemos a John Joyce, Peter Knight e Bill Tyler pelo suporte que nos deram.

R. Bras. Econ.	Rio de Janeiro	v. 41	nº 1	p. 51 - 80	jan./mar.1987
----------------	----------------	-------	------	------------	---------------

com outros métodos comumente usados para analisar políticas de preços agrícolas. Além de descrever o fundamento lógico geral e a estrutura do método, o artigo orienta na utilização do programa, desenvolvido para microcomputadores, que é usado na análise.<sup>1</sup>

O segundo objetivo é analisar as políticas do trigo e da soja no Brasil. Embora o modelo seja construído para focalizar estes dois conjuntos de políticas, será possível também desenvolver outros pontos, particularmente os efeitos da desvalorização no setor agrícola, assim como os efeitos do progresso tecnológico na produção de alimentos básicos. Nesta introdução vamos comparar sucintamente este método a outros métodos quantitativos de análise de políticas de preços agrícolas e distingui-lo de nosso trabalho anterior.

Em estudo anterior, dois dos autores apresentaram um método de análise de mercados múltiplos para política de preços agrícolas que foi aplicada à Coreia, Senegal, Serra Leoa, Malavi e Chipre sob diferentes restrições institucionais.<sup>2</sup> O objetivo então era reunir os principais aspectos da economia agrícola, a fim de examinar os efeitos de políticas agrícolas sobre variáveis do interesse do planejador. Estas características geralmente incluíam possibilidades de substituição entre culturas concorrentes, no lado da produção do modelo, possibilidades de substituição entre bens finais, no lado do consumo, e a ligação entre as duas partes do modelo, à medida que a renda gerada no setor rural torna-se uma variável na demanda de produtos primários.<sup>3</sup> A formulação inclui o impacto no setor urbano e no setor externo (exportação e importação).

Os modelos foram formulados para responder a questões que são frequentemente do interesse dos planejadores. Embora as questões específicas variem entre os países, o debate público sobre o impacto de mudanças na política de preços normalmente envolve variação no déficit governamental, ganhos de divisas (ou necessidades) e rendas reais de diversos grupos da sociedade (por exemplo, residentes urbanos *versus* residentes rurais). Qualquer economista do banco que venha a fazer recomendações conscienciosas sobre políticas de preços agrícolas também precisa preocupar-se com esses assuntos.

### 1.1 *Métodos alternativos*

Os instrumentos-padrão de análise, em uso atualmente, apresentam sérios problemas para um economista operacional que queira incluir estas considerações. Estudos sobre vantagem comparativa, usando cálculos de taxas efetivas de pro-

<sup>1</sup> Este método e respectivo programa para microcomputadores foi também aplicado em conjunto com a discussão de políticas para o Chipre e a Hungria. Ver Braverman, Hammer & Gron (1985), e Braverman, Hammer & Morduch (1985) para estudos sobre o Chipre e a Hungria, respectivamente.

<sup>2</sup> Ver Braverman, Hammer & Ahn (1983), e Braverman & Hammer (1984) para a discussão metodológica e referências para todos esses estudos. Ver Kirchner, Singh & Squire (1984) para uma aplicação em Malavi.

<sup>3</sup> Esta última observação deve-se ao modelo econômico da unidade agrícola (exemplo: Yotopoulos e Lau, 1974; Barnum e Squire, 1979).

teção (TEP) ou custo de recursos internos (CRI), não podem ser empregados para responder a questões sobre o impacto distributivo de políticas, nem podem ser usados para determinar o ajuste de quantidades produzidas ou consumidas. Estudos de mercado único sobre o excedente do produtor ou do consumidor podem tratar de questões de incidência (apesar de que somente na distribuição funcional de renda — isto é, entre produtores e consumidores de produtos). Entretanto, eles estão limitados na sua habilidade de levar em conta importantes interações de mercados. Nós vamos discorrer com mais detalhes sobre estes dois métodos.

a) *Taxas nominais e efetivas de proteção (TEP)*. Estes cálculos mostram a relação entre preços internos e preços mundiais, o último corrigido para preços de bens intermediários. Estas medidas têm sido utilizadas desde a avaliação de projetos até a análise de reformas de política. A maior parte dos pontos mencionados não foi tratada, o que limita sua utilidade num debate sobre política. Estes números são freqüentemente usados para medir as distorções com relação à posição de livre comércio. Há dois problemas com essa abordagem. Primeiro, livre comércio total geralmente não está na esfera das opções de políticas possíveis. Bem ou mal, os governos sempre intervirão em alguma área da economia. Neste mundo de “segunda melhor opção” (ou terceira, ou quarta...) não fica claro qual informação está contida no cálculo da TEP. Por exemplo, com distorções em outros mercados dentro da economia, não se pode afirmar que a redução da tarifa sobre um produto com uma taxa positiva de proteção aumenta o bem-estar. Possibilidades de substituição por outros produtos que são protegidos podem agravar as distorções nesses mercados, tornando a posição líquida pior. Pela mesma razão, prioridades para liberalização não podem ser feitas com base nas taxas efetivas de proteção relativas. Diminuir a tarifa sobre um produto altamente protegido não é necessariamente melhor que diminuir a tarifa sobre um produto com TEP mais baixa, também devido a possíveis diferenças nas elasticidades.<sup>4</sup>

O segundo problema com essas medidas é que, mesmo se o livre comércio fosse possível, é improvável que seja uma política que cause uma melhoria no sentido de Pareto (isto é, alguém poderá ser prejudicado). Os planejadores podem querer saber quem são os prováveis ganhadores e perdedores com a mudança de política. Esta informação pode ajudar a alertar sobre de onde deverá vir a oposição. Se os pobres forem prejudicados, esta informação pode ser usada para orientar a formulação de esquemas de compensação. Estes instrumentos de análises não fornecem nenhuma orientação nestas questões.

b) *Análise de mercado único do excedente do consumidor e do produtor*. Análises de oferta e procura que incluam cálculos de excedente do produtor e do consumidor, feitas mercado por mercado, podem tratar de alguns assuntos mencionados. Divisas, custos ou receitas governamentais e alguns aspectos dos im-

<sup>4</sup> Ver mais em Bhagwati e Srinivasan (1973) sobre a inadequação das medidas de proteção efetivas na presença de interações de equilíbrio geral.

pactos distributivos são tratados por essas análises para cada mercado isolado. Entretanto, exceto em situações muito particulares e, no caso da agricultura, em circunstâncias muito peculiares, os resultados de tais análises serão enganadores. A análise de mercado único só mostrará os efeitos corretos sobre orçamentos, câmbio internacional e bem-estar, se a cultura em questão não for um substituto ou um complemento (em ambos os lados, da procura e da oferta) para qualquer outro produto que: seja taxado ou subsidiado (por causa do efeito de orçamento); seja exportado (pela posição do câmbio internacional); seja sujeito a qualquer distorção quer fiscal, quer da economia privada (pelo efeito de bem-estar). As chances de um produto assim existir na agricultura são muito pequenas. Os erros podem ser consideráveis, a ponto de prever erroneamente a direção de uma resposta à mudança de política. Este é o risco que se corre ao ignorar-se o efeito substituição entre mercados. Apesar de todos estes elementos serem conhecidos (Harberger, 1971; Tolley, Thomas & Wong, 1982), na prática, a análise do excedente do consumidor e do produtor é freqüentemente empregada com uma estrutura de mercado único.

c) *Programação linear e modelos computáveis de equilíbrio geral (CEG)*. Por outro lado, grandes modelos computáveis de equilíbrio geral e modelos de programação matemática também são limitados como instrumentos operacionais. Ambos os métodos lidam com as interações de mercados enfatizadas aqui. Para certos propósitos, como o de examinar a introdução de nova técnica de produção (no caso de programação linear), essas técnicas podem ser importantes. No entanto, os dois apresentam sérias desvantagens como instrumentos para análise de política. Primeiro, modelos elaborados são essencialmente instrumentos de pesquisa, que consomem muito tempo para construir. Comumente, eles não podem ser feitos dentro das limitações de tempo de um trabalho operacional.

Segundo, sua complexidade faz com que a incorporação de detalhes institucionais seja mais difícil (mas não impossível). Analogamente, mudanças nos parâmetros do modelo, com o objetivo de fazer uma análise de sensibilidade, são muito difíceis de executar.

Terceiro, e talvez mais importante, esses modelos podem ser de tal complexidade que os resultados não são intuitivos; certamente não são intuitivos para o planejador — e freqüentemente nem para o analista! Essa falta de comunicabilidade dos resultados pode ser uma séria desvantagem para a análise. Entretanto, estes métodos podem ser considerados complementares à abordagem de mercados múltiplos, já que idéias geradas por um podem ser usadas na construção do outro.

d) *Método de mercados múltiplos*. O método de mercados múltiplos pode ser visto como preenchendo o hiato entre o método de mercado único e os sofisticados trabalhos com modelos. Este método é um instrumento de simulação que leva seriamente em consideração as interações entre mercados, como defende Harberger (1971), evitando assim os perigos da análise de mercados isolados. A característica principal de nossos estudos anteriores é a de construir modelos

dos pontos-chave que se apresentam ao planejador, levando em consideração os objetivos e as restrições (econômicas, técnicas e políticas) com que ele se defronta. A intenção é de ser o mais simples possível, ao capturar as principais características do país em questão, a fim de preservar a intuição que o bom economista deve ter para compreender e explicar as conseqüências de políticas. Normalmente, não é um sistema de equilíbrio geral completo. Pretende-se reunir a miscelânea de conhecimentos sobre o setor num sistema coerente. Isso permite inferir as implicações lógicas daquilo que se conhece sobre o setor e suas inter-relações.

As aplicações anteriores de nosso método foram sujeitas a alguns dos mesmos problemas que as abordagens de programação linear e de modelos computáveis de equilíbrio geral. Os estudos basearam-se em formas funcionais explícitas para sistemas de produção e demanda. As formas escolhidas foram as assim chamadas formas funcionais “flexíveis”, para que uma grande variedade de respostas comportamentais pudesse ser incluída.<sup>5</sup> Ao construir-se o modelo, foi necessário harmonizar os dados observáveis, as hipóteses do modelo (em termos de condições que caracterizam um equilíbrio) e o uso de determinadas formas funcionais. Isso requereu o emprego de procedimentos de calibragem razoavelmente complicados. O método de calibragem é explicado no anexo ao estudo sobre a Coréia. A lógica do procedimento foi a de escolher os parâmetros do modelo de tal forma que se deturpasse a “realidade” o mínimo possível (níveis observáveis para as variáveis, valores estimados ou hipotéticos para relações comportamentais), ao mesmo tempo que se satisfazem as características básicas do modelo e as exigências da teoria econômica (exemplo: a simetria da matriz de Slutsky no sistema de procura). Isso foi feito pela solução do problema da otimização, no qual o objetivo era o de minimizar os desvios ponderados dos valores conhecidos, sob as restrições necessárias.

Havia dois problemas com essa abordagem, caso fosse usada em trabalho operacional. Primeiro, o procedimento não era totalmente automático. Os resultados dependiam do analista em si e não eram facilmente reproduzidos. Julgamento era necessário em diversas etapas do processo (como ao escolher os pesos na otimização) e, mesmo sendo explícitos esses julgamentos, seus efeitos nos resultados finais não serão evidentes. Em segundo lugar, mudanças nas hipóteses do modelo sempre exigiam uma recalibragem total. Isso era suficientemente complicado e dispendioso em termos de tempo para impedir que um economista operacional usasse esse procedimento diretamente.

Neste artigo usamos uma versão do mesmo método que evita os proble-

<sup>5</sup> Usamos a forma de AIDS desenvolvida por Deaton e Muellbauer (1980) para a procura, e a forma translog (Lau, 1976) para a oferta. Deve ser observado que as formas funcionais mais restritivas e mais usadas, como Cobb-Douglas em produção e LES em consumo, freqüentemente são as únicas determinantes dos resultados, ao invés dos dados utilizados (Deaton, 1984). Em particular, LES não admite elasticidades-renda negativas, isto é, bens inferiores. Muitos alimentos básicos, como arroz e cevada, tornam-se inferiores para os níveis de renda relevantes.

mas da abordagem anterior, mas mantém o fundamento lógico básico. A nova versão não requer a calibragem mencionada.

Também não requer o uso de formas funcionais específicas que impõem suas próprias restrições sobre o modelo (sem relação com a realidade econômica) e que envolvem grande número de valores não-intuitivos para os parâmetros, o que obscurece a análise. O método segue reunindo o que é conhecido sobre ofertas e procuras dos produtos importantes, as estruturas institucionais das políticas do Governo e os mecanismos para equilíbrio de mercado. Esta informação está organizada num sistema de equações do qual torna-se o diferencial total, de modo que mudanças nos resultados que interessam possam ser efetuadas em termos de mudanças nas opções de políticas disponíveis.

Já que o modelo resultante é linear, ele pode ser facilmente solucionado num microcomputador. Programas de fácil utilização têm sido escritos, os quais facilitam a apresentação dos resultados e a análise de sensibilidade — uma nítida vantagem. O custo é que a análise fica restrita a pequenas mudanças.<sup>6</sup> Espera-se que, através de experimentação com diversas opções de políticas e diversas hipóteses sobre os parâmetros básicos do modelo, o analista venha a desenvolver uma sensibilidade para o funcionamento do setor agrícola e sua relação com o setor urbano e o setor externo (importação e exportação).

e) *Análise positiva versus análise normativa.* O método de mercados múltiplos é essencialmente uma abordagem positiva. Contrariamente a ambos, Harberger ou a tradição do imposto ótimo (Atkinson e Stiglitz, 1980), o método enfatiza a análise positiva de conseqüências, sobre o cálculo de diversos agregados de bem-estar social. A posição frequentemente tomada é de que pesando igualmente os dólares advindos de diferentes grupos, evitam-se julgamentos de valor. No entanto, permanece o fato de que essa agregação é uma avaliação específica de bem-estar que dá pesos iguais para cada grupo da população, isto é, o impacto sobre os pobres não é distinguido do impacto sobre os ricos. O economista técnico, assim como o analista político durante a discussão sobre políticas econômicas, freqüentemente precisa estimar o impacto sobre os diferentes grupos (pobres *versus* ricos, rurais *versus* urbanos). Enquanto diversas agregações podem ser explicitadas *ex-post*, incluindo o impacto sobre a renda real total enfatizado por Harberger (Ver Braverman, Hammer e Ahn, 1983, sobre a Coréia), agregações *ex ante* em geral encobrem valores sociais para a análise positiva. Nossa observação é de que a maioria dos economistas práticos e funcionários do Governo duvidam de recomendações geradas por exercícios de maximização de bem-estar social, e preferem discutir os cenários decorrentes de reformas de preços alternativas. Além da avaliação das rendas privadas, há outros objetivos do Governo. A redução do déficit governamental, especialmente na presença de altas taxas de inflação, tem sido de alta prioridade. Atribuir um

<sup>6</sup> Ver Braverman, Hammer & Gron (1985) sobre como adotar este método para análise de grandes variações de preços.

preço-sombra ou um peso de bem-estar *ex ante* para a redução do déficit público é difícil (ver essa tentativa em Stiglitz, 1982). Preços-sombra só podem ser usados até certo ponto! Receitas públicas, divisas e outros objetivos que afetam indiretamente o bem-estar da população devem ser examinados especificamente.

## 2. Questões de políticas

O Brasil tem uma longa história de intervenção no setor agrícola. Uma variedade imensa de instrumentos já foi usada e já se perseguiu uma série de objetivos com o passar dos anos.<sup>7</sup> Este artigo não tem a intenção de ser uma discussão abrangente de todas as questões de política agrícola. Este modelo foi construído com um grupo específico de questões em mente: as questões relativas às culturas da soja e do trigo. Com a estrutura básica implantada, algumas outras questões de política setorial podem ser examinadas. Do mesmo modo, o modelo desenvolvido aqui examina os efeitos dos instrumentos de política implantados no início de 1982 (basicamente por causa da existência de dados completos). Mas ele pode ser usado para ressaltar as concessões mútuas permanentes entre objetivos conflitantes.

Os objetivos de política são claros, embora sejam constantemente modificados, de acordo com considerações de curto prazo. Por causa do grande endividamento com o exterior, a captação de divisas é ainda mais valiosa, e é importante identificar as conseqüências da política agrícola sobre esta variável. Com a inflação as receitas governamentais (líquidas de subsídios) são preocupação central, à medida que grandes déficits globais contribuem para o problema da inflação. Mais diretamente, o Governo tem sido sempre sensível ao custo de vida, particularmente quando refletido no preço dos alimentos básicos. Políticas agrícolas têm refletido o desejo de se manter baixo o custo dos alimentos. Além do efeito sobre o custo de vida, políticas agrícolas afetam as rendas reais dos grupos rurais, ao mudar também as rendas nominais. Com uma concentração de renda como a do Brasil, o impacto da política pode ser bem diferente sobre os diversos segmentos da população e é importante identificar este efeito distributivo.

### 2.1 Subsídios ao trigo

Subsídios ao trigo, tanto para os produtores quanto para os consumidores, são uma questão antiga.<sup>8</sup> Manter o preço de produção mais alto que o do mercado mundial (com o Governo garantindo a compra) e manter o preço de consumo mais baixo, acarretam um custo considerável.

<sup>7</sup> Ver Smith (1969) e Melo (1979).

<sup>8</sup> Ver Knight (1977).

As vantagens advindas da remoção dos subsídios são evidentes, mas essa política terá outros efeitos, alguns resultantes diretamente da interação com outros mercados. Por exemplo, as conseqüências dessa remoção sobre as divisas são ambíguas. Preços mais altos de consumo levarão à redução da procura de trigo importado, mas preços mais baixos de produção podem aumentar as exigências de importações, dependendo das elasticidades. Se o trigo e a soja são substitutos na produção, a queda no preço do trigo ao produtor vai gerar uma produção maior de soja que pode ser usada para contrabalançar a perda de divisas (apesar de que isso requer outra mudança de política, a ser discutida a seguir). Se eles são complementos, esse efeito é inverso.

As rendas reais de diversos segmentos da sociedade serão afetados pela remoção dos subsídios. O efeito direto da redução do subsídio ao consumo é o aumento do custo de vida para os consumidores, particularmente nas áreas urbanas. Os efeitos indiretos atuam através de mudanças de preços em outros mercados.

Com essas considerações em mente, as políticas a serem examinadas são de redução dos subsídios nos dois lados do mercado. Preços de consumo serão aumentados e preços de produção serão reduzidos, independente e conjuntamente.

## 2.2 Políticas da soja

Enquanto as políticas com relação ao trigo têm sido coerentes através dos anos, a soja e seus derivados (óleo e farelo) têm sido sujeitos a mudanças freqüentes nas políticas.<sup>9</sup> Isso pode refletir a natureza conflitante dos objetivos que essas políticas propõem-se a cumprir. No começo de 1982, os três produtos eram sujeitos a quotas de exportação. O comércio de óleo e farelo foi restringido, a fim de conter o custo de vida. No entanto, o objetivo de manter os preços baixos veio a conflitar diretamente com o desejo de manter a indústria nacional de processamento, que com freqüência opera com capacidade ociosa. Além de alguns subsídios diretos, a indústria foi protegida pela restrição da exportação do grão em si. Por ser o bem-estar da indústria de processamento um assunto tão delicado, pacotes de políticas devem levar em conta o efeito na indústria, a ponto de introduzir a produção constante como uma restrição adicional.

A contenção das exportações dos subprodutos da soja conflita nitidamente com o objetivo de aumentar a entrada de divisas. A importância da soja tem crescido rapidamente como uma cultura de exportação e o Governo deve sentir a necessidade de explorar essa fonte de divisas. Além disso, devido ao ICM recolhido pelos governos estatais, a maior produção de soja gera receitas para o Governo que são prejudicadas pelas quotas de exportação.

Já que as políticas da soja não podem, simultaneamente, cumprir os objetivos de contenção do custo de vida, obtenção de dólares, aumento de receitas

<sup>9</sup> Ver Williams & Thompson (1982), Santana (1984) e CFP (1983).

e sustentação da produção da indústria de processamento, ajustes vão ter de ocorrer necessariamente. As políticas a serem examinadas são mudanças no conjunto de quotas para grãos, óleo e farelo. Estas podem ser determinadas independentemente, apesar de que a sua coordenação seria interessante. Enquanto essas políticas mudam continuamente, os preços relativos e a produção dos três produtos são questões permanentes sobre as quais alguma elucidação pode ser feita neste contexto institucional.

Embora o modelo basicamente focalize os pontos citados, é bastante valioso examinar uma série de outras políticas. Algumas serão mencionadas aqui, mas outras ficarão para pesquisas futuras.

### *2.3 Desvalorização*

Assim como em muitos países subdesenvolvidos, a moeda local é cronicamente supervalorizada. Isso representa uma taxa considerável sobre produtos agrícolas, já que muitos são exportáveis.<sup>10</sup> A desvalorização provavelmente tem muitos efeitos além daqueles que podem ser analisados por um modelo cujo foco é o setor agrícola. Um exame inicial da questão pode explorar alguns possíveis resultados de preços mais altos de produtos exportados. Um ponto interessante levantado pelo trabalho com o modelo é que, devido ao complexo sistema de políticas que o Governo implantou, a desvalorização precisa ser acompanhada por uma variedade de mudanças de políticas complementares, a fim de transmitir o efeito de uma desvalorização nominal para a economia. Estratégias alternativas para atingir uma desvalorização real serão discutidas num estudo complementar.

### *2.4 Pesquisa e desenvolvimento de alimentos básicos*

Um segundo ponto a ser tocado envolve o efeito do progresso tecnológico sobre as culturas de alimentos. Este é um ponto de certa controvérsia, quanto ao gasto excessivo de recursos em pesquisas sobre a produção de culturas de exportação e à escassez em alimentos básicos.<sup>11</sup> Embora este artigo não seja capaz de determinar os custos de nenhum desses programas de pesquisa, o modelo pode examinar as conseqüências de colheitas maiores de alimentos básicos.

Outros pontos a serem tratados no futuro são os efeitos do ICM (valor adicionado) arrecadado pelos governos estaduais, o imposto de exportação e o nível dos produtos com preços mínimos oficiais.

## **3. Estrutura do modelo**

Já que o objetivo básico do modelo é examinar a interação do trigo e da soja, estes produtos agrícolas são explicitamente examinados. As outras culturas da

<sup>10</sup> Ver Schuh (1975) e Lopes (1977).

<sup>11</sup> Ver Melo (1983, 1985).

economia, que entram na análise, são agrupadas em dois grandes agregados. O primeiro é o setor de culturas de exportação, que consiste de café, cacau e suco de laranja, os quais são agregados conjuntamente. Conseqüentemente, não é possível fazer uma análise individual destes produtos. O segundo agregado, ainda maior, é o de culturas com “preço mínimo”, apesar de que essa é uma denominação imprópria. Ele exclui a soja (já que ela é tratada separadamente) e inclui a mandioca, apesar de que o preço mínimo para este produto parece não ser cumprido. Os produtos nesse grupo são mandioca, feijão, arroz, milho, algodão e carnes (uma possibilidade nítida de extensão do modelo seria dividir este agregado em componentes menores, quando questões de política interessantes se associarem com alguns destes produtos).

O País foi dividido em três regiões: o Nordeste, a Fronteira interna e o Sul-sudeste. Isso foi feito para examinar questões de distribuição de renda regional e para criar subsetores agrícolas mais homogêneos. Estas regiões incluem as áreas urbanas e rurais, mas para fins de distribuição de renda elas serão tratadas separadamente. Cada região tem associado com ela um sistema de oferta e procura. Culturas plantadas no Sul são: produtos com preço mínimo, culturas de exportação (principalmente café e laranja), soja e trigo. No Nordeste são plantadas culturas de exportação (principalmente cacau) e culturas com preço mínimo. Na Fronteira interna produz-se soja e culturas com preço mínimo. As procuras de consumo em todas as três regiões são pelos mesmos produtos: produtos com preço mínimo, óleo de soja, produtos de exportação e pão (trigo).

No lado da oferta, supõe-se que a agricultura em cada região seja caracterizada por uma função lucro de produtos múltiplos que depende de todos os preços de produção dos produtos utilizados no modelo e todos os preços dos insumos que variam no decorrer da análise (quer exogenamente como parâmetros de política, quer endogenamente com a solução do modelo). As funções oferta são as derivadas desta função lucro com relação aos preços de produção e assim dependem das mesmas variáveis. Funções procura de fatores são as derivadas da função lucro, com relação ao preço do respectivo insumo. Conseqüentemente, elas também dependem das mesmas variáveis.

Do lado da procura, consumidores em cada região são caracterizados por uma função utilidade indireta. Esta é função da renda nominal e dos preços de todos os bens de consumo. A função procura de cada produto é a derivada negativa desta com relação ao preço do produto e, sendo assim, depende da renda e dos quatro preços de consumo. O detalhamento dos sistemas de oferta e procura é melhor feito pela descrição de mercado por mercado, a seguir.

### 3.1 *Trigo*

O trigo é o produto mais simples de se tratar. O Governo vem estimulando sua produção através da manutenção de preços fixos altos, acima dos níveis mun-

diais. Ao mesmo tempo, o preço de consumo do pão é mantido abaixo dos preços mundiais. A escassez da oferta é suprida por importações.

A oferta de trigo é função de todos os preços de produção de produtos que podem substituí-lo. Somente o Sul participa da oferta. A procura é a mesma em todas as três regiões. A equação é:

$$S_w(P_w^p, P_s^p, P_m^p, \bar{P}_m^p, r) = \sum_{i=1}^3 D_w^i(P_w^c, P_{so}^c, P_m^c, P_x^c, Y_i) - M_w$$

onde:

$S_w(\cdot)$	= oferta de trigo.
$P_w^p$	= preço de produção do trigo.
$P_s^p$	= preço de produção da soja.
$P_m^p$	= preço de produção das culturas com preço mínimo (efetivo).
$\bar{P}_m^p$	= preço de produção oficial das culturas com preço mínimo.
$r$	= custo de utilização do capital.
$D_w^i(\cdot)$	= procura de trigo na região $i$ .
$P_w^c$	= preço de consumo do pão.
$P_{so}^c$	= preço de consumo do óleo de soja.
$P_m^c$	= preço de consumo das culturas com preço mínimo.
$P_x^c$	= preço de consumo das culturas de exportação.
$Y_i$	= renda na região $i$ .
$M_w$	= importação de trigo.

Em geral os preços de produção diferem dos preços de consumo pelo ICM,  $t$ , com exceção do trigo, de forma que  $P_j^c = (1 + t) p_j^p$  para o produto  $j$ . A única complicação nesta equação é a distinção entre o preço mínimo oficial e o preço efetivo das culturas com preço mínimo. O esclarecimento deste ponto é deixado para a discussão do mercado com preço mínimo.

### 3.2 Soja e seus derivados

O complexo da soja consiste de três mercados (grãos, óleo e farelo), assim como da condição de equilíbrio que os liga. Para os grãos de soja, a equação de equilíbrio do mercado é:

$$S_s^g(P_w^p, P_s^p, P_m^p, \bar{P}_m^p, r) + S_s^l(P_s^p, P_m^p, \bar{P}_m^p, r, w) = C + X_s$$

onde:

$S_s^j(\cdot)$	= oferta de soja na região $j$ .
$j$	= (S, I).
$C$	= demanda para esmagamento (ou processamento).
$X_s$	= exportação de grãos (fixada por quota).

Grãos usados na indústria de processamento produzem óleo e farelo em proporções fixas. Essas frações de  $C$  tornam-se ofertas em dois mercados de produtos.

$$\text{Óleo: } aC = \sum D_{SO}^i (P_w^C, P_{SO}^C, P_m^C, P_x^C, Y_i) + X_{SO}$$

onde:

$X_{SO}$  = exportação de óleo de soja (fixado por quota).

$a$  = teor de óleo dos grãos como proporção do peso.

$$\text{Farelo: } bC = D_{sm}^I (P_m^P, \bar{P}_m^P, P_{sm}^C) + D_{sm}^S (P_m^P, \bar{P}_m^P, P_{sm}^C) + X_{sm}$$

onde:

$D_{sm}^j$  ( $\cdot$ ) = procura de farelo de soja na região  $j$ .

$b$  = teor de farelo dos grãos.

A procura de farelo é uma procura derivada, gerada pelos criadores de gado (um componente dos produtos com preço mínimo).

O sistema acima, em linhas gerais, tem quatro incógnitas — os preços dos grãos, farelo e óleo, mais a procura total para esmagamento. Uma relação adicional é necessária para determinar o resultado. A hipótese escolhida é de que a indústria de processamento é competitiva e, assim, há uma relação de arbitragem envolvendo os três preços. Esta relação reconhece a natureza de produção conjunta dos produtos:<sup>12</sup>

$$P_s = aP_{SO} + bP_{sm} - d$$

Assim, os preços dos grãos são uma média ponderada (menos custos de processamento  $d$ ) dos preços dos derivados. Dadas as quotas de exportação do Governo, os três preços são determinados de modo a equacionar a demanda restante à oferta e assegurar a condição de lucro zero do equilíbrio competitivo.

### 3.3 *Produtos de exportação*

Esses produtos — cacau, café e laranja — são os mais integrados na economia mundial. O Governo arrecada um imposto de exportação, assim como o ICM, sobre o preço mundial (tido como fixo, por enquanto). Ofertas são determinadas pelos preços de produção resultantes. A procura é como nos demais mercados e o excesso da oferta sobre a procura é exportado. A equação de equilíbrio de mercado é:

$$S_X^S (P_X^P, r) + S_X^N (P_X^P, r) = \sum_i D_X^i (P_w^C, P_{SO}^C, P_m^C, P_x^C, Y_i) + X_x$$

<sup>12</sup> Gardner (1982).

onde:  $P_x^p = \frac{P_x^*}{(1+t)(1+y)}$ . ( $P_x^*$  = preço mundial dos produtos de exportação.  $y$  = alíquota do imposto de exportação.)

### 3.4 Culturas com preço mínimo

Já que este produto agregado inclui a maioria dos alimentos básicos, os preços desses produtos são do maior interesse para o Governo. Como resultado, houve uma variedade imensa de intervenções nestes mercados, freqüentemente na forma de quotas de exportação ou compras pelo Governo (para exportação e estocagem).

O caso examinado aqui é para um ano no qual, após o tempo da colheita, o preço de livre mercado (interno) é mais alto que o preço mínimo previamente anunciado. Sendo assim, o preço de mercado é flexível e pode equilibrar oferta e procura, dada uma quantidade exógena de compras do Governo. A função oferta é dependente de dois preços diferentes, a fim de capturar diferentes hipóteses com relação ao comportamento do produtor. Um é o preço mínimo oficial e o outro é o preço efetivo. Incluir estes dois é uma tentativa de transformar uma decisão intertemporal sob incerteza na estrutura simples e estática do modelo. Já que o preço mínimo raramente é efetivo, seria uma hipótese extrema permitir que ele seja o principal determinante nas decisões sobre a produção. Assim como em outros mercados, preços efetivos de mercado são variáveis da oferta. Por outro lado, tem sido argumentado que o preço mínimo serve de base confiável, e assim reduz a incerteza (variância de preços) associada com a safra. Desse modo, aumentos no preço-base podem ter um efeito na produção. Ao invés de formular a escolha explicitamente sob incerteza, o que iria requerer uma especificação da distribuição de preços antecipada, estes dois aspectos da distribuição são incluídos: o seu valor antecipado e seu limite mais baixo. No programa de computador associado a este modelo, um desconto é dado ao efeito sobre o preço-base para permitir ao usuário julgar a importância do preço prefixado. Já que nós não alteramos este preço na análise aqui apresentada, podemos colocar o assunto de lado, por enquanto.

À medida que outras considerações surjam em mercados específicos, eles podem ser desagregados em versões futuras. Por agora, o modelo do mercado é:

$$S_m^S (P_m^P, \bar{P}_m^P, P_w^P, P_s^P, P_{sm}^P, r) + S_m^I (P_m^P, \bar{P}_m^P, P_s^P, P_{sm}^C, w, r) + S_m^N (P_m^P, \bar{P}_m^P) = \sum D_m^J ( ) + G$$

onde:

G = as compras do produto pelo Governo. O preço do farelo de soja está incluído na função oferta no Sul e na Fronteira Interna, já que ele é um insumo importante na produção de carne, incluída no agregado destas regiões.

### 3.5 Mão-de-obra

No Sul, supõe-se que a mão-de-obra rural é suficientemente bem integrada com o setor urbano maior, e se considera fixo o salário. No Nordeste, supõe-se que a mão-de-obra rural possui uma oferta perfeitamente elástica, principalmente devido ao excesso de oferta de mão-de-obra barata, com salários a nível de subsistência. Por ser fixo e não lhe ser permitido variar durante a análise, ele não aparece na função lucro. Estes salários fixos são nominais. Critérios alternativos, incluindo salário real fixo, serão explorados mais tarde.

Na Fronteira interna, não foi adequado adotar a hipótese citada. Deste modo, o modelo de mercado de mão-de-obra é explicitamente formulado com o salário variando endogenamente para equilibrar a procura de mão-de-obra (derivada implicitamente da função lucro) e a oferta.

$$L_S(w) = D_m^l(\quad) + D_S^l(\quad)$$

onde:

$L_S(\quad)$  = oferta de mão-de-obra. Esta equação só se aplica à Fronteira Interna.

### 3.6 Renda

Finalmente, rendas têm de ser determinadas endogenamente, já que a renda é uma variável da função da procura e os lucros da lavoura representam uma proporção considerável da renda. A necessidade de incluir rendas endógenas nas procuras de produtos primários é uma hipótese básica dos modelos econômicos de unidades familiares agrícolas e é usada aqui. A equação básica para cada região é:

$$Y_j = \sum_i \pi_i^j + w_j L_j + \delta_j$$

onde:

$\pi_i^j$  = lucros realizados na região j pelo produto i.

$L_j$  = oferta de mão-de-obra na região j.

$w_j$  = salário na região j.

$\delta_j$  = (constante) rendas não-agrícolas.

Só se permite variar o componente de pagamentos de salários na Fronteira Interna.

## 4. Solução do modelo

Uma vez definidas as relações de mercado, a solução do modelo é clara. As equações são totalmente diferenciadas com relação às variáveis exógenas de política

e variáveis endógenas que são determinadas por relações simultâneas. Estas podem ser ordenadas assim:

$$dE = A^{-1} B dX$$

onde:

$dE$  = variação em nove variáveis endógenas que são:

1. preço do óleo de soja.
2. preço do farelo de soja.
3. preço da soja.
4. preço efetivo das culturas com preço mínimo.
5. demanda da soja para processamento.
6. renda do Nordeste.
7. renda do Sul.
8. renda da Fronteira Interna.
9. salário na Fronteira Interna.

Os elementos de  $dX$ , mudanças nas variáveis de política são:

1. preço de produção do trigo.
2. preço de consumo do trigo (pão).
3. quota de exportação de óleo de soja.
4. quota de exportação do farelo de soja.
5. quota de exportação de soja.
6. compras pelo Governo das culturas com preço mínimo.
7. preço-base das culturas com preço mínimo.
8. taxa de juros do crédito agrícola.
9. a percentagem do ICM.
10. a percentagem do imposto sobre as culturas de exportação.

Os elementos de  $A$  e  $B$  originam-se diretamente da diferenciação das equações de equilíbrio de mercado pelos elementos de  $E$  e  $X$  respectivamente. Todas as ofertas, procuras e variáveis endógenas de comércio podem ser calculadas das variações de preços e rendas nos vetores  $dE$  e  $dX$ .

## 5. Efeitos de políticas

### 5.1 *Receitas do Governo*

Uma vez determinadas as relações comportamentais básicas, uma série de cálculos, que são do interesse de análise de política, pode ser feita. O primeiro é a receita líquida do Governo gerada das atividades agrícolas. Esta é a soma de quatro componentes: o subsídio ao produtor de trigo, o subsídio ao consumo

de pão, a receita do ICM e do imposto de exportação. As equações contábeis para estes custos são:

$$\text{Subsídio à produção de trigo} = (P_{w}^D - P_{w}^*) S_w$$

onde:

$P_{w}^D$  = preço de produção.

$P_{w}^*$  = preço mundial.

$S_w$  = oferta.

$$\text{Subsídio ao consumo de trigo} = (P_{w}^* - P_{w}^C) D_w$$

onde:

$P_{w}^C$  = preço de consumo.

$D_w$  = procura total de trigo.

$$\text{Receita do ICM} = \sum_j \sum_i t^j S_i^j$$

onde:

$S_i^j$  = oferta do produto  $i$  na região  $j$ .

$t$  = ICM (supõe-se constante entre estados).

$$\text{Receita do imposto de exportação} = P_x^* X_x$$

onde:

$X_x$  = exportação de culturas.

$P_x^*$  = preço mundial das culturas de exportação.

A estrutura contábil no programa de computador pode ser modificada para incluir qualquer imposto implícito ou custos de subsídios.

## 5.2 Divisas

Já que o comércio externo é preocupação crucial nestes tempos de grande endividamento, é importante estimar separadamente as receitas da agricultura. Se desejados, esses recebimentos podem ser estimados a uma taxa de câmbio "sombra". Esta taxa "sombra" pode não ser igual àquela pela qual se possa comparar divisas como, por exemplo, receitas internas do Governo.<sup>13</sup> A expressão é simplesmente:

$$\text{Divisas} = \sum_i P_i^* (X_i - M_i)$$

<sup>13</sup> Ver Stiglitz (1982).

onde:

$X_i$  = exportações de produtos de soja e outros de exportação.

$M_i$  = importação de trigo.

### 5.3 Distribuição de renda

A distribuição de renda no Brasil varia amplamente entre regiões e classes econômicas. Este modelo foi formulado para observar o efeito de mudanças de preços sobre diferentes grupos de renda, sob diferentes hipóteses relativas à geração de renda. Cálculos de mudanças em rendas nominais e reais são feitos para 12 grupos — os 30% mais pobres, os 50% no meio e os 20% mais ricos da população nas áreas rurais das três regiões, assim como numa área urbana global. O cálculo para cada grupo é:

$$\text{Variação na renda real} = \text{variação na renda nominal} \\ - \text{variação no custo de vida.}$$

Supõe-se que a variação na renda nominal para os residentes urbanos seja zero, de modo que a variação na renda real simplesmente reflita o custo de vida. A variação no custo de vida é determinada por:

Variação percentual do custo de vida do grupo  $j$  =

$$\pi_i \left( \frac{P_i}{P_i^0} \right) \theta_i^j$$

onde:

$P_i^0$  = preço do produto  $i$  no período-base.

$\theta_i^j$  = fração da renda do grupo  $j$  gasta no produto  $i$ .

Para variações pequenas, esta é a medida de variação compensatória (e variação equivalente) como uma fração da renda.

Para as rendas nominais rurais a equação para rendas apresentada é usada numa forma modificada, a fim de se chegar aos retornos de grupos de renda individuais.

Para um grupo típico na região  $K$ :

$$Y_j = \sum \pi_i \phi_i^j + w_k l_j + \delta_j$$

onde:

$\pi_i$  = lucro do produto  $i$ .

$\phi_i^j$  = fração do lucro do produto  $i$  recebido pelo grupo  $j$ .

$w_k$  = salário na região  $k$ .

- $l_j$  = oferta de mão-de-obra do grupo  $j$  na região  $k$ .  
 $\delta_j$  = (constante) rendas não-agrícolas.

São os parâmetros  $\phi$  que transformam as variações da produção (a distribuição funcional da renda) na distribuição pessoal da renda. A variação da renda como função de variações de preços é facilmente computada já que  $\frac{\partial \pi_i}{\partial P_i}$  é a oferta do produto  $i$ . Os  $\phi_s$ , então, representam a fração da produção possuída pelo grupo  $j$ .

Já que a informação necessária para calcular os valores de  $\phi$  é geralmente difícil de obter e sua variação pode afetar a interpretação dos resultados, é importante fazer uma análise de sensibilidade deste parâmetro. Isto pode ser uma área importante para pesquisa futura. Algumas estimativas dos seus valores, entretanto, não são difíceis. No Nordeste, por exemplo, as culturas de exportação (na maior parte cacau) são feitas em relativamente poucas fazendas grandes. Com o grupo de mais alta renda definido como os 20% mais ricos da população, é seguro supor que virtualmente todos os lucros das culturas de exportação pertencem a esse grupo. Para culturas de alimentos básicos, a questão é mais problemática e é nesse parâmetro que a análise de sensibilidade deve focar-se.

## 6. Dados necessários

Há basicamente dois tipos de informação necessária para a solução deste modelo. De um lado, o nível-base de preços e quantidades, e, de outro, as relações comportamentais referentes às elasticidades.

Os níveis-base vêm de duas origens principais: estatísticas de preços e produção da CFP, complementados com alguma informação do Departamento de Agricultura dos EUA.

Estimativas de elasticidade são de fontes diversas, nem todas totalmente coerentes entre si. Novamente, hiatos podem ser preenchidos por análises de sensibilidade. As fontes principais das elasticidades são as teses recentes de PhD, de Disch (1980) e Crocomo (1982), assim como estudos de Williams e Thompson (1982) e Santana (1984) e um compêndio de elasticidades de oferta de Schuh e Brandão (1983). Ajustes foram feitos para conciliar os esquemas de agregação de vários autores com o usado aqui. Estimativas empregadas no caso-base do modelo estão listadas no anexo.

O conjunto de estimativas de elasticidade de diversas fontes levanta uma questão interessante, que pode ser resolvida na análise. É ponto de controvérsia se o trigo e a soja são substitutos ou complementos na produção. Existem argumentos teóricos para ambas as posições e a evidência empírica é confusa. Este artigo aborda ambas as possibilidades para ver as implicações das duas hipóteses.

Finalmente, a informação necessária para calcular os efeitos da distribuição de renda vem de duas fontes principais. Primeiro, as frações do consumo

$(\theta_i^j)$ , que são necessárias para computar os efeitos sobre o custo de vida de variações no preço de consumo, são derivadas do estudo do Endef como descrito por Gray (1982). Este estudo foi útil também para determinar os níveis de consumo de diversos produtos — informação que era difícil de encontrar. Segundo, os níveis de renda de diversos grupos foram calculados com base nos dados apresentados por Denslow e Tyler (1981).

## 7. Resultados

Os resultados são apresentados nas tabelas 1 a 4. As políticas examinadas são:

1. O aumento do preço de consumo do pão em 10%.
2. A diminuição do preço de produção do trigo em 10%.
3. O aumento da exportação de soja em grão em 10% da produção.
4. O aumento da exportação de farelo de soja pela quantidade em grão equivalente a 10% da produção da soja em grão.
5. A combinação dos itens 3 e 4.

### 7.1 O aumento do preço de consumo do pão

O objetivo principal desta mudança de política seria cortar a despesa do Governo com o subsídio e poupar divisas pela redução da importação de trigo. Os resultados (na coluna 3 da tabela 1) mostram que estes objetivos seriam atingidos. Isso à custa da redução nos níveis de vida dos residentes urbanos e dos pobres rurais, e de alguma perda compensatória de divisas providas das culturas de exportação.

Colocar a análise dentro de uma estrutura de mercados múltiplos gera uma compreensão importante do efeito líquido desta política. Sob as hipóteses embutidas no caso-base, derivado das fontes empíricas mencionadas, o preço de consumo do pão tem um impacto considerável sobre o preço de outras culturas de alimentos. As elasticidades-preços estimadas, da oferta e da procura, são bastante baixas. Dada a elasticidade cruzada estimada da procura entre pão e outros alimentos, o aumento dos preços do pão induz um deslocamento para fora da procura destes alimentos. Demanda inelástica leva, então, a preços mais altos de alimentos em geral. O efeito da redução do subsídio ao trigo tem assim maiores efeitos do que os esperados pela sua pequena fração no orçamento dos consumidores.

Este efeito no preço dos alimentos infiltra-se pelo sistema e aparece de vários modos. Primeiro, reduz o efeito preço dos preços do pão. O aumento no preço dos outros alimentos aumenta a procura do pão como uma compensação parcial à mudança inicial do preço. Por isso, a quantidade poupada de divisas e os custos do subsídio do Governo são menores do que a análise de mercado único sugere.

Segundo, o aumento na produção e preços do agregado das culturas com preço mínimo aumenta as receitas do ICM, que depende do valor total da pro-

Tabela 1  
Política: aumento do preço de consumo do pão em 10%

Elasticidade cruzada	Zero	1/2 substituição máxima	Base	Substituição máxima
<i>Produção</i>				
Trigo	0	- 0,07	- 0,12	- 0,15
Soja	- 0,01	0,06	0,11	0,14
Exportação	0	0	0	0
Preço mínimo (PM)	0	0,16	0,26	0,32
<i>Consumo</i>				
Pão	- 5,00	- 4,01	- 2,72	- 1,54
Óleo de soja	0	0,01	0,02	0,03
Exportação	0,7	0,85	0,94	1,00
<i>Preço de (PM)</i>				
	0	1,96	2,97	3,91
Subsídio à produção de trigo				
	0	- 0,07	- 0,12	- 0,15
Subsídio ao consumo de pão				
	-37,4	-36,7	-35,9	-35,11
ICM				
	- 0,01	1,16	1,86	2,34
Imposto de exportação				
	- 0,7	- 0,85	- 0,94	- 1,00
Receita líquida do Governo				
	4,02	5,14	5,77	6,18
<i>Divisas</i>				
	1,43	1,00	0,50	0,05
<i>Rendas reais</i>				
Pobres urbanos	- 0,2	- 0,8	- 1,2	- 1,4
Ricos urbanos	- 0,1	- 0,2	- 0,3	- 0,4
<i>Pobres rurais</i>				
Nordeste	- 0,1	- 0,2	- 0,3	- 0,4
Sul	- 0,1	- 0,4	- 0,6	- 0,7
Fronteira interna	- 0,1	- 0,2	- 0,2	- 0,3
<i>Ricos rurais</i>				
Nordeste	0	0,2	0,4	0,5
Sul	0	0	0	0
Fronteira interna	0	0	0,1	0,1

dução. Este efeito não é sem importância, sendo metade da poupança direta do subsídio ao consumo. Ambos, o Governo central e o Governo estadual beneficiam-se desta política.

Terceiro, a política é sentida pelos consumidores através de ambos, o aumento direto dos preços do trigo e o aumento indireto dos outros alimentos. Os efeitos sobre as populações urbanas e rurais são muito diferentes. Com o aumento do preço dos alimentos, os produtores desses alimentos recebem um aumento na renda nominal. Se, além disso, eles forem vendedores líquidos de alimentos, a renda real também aumenta. Consumidores líquidos, habitantes ur-

banos e, possivelmente, os pobres rurais, sofrem uma perda no poder aquisitivo. No caso-base, os pobres rurais são compradores líquidos de alimentos, suas rendas nominais sobem, mas menos que o custo de vida. No entanto, este resultado depende sensivelmente das hipóteses relativas à propriedade da terra usada para o cultivo de alimentos. Esse número foi estimado com alto grau de incerteza (isto é, inteligentemente adivinhado) e, assim, esta conclusão não pode ser tomada com confiança até que informação mais detalhada sobre a geração de renda dos pobres seja obtida.

O peso destas conclusões pode ser medido por análise de sensibilidade. As tabelas 1 e 2 mostram os resultados desta análise. Já que os principais efeitos indiretos foram gerados através do mercado para produtos com preço mínimo, os parâmetros mais importantes a serem verificados são aqueles que poderiam atenuar o efeito sobre o preço de outros alimentos. Os dois parâmetros verificados aqui são o efeito preço cruzado entre pão e outros alimentos (tabela 1) e a elasticidade da oferta de outros produtos (tabela 2). O último é importante já que o aumento significativamente do preço provavelmente é devido a baixas elasticidades do excesso de procura. A amplitude para o efeito preço cruzado é todo o conjunto possível, dadas as elasticidades-preço da procura e a restrição de que o sistema de procura tem de ser “bem comportado” de um ponto de vista teórico.<sup>14</sup>

As variações de hipótese não mudam a natureza qualitativa dos resultados. Em geral, a combinação de efeitos preço cruzado de demanda consideráveis e oferta inelástica assinalada no trabalho empírico tende a aumentar os efeitos de receitas públicas (através de receitas aumentadas do ICM), diminuir o efeito das divisas e diminuir a renda real dos consumidores relativamente a formulações alternativas. Todos os três efeitos são devidos a aumentos no preço de outros alimentos. A conclusão geral é de que há uma possível ampliação do efeito do aumento do preço do pão através das interações de mercado.

## 7.2 Redução do preço de produção do trigo

O principal objetivo de remover o subsídio aos produtores de trigo é economizar receitas públicas. Como mostra a segunda coluna da tabela 3, há uma melhoria a esse respeito. O aspecto interessante dessa poupança está na combinação das receitas do Governo central/Governo estadual. Pouco mais de 1/3 da poupança devida à redução do subsídio ao produtor dá-se à custa da perda de receitas do ICM. Isso é devido, principalmente, à redução direta da produção do trigo, mas há um pequeno efeito adicional devido ao valor reduzido da produção de soja também.

<sup>14</sup> O grau de substitutibilidade pode ser, no máximo, a solução das equações  $e_{xj} e_{ji} = e_{ij} e_{jj} e_{ij}$   
 $= e_{ji} w_j / w_i$   
 onde:  
 $e_{ij}$  = elasticidade compensada de  $i$  com relação ao preço de  $j$ .  
 $w_i$  = fração de  $i$  no orçamento.

Tabela 2  
Política: aumento do preço de consumo de pão em 10%

<i>Elasticidade da oferta</i>	$\epsilon = 0,1$ (Base)	$\epsilon = 0,2$	$\epsilon = 0,5$	$\epsilon = 1,0$
<i>Produção</i>				
Trigo	- 0,12	- 0,04	- 0,06	- 0,04
Soja	0,11	0,09	0,07	0,06
Exportação	0	0	0	0
Preço mínimo (PM)	0,26	0,33	0,41	0,53
<i>Consumo</i>				
Pão	- 2,72	- 3,51	- 4,26	- 4,59
Óleo de soja	0,02	0,02	0,01	0,01
Exportação	0,94	0,86	0,78	0,74
<i>Preço de (PM)</i>				
	2,97	1,93	0,96	0,44
<i>Subsídio à produção</i>				
de trigo	- 0,12	- 0,09	- 0,06	- 0,04
<i>Subsídio ao consumo</i>				
de pão	-35,9	-36,4	-36,9	-37,1
ICM	1,86	1,32	0,8	0,58
Imposto de exportação	- 0,94	- 0,86	- 0,78	- 0,75
<i>Receita líquida</i>				
do Governo	5,77	5,27	4,8	4,59
<i>Divisas</i>				
	0,50	0,82	1,13	1,26
<i>Rendas reais</i>				
Pobres urbanos	- 1,2	- 0,8	- 0,5	- 0,4
Ricos urbanos	- 0,3	- 0,2	- 0,1	- 0,1
<i>Pobres rurais</i>				
Nordeste	- 0,3	- 0,03	- 0,2	- 0,1
Sul	- 0,6	- 0,4	- 0,3	- 0,2
Fronteira interna	0,2	0,0	0,3	0,4
<i>Ricos rurais</i>				
Nordeste	0,4	0,2	0,1	0
Sul	0	0	0	0
Fronteira interna	0,1	0	- 0,1	- 0,1

Outro exemplo de deslocamento na carga do subsídio retirado é o efeito regional da política. Enquanto o trigo só é cultivado no Sul, a soja é cultivada na Fronteira Interna. No caso-base, onde a soja e o trigo são substituídos (presume-se devido a efeitos na duração da estação de cultivo), o impacto negativo sobre os produtores no sul é “exportado”, até certo ponto, para a Fronteira Interna, à medida que os preços da soja caem com o aumento da oferta.

A análise de sensibilidade (nas colunas restantes da tabela 3) está limitada à investigação das conseqüências de mudar-se a hipótese de possibilidade de substituição entre trigo e soja. Muito pouco varia entre os casos, com exceção do efeito sobre a Fronteira Interna. Quando as culturas são complementos (devido possivelmente à propriedade da soja de fixação de nitrogênio), a Fronteira interna beneficia-se da redução do subsídio ao trigo, já que o preço da soja sobe.

Outra lição, mais útil, da análise de sensibilidade é de que a análise de mercado único (em que os efeitos preços cruzados entre o trigo e a soja são zero)

Tabela 3  
Política: redução do preço de produção do trigo em 10%

	Substituição máxima	Base	Zero	Base	Máxima comple- mentaridade
<i>Produção</i>					
Trigo	- 1,48	- 3,44	- 3,6	- 3,46	- 1,52
Soja	0,6	0,16	- 0,01	- 0,16	- 0,61
Exportação	0	0	0	0	0
Preço mínimo (PM)	0	0	0	0	- 0,01
<i>Consumo</i>					
Pão	- 0,38	- 0,19	- 0,12	- 0,05	0,15
Óleo de soja	0,14	0,04	- 0,01	- 0,01	0
Exportação	- 0,03	- 0,02	- 0,01	- 0,01	0
<i>Preço de (PM)</i>					
Subsídio à produção de trigo	- 0,36	- 0,15	- 0,07	0	0,21
Subsídio ao consumo de pão	- 78,9	- 79,3	- 79,3	- 79,3	- 78,9
ICM	- 0,38	- 0,19	- 0,12	- 0,05	0,15
Imposto de exportação	- 0,76	- 0,49	- 0,38	- 0,27	0,1
Receitas líquidas do Governo	0,03	0,02	0,01	0,01	0
	1,2	1,46	1,57	1,68	2,02
<i>Divisas</i>					
	- 0,03	- 0,35	- 0,39	- 0,40	- 0,23
<i>Rendas reais</i>					
Pobres urbanos	0,1	0,1	0	0	- 0,1
Ricos urbanos	0	0	0	0	0
<i>Pobres rurais</i>					
Nordeste	0,1	0	0	0	0
Sul	0,1	0	0	0	- 0,1
Fronteira interna	- 0,3	- 0,1	0	0,1	0,3
<i>Ricos rurais</i>					
Nordeste	0	0	0	0	0
Sul	- 0,4	- 0,3	- 0,3	- 0,2	- 0,1
Fronteira interna	- 0,2	0	0	0	0,2

atribui sistematicamente maior elasticidade-preço líquido para o trigo, que qualquer outra hipótese tecnológica. A razão para isso é que, se substitutos, o preço reduzido do trigo aumenta a produção da soja, o que diminui o preço da soja e, assim, amortece a queda da produção do trigo. Se complementos, o preço reduzido do trigo diminui a produção da soja e, assim, também amortece a queda da produção do trigo. Apenas no caso de substituição zero é que a produção de trigo está sujeita à elasticidade-preço parcial suposta. Todos os outros casos implicam respostas menores da produção.

Reduções no preço de produção trazem pequenas vantagens aos consumidores pobres se o trigo e a soja forem substitutos, à medida que uma oferta maior de óleo de soja e alimentos traduz-se em preços mais baixos. No caso complementar, o efeito é inexistente (e pequeno em todos os casos).

### 7.3 Quotas de soja

O objetivo de aumentar a exportação da soja é aumentar a entrada de divisas. Mas este objetivo entra em conflito com outros dois interesses do Governo: a manutenção da produção da indústria de processamento da soja e a contenção dos aumentos no custo de vida para os consumidores. Com alto grau de capacidade ociosa na indústria de processamento, considera-se politicamente difícil reduzir a produção da indústria de processamento. Similarmente, o preço do óleo de soja é um assunto delicado.

As políticas examinadas são o aumento da exportação da soja em 10% da produção total (e não 10% das exportações) e da exportação do farelo de soja pelo equivalente em grão de 10% da produção de farelo. Estas foram escolhidas para representar políticas comparáveis em termos do efeito direto sobre a cultura da soja, mas diferenças entre as duas poderiam surgir da interação de mercados múltiplos. A primeira deverá prejudicar e a segunda, ajudar a indústria de processamento. A combinação das duas (talvez com esta fórmula de equivalência em grãos) pode ser usada para atingir os objetivos de aumentar a renda da exportação e sustentar a indústria. Os efeitos das quotas de exportação do óleo não são examinados por causa do grau muito pequeno em que o preço estava abaixo dos preços mundiais, deixando bem menos espaço para manobrar os controles de quota.

Os efeitos de maiores exportações de soja são apresentados na tabela 4. A análise de sensibilidade compara hipóteses diferentes com relação à substituição ao trigo. Maiores exportações aumentam diretamente a receita de divisas, mas o aumento no preço do grão leva à concentração da indústria de processamento e aumento do custo de vida. O preço de consumo aumenta por causa do efeito sobre o óleo e do aumento nos preços dos alimentos básicos. Ambos, um pequeno deslocamento da curva de oferta para cima e da curva de procura para fora (outra consequência do aumento do preço do óleo), aumentam os preços dos alimentos.

A única coisa que difere entre os casos na análise de sensibilidade é a oferta do trigo. Receitas totais do Governo são completamente insensíveis à elasticidade cruzada, mas a composição entre custos federais e estaduais muda. Cada cruzado poupado pelo Governo federal em subsídio ao produtor (quando a soja é um substituto) é perdido em ICM pelos estados. As divisas são um pouco maiores quando o trigo é complemento, e menores quando ele é substituto à soja e o preço desta aumenta.

As exportações de farelo de soja têm um efeito notavelmente diferente. Receitas de exportação também aumentam, mas bem menos que com a exportação direta do grão. Ao invés de baixar a produção da indústria de processamento, a melhoria no preço de produção (de farelo) aumenta a produção. Esta maior produção (com quotas fixas de óleo) diminui o preço do óleo e, assim, aumenta as rendas reais dos consumidores. Embora o conteúdo de grão de ambas as políticas seja o mesmo, o aumento nas quotas do farelo expande a indús-

tria de processamento mais do que a quota do grão a contrai. A razão é que a procura de outros alimentos é afetada de maneiras opostas. O preço do óleo afeta o preço de outros alimentos. No caso do farelo, o aumento do preço de outros alimentos é aumentado pelo declínio nos preços do óleo. A redução na oferta da soja decorrente do aumento na produção de alimentos é menor, assim o preço do grão para a indústria de processamento não aumenta muito.

Já que a indústria de processamento é mais sensível às quotas de farelo do que às quotas de grão, é possível formular uma política para manter a produção da indústria de processamento. Aumentando a quota do grão pelo dobro da quota de farelo (em equivalência de grão), não causaria efeito algum na indústria de processamento (ver a coluna 5 da tabela 4). Além disso, o efeito sobre o custo de vida do aumento nas exportações do grão da soja é atenuado pela diminuição no preço do óleo. A coordenação de políticas neste caso pode ser usada para reparar algumas das conseqüências dos aumentos de quotas individuais.

## **8. Limitações da análise**

### *8.1 Equilíbrio parcial*

Apesar de levar em consideração mais possibilidades de substituição do que as análises de mercado único, o modelo indicado ainda tem natureza de equilíbrio parcial e não pode tratar de certos problemas que são essencialmente de equilíbrio geral. O setor não-agrícola aparece nesse modelo apenas como fonte de demanda de consumo final. Todas as ligações intersetoriais no lado dos fatores de produção são ignorados e as questões que lidam com fluxos de fatores entre setores não podem ser tratadas sem serem incluídas explicitamente. Por exemplo, questões de migração e escolhas de investimento em que a lucratividade aumentada do setor atrairia recursos para investimentos. É preciso alertar que as fronteiras do modelo talvez não coincidam com as fronteiras do problema no mundo real e que o modelo omitirá respostas econômicas endógenas que possam ocorrer fora do setor. Em outro estudo vamos examinar como algumas dessas condições de equilíbrio geral podem ser tratadas na nossa estrutura.

### *8.2 Grandes mudanças políticas versus pequenas*

Sendo o modelo linear pelo fato de que foi derivado pela diferenciação das condições de equilíbrio de mercado, somente será um guia válido para mudanças pequenas nas políticas. Ele pode fornecer a magnitude relativa de mudanças em variáveis importantes, isto é, a direção que a economia tomaria a partir dos níveis iniciais à medida que as políticas vão mudando. Ele não deve ser usado para extrapolar longe demais das condições iniciais. O que é “longe demais” é uma questão de julgamento. Grandes mudanças podem levar a resultados obviamente duvidosos, já que o modelo impõe linearidade às respostas, enquanto

Tabela 4  
Quotas de soja

	Grão		Farelo		Substituto Combinado
	Substituto	Complemento	Substituto	Complemento	
<i>Produção</i>					
Trigo	-3,0	2,8	-2,43	2,3	-2,11
Soja	8,22	8,22	6,76	6,76	5,80
Exportação	0	0	0	0	0
Preço mínimo(PM)	-0,02	-0,02	-0,14	-0,14	-0,05
<i>Consumo</i>					
Pão	1,37	1,37	0,21	0,21	0,74
Óleo de soja	-0,72	-0,72	1,54	1,54	0,03
Exportação	0,1	0,1	0,14	0,14	0,08
<i>Preço de (PM)</i>	1,46	1,46	0,04	0,04	0,74
Subsídio à produção de trigo	-3,0	2,8	-2,43	2,3	-2,11
Subsídio ao consumo de pão	1,37	1,37	0,21	0,21	0,74
ICM	3,61	3,76	3,82	3,94	2,75
Imposto de exportação	-0,1	-0,1	-0,14	-0,14	-0,08
Receita líquida de Governo	3,66	3,67	3,98	3,99	2,81
<i>Divisas</i>	9,2	9,91	6,2	6,78	6,15
<i>Rendas reais</i>					
Pobres urbanos	-0,5	-0,5	0,2	0,2	-0,2
Ricos urbanos	-0,1	-0,1	0	0	-0,1
<i>Pobres rurais</i>					
Nordeste	-0,2	-0,2	0,2	0,2	-0,1
Sul	-0,5	-0,5	0	0	-0,3
Fronteira interna	1,4	1,4	1,3	1,3	1,0
<i>Ricos rurais</i>					
Nordeste	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sul	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6
Fronteira interna	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6
<i>Indústria de processamento</i>	-0,03	-0,03	0,06	0,06	0

que as funções básicas de oferta e procura não são lineares. É geralmente o caso de que o conhecimento dessas funções é limitado às adjacências das condições iniciais, mas modelos que são baseados em sistemas não-lineares podem parecer que se comportam melhor para maiores mudanças de políticas.

Há dois modos possíveis de reduzir o efeito desta limitação. O primeiro é antecipar grandes mudanças, modificando as elasticidades usadas no sistema. Maiores mudanças de política devem ser acompanhadas de menores elasticidades. As elasticidades podem ser baseadas numa forma funcional escolhida e re-

fletir as elasticidades-arco sobre a amplitude antecipada, ao invés das elasticidades-ponto no nível inicial.

O segundo modo é solucionar o modelo iterativamente em pequenas etapas. Uma pequena mudança pode ser feita, seguida de novo cálculo dos níveis das variáveis e possivelmente das elasticidades correspondentes a uma forma funcional particular escolhida, antes de dar o segundo passo. Isto pode ser repetido para etapas menores até que a mudança de política desejada seja atingida. Subseqüentemente se examinará a possibilidade de implementar este método no programa de computador.

Deve ser observado que todos os métodos de análise serão válidos somente para tais mudanças locais, já que as verdadeiras funções básicas não são quase nunca conhecidas em suas totais amplitudes. A diferença é que este modelo deixa este ponto explícito e pode obviamente gerar maus resultados se for usado incorretamente.

## 9. Conclusões

O objetivo deste artigo foi o de ilustrar a utilização do método de mercados múltiplos para analisar as políticas de preços agrícolas no Brasil. É importante enfatizar que os resultados e as recomendações de políticas são relevantes somente para 1982. Se as condições para equilíbrio do mercado são aplicáveis à situação atual, então políticas atuais podem também ser analisadas simplesmente substituindo os dados nos programas de computador por dados atuais.

Este método e o programa de computador que o acompanha devem ser usados para facilitar a discussão sobre as conseqüências de políticas. Nós enfatizamos os aspectos de debate, ao invés de confiar, sem questionamento, em cálculos mecânicos. O debate sobre análise de sensibilidade e sobre grandes mudanças de políticas ressalta a importância de ser capaz de repetir experimentos com políticas, a fim de desenvolver uma sensibilidade sobre os efeitos de políticas. Esta compreensão intuitiva é essencial para análise de políticas, tanto como uma verificação do realismo dos efeitos previstos, como para explicar as conseqüências das políticas para não-economistas. O programa de fácil utilização que foi desenvolvido para uso em microcomputadores permite que essas análises de sensibilidade sejam executadas rápida e facilmente, sem conhecimento algum de computadores. A abordagem de mercados múltiplos não deve ser encarada como instrumento de previsão. A utilidade valiosa deste tipo de modelo é auxiliar uma discussão bem informada dos resultados de políticas entre pessoas com pontos de vista diversos. Se for possível concordar sobre a estrutura básica da economia, as diferentes hipóteses, necessárias para sustentar diversos resultados previstos, podem ser feitas explicitamente. Isto pode ser usado para focalizar o debate entre economistas do Banco Mundial, entre ministérios dentro de um país ou entre economistas do Governo e economistas do Banco. É claro que números podem ser colocados fora de contexto e que o abuso deste modelo por defensores de políticas é possível. Entretanto, é nosso entender que a vantagem

da nossa abordagem, ao fornecer um sistema coerente e uma estrutura quantitativa para debate, em muito supera este perigo.

Esta metodologia foi utilizada aqui para analisar as vantagens e desvantagens envolvidas em mudanças de políticas com relação ao trigo e à soja. O mesmo modelo pode ser utilizado para analisar o impacto da desvalorização (impacto do preço relativo), as mudanças técnicas na produção de cultura de alimentos, e mudanças na estrutura tributária. Alguns desses assuntos são tratados num estudo complementar. Além disso, trabalhos futuros terão ênfase especial nos efeitos dessas políticas sobre a distribuição de renda.

### Anexo 1

As seguintes elasticidades da oferta e da procura foram usadas no caso-base do modelo:

<i>Oferta</i>	Culturas			
Sul	Culturas de exportação	com preço mínimo	Soja	Trigo
Culturas de exportação	0,50	-0,05	-0,02	-0
Culturas com preço mínimo	-0,03	0,10	-0,02	-0
Soja	-0,02	-0,05	0,85	-0,07
Trigo	-0,02	-0,01	-0,30	0,36
<b>Nordeste</b>				
	Culturas de exportação		Culturas com preço mínimo	
Culturas de exportação	0,50		-0,50	
Culturas com preço mínimo	0		0,10	
<b>Fronteira interna</b>				
	Cultura de exportação		Soja	
Culturas com preço mínimo	0,10		-0,20	
Soja	-0,05		0,85	

Todos os valores representam a elasticidade da oferta da cultura citada em cada linha com respeito ao preço da cultura citada em cada coluna.

<i>Demanda</i>	Exportação	Culturas com preço mínimo	Pão	Óleo de soja	Renda
Culturas de exportação	-0,50	0,50	0,07	-0,02	0,55
Culturas com preço mínimo	0,01	-0,10	0,05	0,03	0,40
Pão	0,10	0,58	-0,50	-0,0	0,22
Óleo de soja	-0,0	0,04	-0,0	-0,30	0,60

Os valores para as elasticidades-preço são como os da oferta. As elasticidades-renda são listadas na última coluna.

## Referências bibliográficas

- Atkinson, A. B. & Stiglitz, Joseph E. *Lectures in public economics*. New York, McGraw-Hill, 1980.
- Barnum, Howard N. & Squire Lyn. *A model of an agricultural household: theory and evidence*. Washington, D. C. World Bank, 1979. (Occasional & Pafer, Nov. 27).
- Bhagwati, J. & Srinivasan, T. N. The general equilibrium theory of effective protection and resource allocation. *Journal of International Economics*, 1973.
- Braverman, Avishay & Hammer, Jeffrey S. Multi-market analysis of agricultural pricing policies in Senegal. World Bank, 1984. In: Singh, I; Squire L. & Straus, J *Agricultural household models: extensions, applications and policy*.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & Ahn, Choong Yong, a Multi-market analysis of agricultural Pricing policies in Korea. World Bank, 1983. In: Newbery, David & Stern, Nicholas, ed. *The theory of taxation for developing countries*. No prelo.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & Morduch, Jonathan J. *Economic analysis of wheat and maize price policies in Hungary*. World Bank, Agricultural and Rural Development Department, 1985.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & Gron, Anne *Multi-market analysis of agricultural price policies in an operational context: the case of Cyprus*. World Bank, Agriculture and Rural Development Department, Nov. 1984.
- Deaton, Angus. *Issues in the methodology of multi-market analysis of agricultural pricing policies*. Woodrow Wilson School. Princeton University, May 1984.
- Melo, F. Homem de. A politica agricola e o setor agricola no pós-guerra. *Revista Brasileira de Economia*, 33 (1), 1979.
- \_\_\_\_\_. Trade policy, technology and food prices in Brazil. *Quarterly Review of Economics and Business*, 23 (1), Spring 1983.
- \_\_\_\_\_. Prioridade agricola: sucesso ou fracasso? *Estudos econômicos*. São Paulo, Fipe Pioneira, 1985.
- David, Jr. Denslow & Tyler, William. *Perspectives on poverty and income inequality in Brazil*. World Bank, 1981.
- Gardner, Bruce. *Equilibrium analysis of markets for joint products*. Department of Agricultural and Resource Economics, University of Maryland, Oct. 1982.
- Harberger, Arnold C. Three basic postulates for applied welfare economics: an interpretative essay. *Journal of Economic Literature*, 9 (3) Sept. 1971.
- Kirchner, J; Singh I, Squire , *Agricultural pricing and marketing policies in Malawi*. Country Policy Department, World Bank, 1984.
- Knight, Peter. *Brazilian agricultural technology and trade a study of five commodities*. New York, 1977.
- Lau, Lawrence. A characterization of the normalized restricted profit function. *Journal of Economic Theory*, Feb. 1976.
- Lopes, Mauro de Rezende. *The mobilization of resources from agriculture: policy analysis for Brazil*. Purdue University, 1977. Tese de PhD.

Santana, Carlos A. M. *The impact of economic policies of the soybean sector of Brazil: an effective protection analysis*. University of Minnesota, Dec. 1984. Tese de PhD.

Schuh, G. E. A modernização da agricultura brasileira: uma interpretação. In: Contador, C. *Tecnologia e desenvolvimento agrícola*. Ipea/Inpes, Rio de Janeiro, 1975.

\_\_\_\_\_ & Brandão, A. S. P., *Latin American literature review: supply response*. Rio de Janeiro, Fundação Getulio Vargas, 1983. mimeogr.

Smith, Gordon. Brazilian agricultural policy, 1950-1967. In: Ellis H. *The economy of Brazil*. University of California Press, 1969.

Stiglitz, Joseph E. *Taxation and agricultural pricing policies, cost benefit analysis and the foreign exchange constraint*. Princeton, mimeogr.

Tolley, George S; Thomas, Vinod & Wong Ming; *Agricultural price policies and the developing countries*. Washington, D. C. 1982.

Williams, G. W. & Thompson, R. L. *The Brazilian soybean industry: economic structure and policy interventions*. Department of Agricultural Economics, Purdue University. Apr. 1982.

Yotopoulos, P. A. & Lau L. J. On modelling the agricultural sector in developing countries: an integrated approach of micro and macroeconomics. *Journal of Development Economics*, 1, 1974.