

**AGRICULTURA EM SÃO PAULO**  
*Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola*

Ano 37

Tomo 1

1990

**MODELO PARA AVALIAÇÃO DAS POLÍTICAS DE FERTILIZANTES E SEUS EFEITOS NO SETOR AGRÍCOLA, AGROINDÚSTRIA PROCESSADORA DE FÓRMULA DE FERTILIZANTES E PROCESSADORA DA MATÉRIA-PRIMA DE FERTILIZANTES<sup>(1)</sup>**

Afonso Negri Neto<sup>(2)</sup>  
Flavio Condé de Carvalho<sup>(2)</sup>

**RESUMO**

Este artigo considerou como várias políticas têm afetado a agricultura (setor III), a indústria processadora de fertilizantes formulados (setor II) e a indústria processadora de matéria-prima (setor I). As políticas contempladas foram contingenciamento, valorização cambial e crédito subsidiado para compra de fertilizantes.

O artigo apresenta uma estrutura teórica simplificada para se analisar os efeitos e as direções das políticas vigentes no período 1977-80.

Também, pode-se inferir que informações errôneas ao se fixar o "contingenciamento" causam decisões errôneas (tanto no setor II como no setor III) no quanto produzir e distorcem o nível ótimo de estoques e "carryover".

Finalmente, são propostas fórmulas para se avaliar os custos e benefícios sociais dessas políticas.

Palavras-chave: fertilizantes; agroindústria; política agrícola; crédito rural; valorização cambial.

**POLICY EFFECTS ON THE AGRICULTURAL SECTOR, PROCESSING FERTILIZER FORMULATION INDUSTRY AND PROCESSING FERTILIZER RAW MATERIAL INDUSTRY**

**SUMMARY**

This article has considered how several policies have affected the agricultural sector (sector III), the processing fertilizer industry (sector II), and the processing raw material industry (sector I).

The policies contemplated were "contingenciamento", overvalued currency, subsidized credit to by fertilizer formulation.

This article shows an analytical framework that is quite simple to analyse policy effects and it points up some direction of the policies that were working during the period 1977-80.

Also, we can infer that erroneous information on "contingenciamento" values causes producers (both the sector II and the sector III) to make erroneous production decision and distort optimal inventory carryover.

Finally, this article shows some useful formulae to evaluate welfare social costs-benefits of these policies.

Key-words: fertilizers; agribusiness; agricultural policy; exchange rate; farm credit.

<sup>(1)</sup> Trabalho referente ao projeto SPTC 16-005/89. Recebido em 19/12/89. Liberado para publicação em 20/03/90. Os autores agradecem à colaboração dos Técnicos Agropecuários Mário Luiz Vasques Chagas e Ricardo Tadeu Garcia Lopes, do IEA.

<sup>(2)</sup> Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).  
*Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.*

## 1 - INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma das áreas mais ricas em recursos naturais do mundo. As alternativas e escolhas para desenvolvimento são várias e a tendência é de que a agricultura desempenhe um papel de líder para enfrentar o problema da balança de pagamento; porém, a agroindústria deve receber um tratamento bem marcante e parece ser o subsetor agrícola com maior potencial de expansão nas próximas décadas.

A agricultura tem sido responsável por cerca de 50% do total das exportações brasileiras. Dado que apenas 52 milhões de hectares são utilizados para produção, que os níveis de produtividade são relativamente baixos, que 32% da população estão engajados em atividades rurais, o objetivo de expandir a agricultura para se elevar a participação no mercado mundial de produtos agrícolas com parcial ou total industrialização parece ser bastante promissor.

Os fertilizantes são responsáveis, em média, por cerca de 16% a 40% nos custos de produção dos produtos agrícolas e constituem fonte importante do crescimento da produtividade e da produção agrícola.

Várias razões poderiam explicar o aumento do uso de fertilizantes pelos agricultores brasileiros:

- a) um número grande de proprietários agrícolas começou a utilizar fertilizantes;
- b) a introdução de novas técnicas agrícolas e de novas variedades ou cultivares de plantas cultivadas;
- c) uma taxa benéfica da relação de preços de fertilizantes e preços dos produtos agrícolas;
- d) finalmente, um conjunto de políticas agrícolas que realmente afetou o uso de fertilizantes.

As políticas agrícolas direcionadas especificamente ao setor de fertilizantes podem ser cronologicamente distribuídas em quatro fases:

- a) de 1950-1965, quando o subsídio se deu através de importação a custo de transporte reduzido;
- b) de 1966-1974, quando um sistema especial de cotas (SQS) ou "contingenciamento" era associado, praticamente, com o crédito subsidiado aos agricultores;
- c) de 1975-1976, quando um subsídio direto de

40% no preço dos fertilizantes pago pelos agricultores era reembolsado pelo Governo; d) de 1977-1980, quando um programa semelhante ao do 1966-74 estava em vigor.

De forma simplificada, serão analisadas as características das políticas que vigoraram nesse período, entre elas a política de valorização cambial, que tinha como objetivo preços baixos para os consumidores, especialmente aqueles de classe média que são considerados politicamente importantes. Essa política, que procura manter os preços dos alimentos em níveis baixos, é uma forma de capturar o excedente da agricultura e transferi-lo para outros setores da economia.

Por sua vez, o contingenciamento tinha como objetivo proteger os processadores de matéria-prima (setor I) com o mecanismo de permitir importações, ao nível dos preços do mercado internacional (menores), quando toda a produção doméstica já foi adquirida.

Finalmente, o crédito subsidiado era um instrumento que permitia aos agricultores adquirirem mais fertilizantes para compensar a valorização cambial e o contingenciamento.

### 1.1 - Objetivos

O objetivo principal deste estudo é a avaliação teórica das intervenções políticas no que se refere a eficiência e perda de bem-estar social do conjunto de políticas aplicadas a fertilizantes em três setores, abaixo definidos:

- a) Setor I é a indústria processadora de matéria-prima de N e P;
- b) Setor II é a indústria processadora de fórmulas de fertilizantes;
- c) Setor III é o setor de produtos agrícolas.

## 2 - METODOLOGIA

Nesta seção, descreve-se os setores envolvidos e evidencia-se, graficamente, os efeitos de políticas selecionadas.

Assume-se que o Brasil é um exportador de produtos agrícolas e que importa parcela dos fertilizantes utilizados na agricultura e que a produção doméstica de fertilizantes não é sufi-

ciente para atender a demanda interna.

Define-se como medida de bem-estar social a área abaixo da função de demanda; e como medida de custo social, ou custo de oportunidade, a área abaixo da função de oferta.

Assume-se que o setor I possui uma oferta com inclinação não decrescente, produz nitrogenados e fosfatados e não produz potássicos, os quais são importados.

Assume-se que o setor II, a indústria processadora de fertilizantes formulados, combina diferentes quantidades de N, P e K que são obtidas do setor I ou através de importação. O setor II produz fórmulas de NPK com uma oferta de inclinação positiva. Baseado nos trabalhos de SOUZA (5), HOMEM DE MELO (2), CARVALHO (1) e NEGRI NETO et alii (3) assume-se que a demanda nesse setor seja inelástica a preços.

O setor III produz produtos agrícolas com uma oferta perfeitamente elástica e a demanda por produtos agrícolas apresenta uma inclinação negativa.

Finalmente, um outro setor pode ser incorporado ao modelo, o setor IV, que é o mercado internacional para os produtos agrícolas brasileiros, no qual o Brasil não afeta o preço internacional.

## 2.1 - Política 1: Mercado Internacional Livre e Produção Doméstica no Setor I

Procura-se mostrar como os setores se comportariam quando:

- setor I produz N e P e não produz K;
- setor II poderia importar N, P, K aos preços internacionais que são inferiores aos preços domésticos;
- o setor I é dividido em três subsectores.

Serão usadas as seguintes abreviações:

Q = quantidade;

P = preço doméstico;

W = preço internacional;

N = nitrogenados;

P = fosfatados;

K = potássicos;

NPK = formulado;

A = produto agrícola;

SD = oferta doméstica da matéria-prima processada;

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.

SFD = oferta de formulados a partir do processamento da matéria-prima doméstica;

SFI = oferta de formulados a partir do processamento de matéria-prima importada;

DF = demanda por formulados;

SAD = oferta de produtos agrícolas derivada do processamento da matéria-prima doméstica;

SAI = oferta de produtos agrícolas derivada do processamento da matéria-prima importada;

DD = demanda doméstica por produtos agrícolas;

ESAD = excesso de oferta dos produtos agrícolas derivado do processamento da matéria-prima doméstica;

ESAI = excesso de oferta dos produtos agrícolas derivado do processamento de matéria-prima importada;

EDROW = excesso de demanda dos produtos agrícolas do resto do mundo;

X = exportação de produtos agrícolas; e

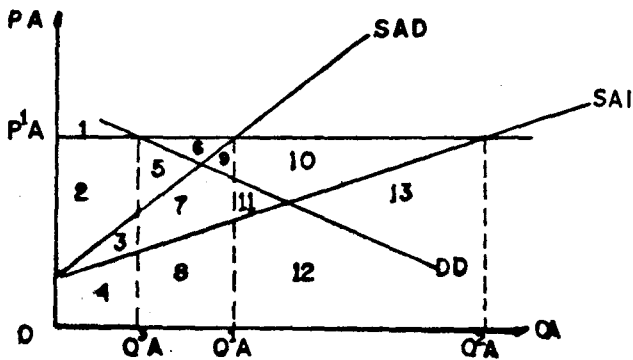
RT = receita total.

Se o setor II usar a produção doméstica de N, P e importar K, obtém-se a oferta SFD; e se o setor II importar N, P e K, obtém-se a oferta SFI. Quando o setor comprar  $Q^1N$  e  $Q^1P$  do setor I e importar  $Q^1K$ , ter-se-ia uma produção  $Q^1NPK$  ao preço  $P^1NPK$ . Quando o setor importar  $Q^2N$ ,  $Q^2P$  e  $Q^2K$ , ter-se-ia uma produção  $Q^2NPK$  ao preço  $P^2NPK$  (figura 1).

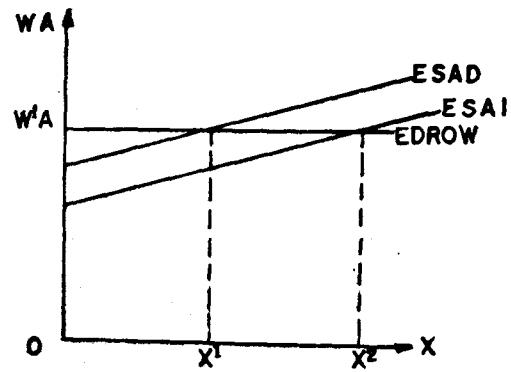
No setor I, os preços internacionais WN, WP e WK estão funcionando como um custo de oportunidade; dessa forma, com o mercado livre, as quantidades  $Q^2N$ ,  $Q^2P$  e  $Q^2K$  estariam sendo adquiridas pelo setor II ao custo medido pelas áreas 3+4+7+8+9+10. Contudo, se as quantidades  $Q^1N$  e  $Q^1P$  produzidas internamente forem adquiridas e a quantidade  $Q^1K$  for importada, o setor II estaria despendendo o equivalente medido pelas áreas 1+2+3+5+6+7+9 (figura 1). O ganho dos produtores do setor I será dado pelas áreas 1+5 e as mudanças no bem-estar do setor I pelas áreas 4+8+10-2-6. A mudança no excedente do consumidor do setor II seria dada pelas áreas 2+3+4, no excedente do produtor no setor II pelas áreas 2-6-7 e o custo social líquido do setor II pelas áreas 3+4+6+7.

O setor III, no regime de mercado livre,

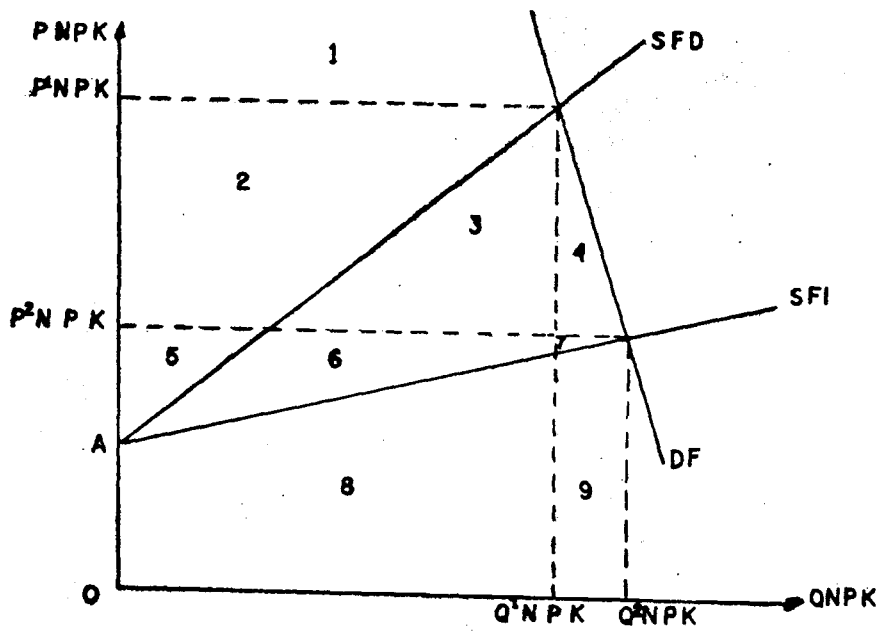
Sector III



Sector IV



Sector II



Sector I

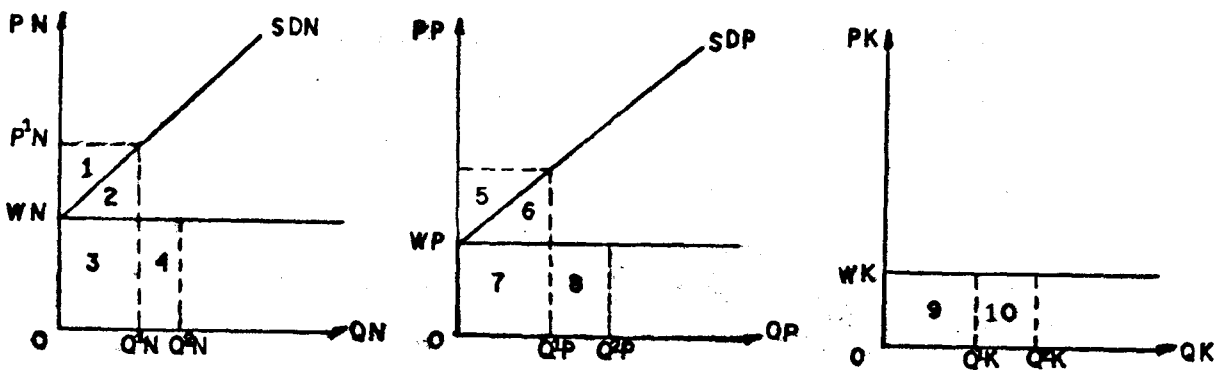


FIGURA 1. - Ilustração dos Efeitos nos Quatro Setores da Obtenção de Matéria-Prima Via Produção Doméstica e Importações.

produziria  $Q^2A$  através da oferta SAI; no caso em que ocorresse a utilização da produção doméstica de N e P, o setor II produziria  $Q^1A$  através da oferta SAD; em ambos os casos, o consumo doméstico seria  $Q^3A$ . Portanto, no setor III não haveria mudança no excedente do consumidor, o excedente do produtor seria dado pelas áreas (3+7+9+10+11), o custo social líquido seria dado pelas áreas (3+7+10+11), e a mudança na receita total do setor III seria dado pelas áreas (10+11+12+13).

Em resumo, ao se comparar a política que obriga a utilização da produção interna de N e P do setor I com a situação de mercado livre, o setor I aumentaria a receita total, o setor II poderia aumentar a receita total, contudo, o tamanho do setor III seria reduzido, assim como a entrada de moeda estrangeira.

## 2.2 - Política 2: Mercado Livre e Contingenciamento (figura 2)

No caso em que seja posto em prática o contingenciamento, o setor II teria que comprar tudo o que o setor I produzisse para depois importar quantidades prefixadas de N, P e K aos preços que vigorassem no mercado internacional. Por exemplo, durante o período de 06/1976 a 07/1977, o setor II podia importar 0,30 tonelada de fosfatados, se tivesse adquirido 1,0 tonelada da produção de fosfatados, ou poderia importar 1,60 tonelada de N, se tivesse adquirido 1,0 tonelada da produção doméstica de N.

Dessa forma, com a política de contingenciamento, a oferta do setor II se deslocaria para  $SFI^1$  e a oferta do setor I se deslocaria para  $SAI^1$  e, verificar-se-iam os seguintes efeitos:

### Setor I

$Q^3N$  é a quantidade produzida ao preço  $P^3N$ ;

$Q^3P$  é a quantidade produzida ao preço  $P^3P$ ;

$Q^4N-Q^3N$  é a quantidade importada ao preço  $WN$ ;

$Q^4P-Q^3P$  é a quantidade importada ao preço  $WP$ ;

a receita total é dada pelas áreas 1+2+3+6+7+8;

os ganhos dos produtores são dados pelas áreas 1+6.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.

### Setor II

$Q^3NPK$  é a quantidade da oferta de NPK ao preço  $P^3NPK$ ;

a receita total é dada pelas áreas 2+3+4+5+6+7+8;

o excedente do consumidor é dado pelas áreas 1+6;

o excedente do produtor é dado pelas áreas 2+3+7;

o custo social líquido é dado pelas áreas (4+8+9+10).

### Setor III

$Q^3A$  é a produção total dos produtos agrícolas;

$Q^1A$  é o consumo interno;

$Q^3A-Q^1A=X^3A$  é a exportação total de produtos agrícolas;

a receita total é dada pelas áreas 2+3+4+5+6+7+8+9+10;

a receita das exportações é dada pelas áreas 5+6+7+8+9+10;

a perda de moedas estrangeiras é 11+12;

o excedente do consumidor é 1;

o excedente do produtor é 2+5+8;

o custo social líquido é 3+6+9+11.

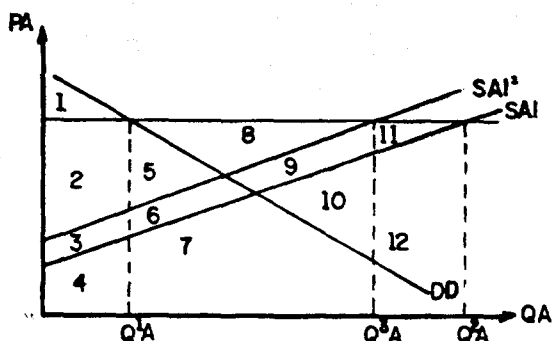
Em resumo, no setor I ocorreria um aumento das receitas, os produtores teriam um ganho positivo; no setor III, a receita total se reduziria, assim como a entrada de moeda estrangeira.

## 2.3 - Política 3: Contingenciamento e Valorização Cambial (figura 3)

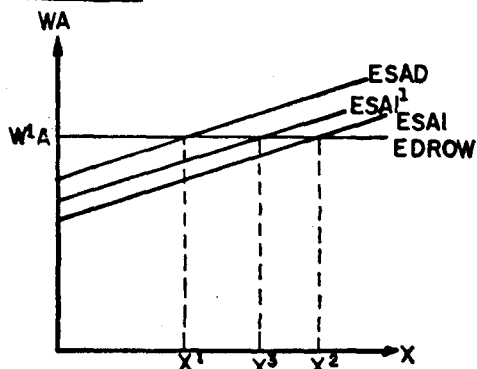
A oferta de formulados NPK se desloca para  $SFI^2$  e a oferta dos produtos agrícolas se desloca para  $SAI^2$ . No entanto, os preços domésticos dos produtos agrícolas se reduzem para  $P^5A$  e as importações se tornariam mais baratas (como se tivesse um subsídio à importação implícito e um imposto de exportação implícito).

A produção do setor I ainda seria toda consumida, porém a quantidade importada dependeria do contingenciamento fixado. Com perfeita informação por parte dos consumidores, produtores e Governo a respeito do setor II, poderia se chegar a situação em que não ocorresse nem excedente de formulados e nem

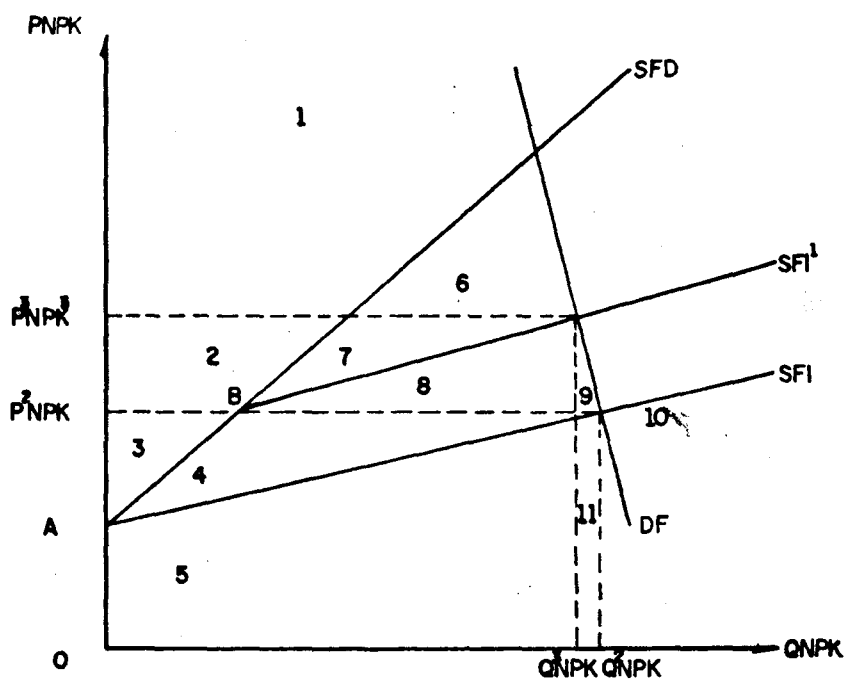
Sector III



Sector IV



Sector II



Sector I

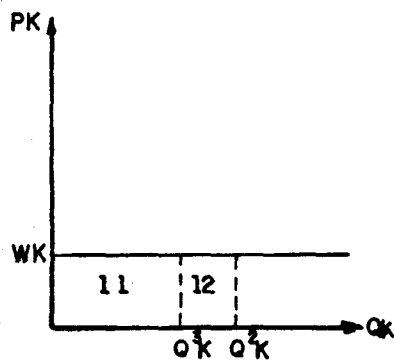
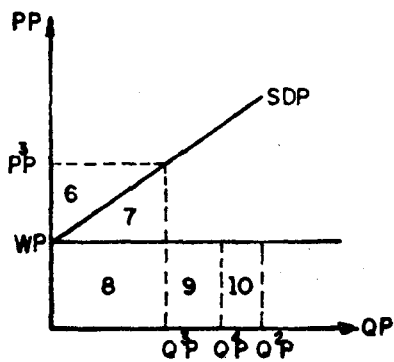
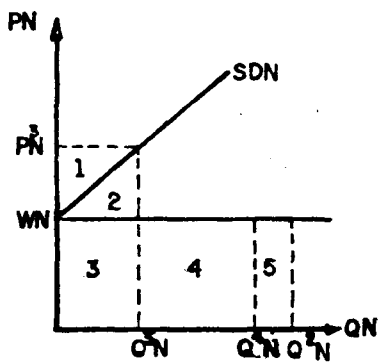


FIGURA 2. - Ilustração dos Efeitos da Política do Sistema Especial de Cotas (Contingenciamento).  
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.

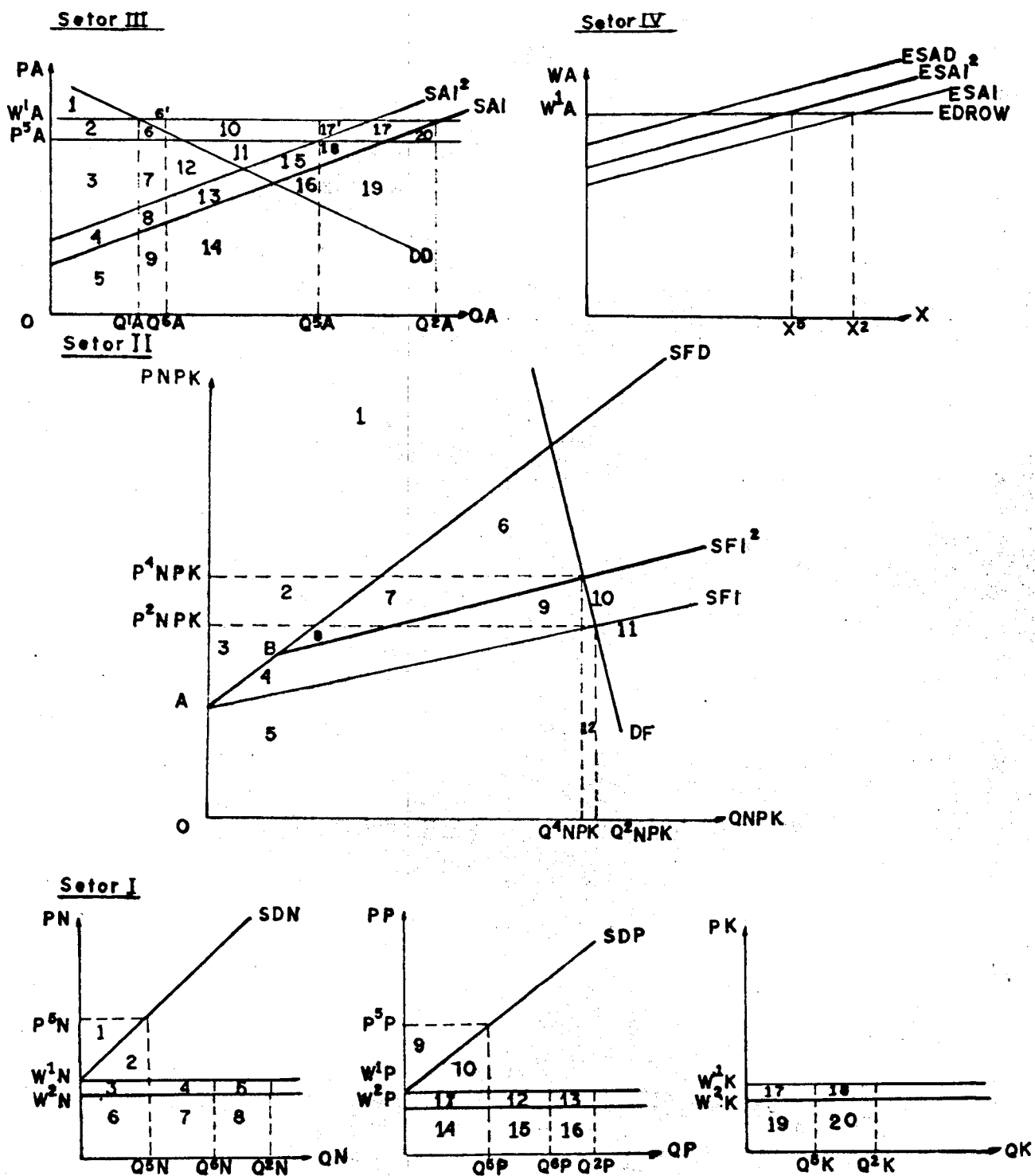


FIGURA 3. - Ilustração dos Efeitos das Políticas do Sistema Especial de Cotas e Cambial.  
 Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.

falta de formulados. Caso o contingenciamento não seja fixado corretamente, pode-se admitir a ocorrência de perdas adicionais tanto no setor I como no setor III.

Admitindo-se que ambas as políticas estejam sendo praticadas e que exista perfeita informação na fixação do contingenciamento, tem-se os seguintes efeitos:

#### Setor I

$Q^5N$  é a produção de N ao preço  $P^5N$ ;  
 $Q^6N - Q^5N$  é a importação de N ao preço  $W^2N$ ;  
 $Q^5P$  é a produção de P ao preço  $P^5P$ ;  
 $Q^6P - Q^5P$  é a importação de P ao preço  $W^2P$ ;  
 $Q^5K$  é a importação de K ao preço  $W^2K$ ;  
a receita total é dada pelas áreas 1+2+3+6+9+10+11+14;  
o ganho do produtor é dado pelas áreas 1+9.

#### Setor II

$Q^4NPK$  é a produção de NPK ao preço  $P^4NPK$ ;  
o excedente do consumidor é 1+6;  
o excedente do produtor é 2+3+7;  
o custo social líquido é (4+9+10+11).

#### Setor III

$Q^5A$  é a produção total ao preço  $P^5A$ ;  
 $Q^6A$  é o consumo doméstico;  
 $Q^5A - Q^6A = X^5$  é a exportação total;  
a receita total é 3+4+5+7+8+9+11+12+13+14+15+16;  
a receita total das exportações é 11+12+13+14+15+16;  
o excedente do consumidor é 1+2+6;  
o excedente do produtor é 3+7+11+12;  
a perda de divisas é 17'+17+18+19+20;  
o subsídio aos importadores domésticos é 10;  
o custo social líquido é 4+6'+8+10+13+15+17+17'+18;  
a perda para sociedade é 6'+17'.

Quando essas duas políticas estiverem em ação, o setor I aumentaria a receita total, o setor II provavelmente aumentaria a receita total na medida em que as áreas 2+7+9-12 apresentem valor positivo, o setor III apresentaria diminuição na receita total e perda de divisas e o

subsídio às importações seria medido pela área 10.

#### 2.4 - Política 4: Contingenciamento, Valorização Cambial e Crédito Subsidiado (figura 4)

Quando estas três políticas estiverem em ação, três situações poderiam ocorrer e serem testadas empiricamente. Se o subsídio fornecido condicionar que a demanda de formulados (NPK) se situe entre  $Q^4NPK$  e  $Q^2NPK$ , então a oferta de produtos agrícolas estaria acima de SAI, contudo a oferta estaria abaixo de  $SAI^2$  (figura 3), conseqüentemente um resultado semelhante ao da política 3 é alcançado, exceto que ocorreria um custo adicional para o Tesouro Nacional que poderia ser medido no setor II. Seria possível, numa situação muito rara, que o subsídio seja igual a GF e, portanto, não modificaria a oferta SFI. Nesse caso, o custo social líquido do setor III seria menor que aquele da política 3, e o custo do Tesouro Nacional aumentaria na mesma magnitude do subsídio no setor II.

Finalmente, poderia ocorrer o caso em que o subsídio fosse maior que GF, por exemplo, um subsídio CE ( $P^5NPK - P^6NPK$ ), a oferta do setor III se deslocaria abaixo de SAI, isto é, para  $SAI^4$  e  $Q^7A$  seria a produção do setor III. Portanto, na política 4 e com um subsídio de CE, os resultados seriam:

#### Setor I

receita total é dada pelas áreas 1+2+3+6+9+10+11+14;  
os ganhos dos produtores são dados por 1+9.

#### Setor II

$Q^6NPK$  é a quantidade total de formulados;  
 $P^5NPK$  é o preço recebido pelos produtores;  
 $P^6NPK$  é o preço pago pelos consumidores;  
 $CE = P^5NPK - P^6NPK$  é o subsídio;  
o excedente do consumidor é 1+2+3+5'+7+8+9+10+11+14;  
o excedente do produtor é 2+3+4+8+9+16;  
a perda para a sociedade é 12+13;  
o custo do tesouro nacional é 2+3+5'+8+9+10+11+12+13+14+16;  
o custo social líquido é 5+5'+10+12+13.



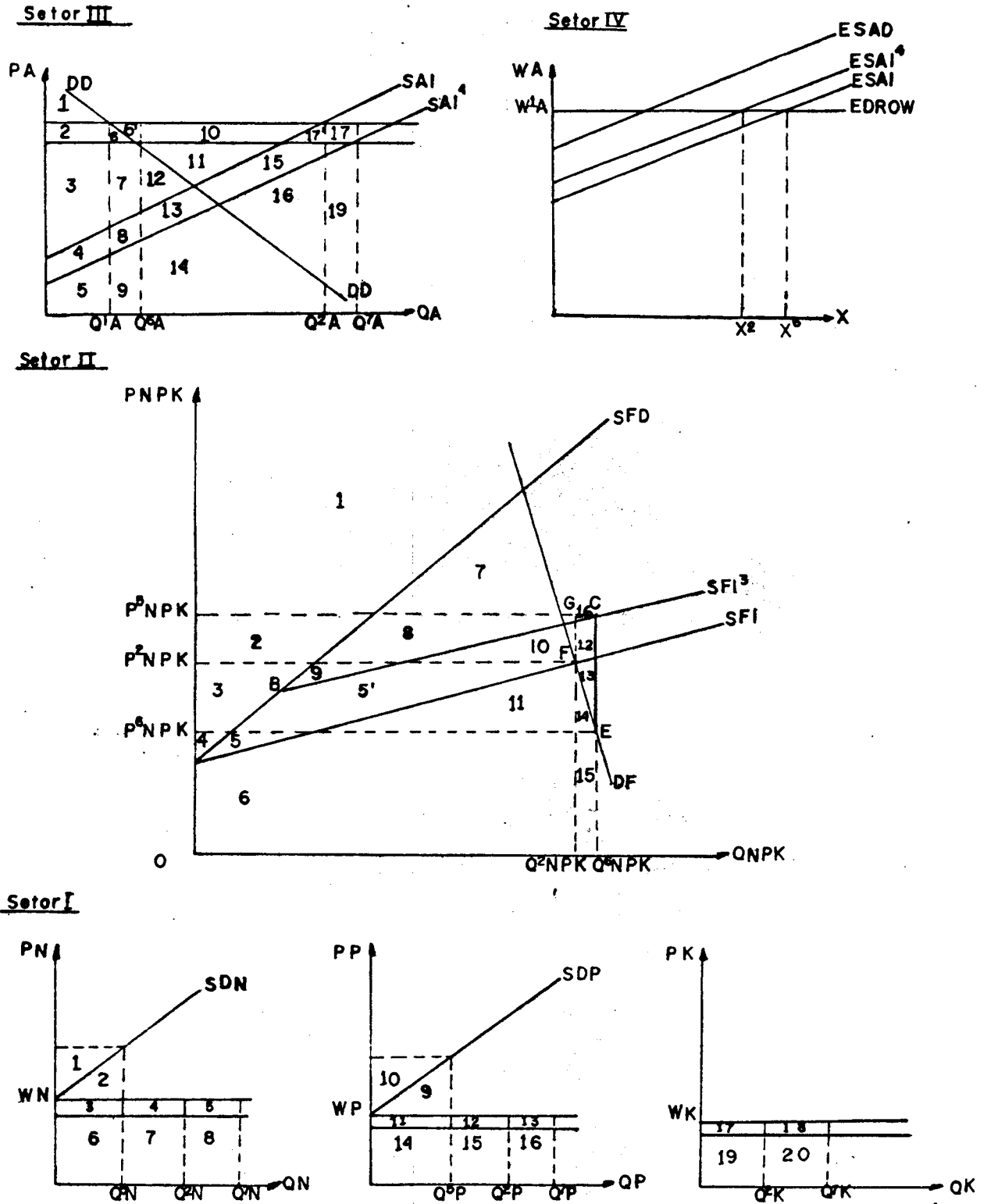


FIGURA 4. - Ilustração dos Efeitos das Políticas do Sistema Especial de Cotas, Cambial e do Crédito Subsidiado.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.

**Setor III**

Q<sup>7</sup>A é a produção agrícola total;  
 Q<sup>7</sup>A - Q<sup>6</sup>A é o total de exportação;  
 Q<sup>6</sup>A é o consumo doméstico;  
 a receita total é 3+4+5+7+8+9+11+12+13+  
 +14+15+16+18+19;  
 a receita total de exportação é 11+12+  
 +13+14+15+16+18+19;  
 o excedente do consumidor é 1+2+3;  
 o excedente do produtor é 3+4+7+8+11+  
 +12+13+15+18,  
 o ganho em moeda estrangeira é 18+19;  
 o subsídio à importação doméstica é  
 10+17+17';  
 a perda para sociedade é 6';  
 a mudança no custo social líquido é  
 4+8+13+15+18+6'-10-17-17'.

Quando a política 4 estiver em ação, o setor I aumentaria a receita total com um ganho para os produtores de 1+9, o setor II aumentaria suas receitas totais, o setor III aumentaria suas receitas totais na medida em que as mudanças nos custos sociais forem positivas, o ganho de divisas se expandiria e o total de exportação aumentaria.

**3 - FÓRMULAS PARA SE MEDIR OS RESULTADOS ECONÔMICOS DAS POLÍTICAS COMBINADAS OU INDIVIDUAIS**

NORTON & DAVIS (4) realizaram uma revisão dos métodos utilizados para se avaliar os retornos às pesquisas na agricultura; alguns desses métodos serão adaptados para este estudo.

O procedimento aqui adotado será o de descrever os métodos gerais para se avaliar cada política e depois combiná-los, dessa forma, procura-se medir os efeitos econômicos em cada setor analisado.

**3.1 - Caso 1 - Valorização Cambial no Setor de Exportação (figura 5)**

Na situação de mercado livre, o preço de equilíbrio é WA e a quantidade total produzida é Q<sup>2</sup>A (pressupõe-se o caso de pequeno país exportador), Q<sup>1</sup>A é consumido domesticamente e Q<sup>2</sup>A-Q<sup>1</sup>A é exportado.

Com a valorização cambial, o preço dimi-

nui para P<sup>2</sup>A, a quantidade total produzida é Q<sup>4</sup>A, internamente é consumido Q<sup>3</sup>A e a quantidade exportada é Q<sup>4</sup>A-Q<sup>3</sup>A.

O custo social (C<sub>1</sub>) poderia ser estimado pela fórmula:

$$C_1 = 0,5t^2P^2A(\eta_1Q^4A - \epsilon_1Q^3A) \quad (1)$$

t é a porcentagem da valorização cambial;  
 η<sub>1</sub> é elasticidade-preço da oferta doméstica;  
 ε<sub>1</sub> é elasticidade-preço da demanda;  
 P<sup>2</sup>A é o preço que prevalece com a política;  
 Q<sup>3</sup>A e Q<sup>4</sup>A são as quantidades que prevalecem com a política.

**3.2 - Caso 2 - Contingenciamento (figura 6)**

No caso de mercado livre, o preço é P<sup>2</sup>NPK e a quantidade total produzida de formulados é Q<sup>2</sup>NPK. Com o contingenciamento, o preço aumenta para P<sup>4</sup>NPK e a quantidade total produzida de formulados passa a ser Q<sup>4</sup>NPK. O custo social (C<sub>2</sub>) pode ser estimado através da fórmula:

$$C_2 = 0,5[(P^4NPK - B_4)(Q^2NPK - Q^1NPK) - (P^2NPK - B_3)(Q^4NPK - Q^1NPK) + 0,5(B_1 - B_2)(B_2 - B_4) - 0,5(B_1 - B_2)Q^1NPK] \quad (2)$$

P<sup>2</sup>NPK é o preço sem restrição de troca;  
 P<sup>4</sup>NPK é o preço com restrição de troca;  
 Q<sup>1</sup>NPK é a quantidade de formulados produzida através do uso da matéria-prima processada pela indústria doméstica;  
 Q<sup>4</sup>NPK é a quantidade de formulados com restrição de troca;  
 Q<sup>2</sup>NPK é a quantidade de formulados sem restrição de troca.

$$P^4NPK = P^2NPK \left( 1 - \frac{k\epsilon_2}{\epsilon_2 + \eta_2} \right) \quad (3)$$

$$Q^2NPK = Q^4NPK \left( 1 + \frac{k\epsilon_2\eta_2}{\epsilon_2 + \eta_2} \right) \quad (4)$$

ε<sub>2</sub> é a elasticidade-preço da demanda no setor II;  
 η<sub>2</sub> é a elasticidade-preço da oferta no setor II;

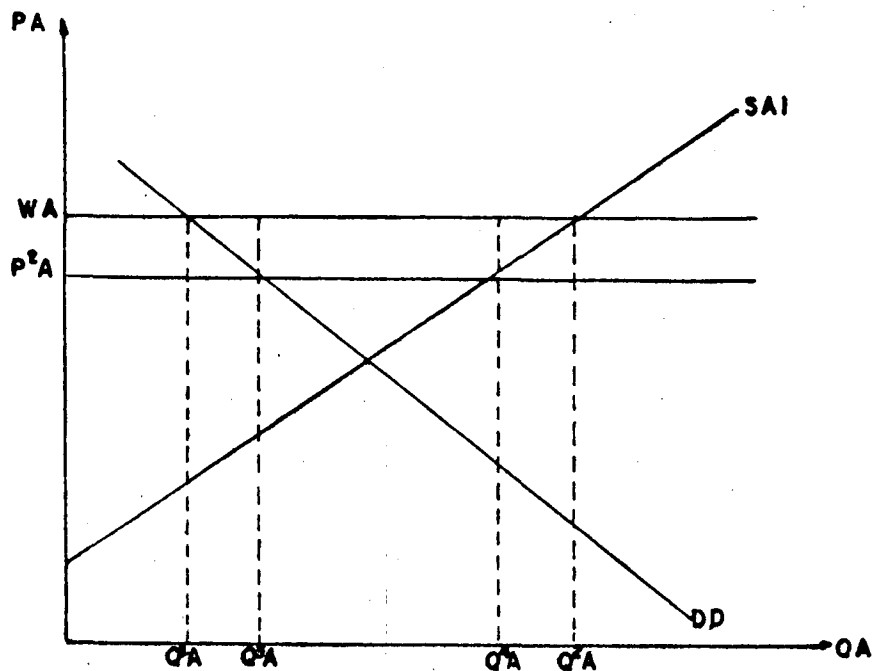


FIGURA 5. - Custo Social da Política de Valorização Cambial.

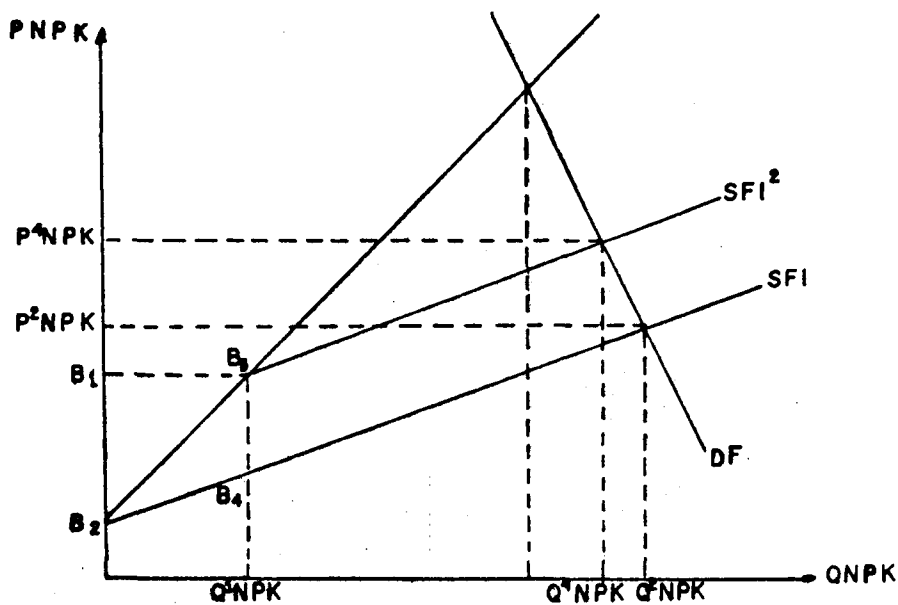


FIGURA 6. - Custo Social da Política de Sistema Especial de Cotas.  
 Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.

$k$  é o aumento do custo absoluto para a quantidade  $Q^2\text{NPK}$  dividido pelo preço  $P^2\text{NPK}$ ;

$$B_1 = B_3 = B_4(1 + k);$$

$$B_1 = B_2 + R;$$

$R$  é o aumento absoluto no custo médio de todas as firmas pelo uso da matéria-prima processada domesticamente.

### 3.3 - Caso 3 - Crédito Subsidiado (figura 7)

No caso de mercado livre, o preço de equilíbrio é  $P^2\text{NPK}$  e a quantidade total produzida é  $Q^2\text{NPK}$ . Com o subsídio CE, os produtores de formulados recebem  $P^5\text{NPK}$  e os consumidores de fertilizantes pagam  $P^6\text{NPK}$ .

O custo social ( $C_3$ ) é fornecido pela média da área CEG que pode ser estimada através da fórmula:

$$C_3 = 0,5 P^2\text{NPK} Q^2\text{NPK} \eta_3 \left( 1 + \frac{\eta_3}{\epsilon_3} \right) T^2 \quad (5)$$

$P^2\text{NPK}$  é o preço no caso de mercado livre;

$Q^2\text{NPK}$  é a quantidade no caso de mercado livre;

$\eta_3$  é a elasticidade-preço da oferta doméstica;

$\epsilon_3$  é a elasticidade-preço da demanda doméstica;

$T$  é o crescimento porcentual do preço que prevaleceria na situação em que não existisse o crédito subsidiado.

## 4 - CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES

A estrutura analítica desenvolvida delinea um método de análise formal, na qual os objetivos e custos das políticas são identificados e seus efeitos estão em ação em mais de um dos setores da economia simultaneamente.

Em alguns casos, os efeitos das políticas se direcionam de maneiras opostas, como no caso da política 4, na qual se tem os efeitos de contingenciamento, valorização da moeda e o crédito subsidiado; embora algumas hipóteses fossem levantadas, o efeito real depende de observações essencialmente empíricas (quadro 1).

Informações errôneas com relação ao valor do contingenciamento e/ou subsídio causariam decisões, por parte dos produtores, que distorceriam um pouco mais os efeitos sociais tanto no setor I como no setor II. Uma clara evidência da diminuição nos efeitos sociais poderia ser verificada empiricamente quando o setor II tiver que reter alguns estoques em algum ano agrícola, enquanto em outros anos agrícolas, os consumidores de fertilizantes estariam desejando utilizar uma quantidade maior de fertilizantes, porém, a fixação errônea do contingenciamento não estaria permitindo. Conseqüentemente, a quantidade total de produtos agrícolas do setor III não se expandiria e não seria possível a maior entrada de divisas.

Embora seja possível obter-se os parâme-

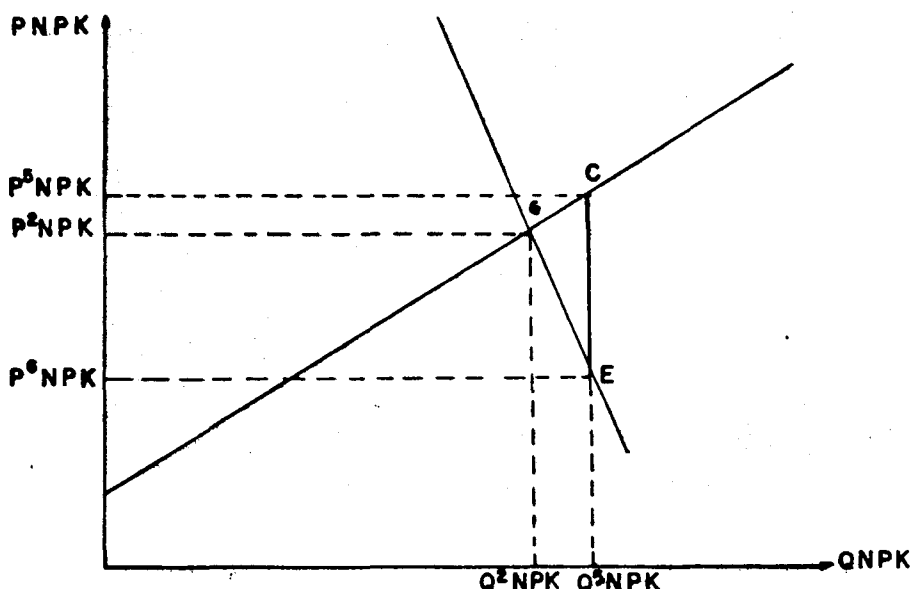


FIGURA 7. - Custo Social da Política de Crédito Subsidiado. Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.

QUADRO 1. - Direções dos Principais Efeitos de Políticas Seleccionadas

Setor	Variável	Política			
		1	2	3	4
I	Receita Total	RT	Cresce	Cresce	Cresce
II	Produção	Q <sup>2</sup> NPK	Diminue	Diminue	Diminue
II	Importação	M <sub>1</sub>	Diminue	Diminue	Diminue
II	Excedente do consumidor	CSII	Diminue	Diminue	Diminue
II	Excedente do produtor	PSII	Aumenta	Aumenta	Aumenta
II	Custo de tesouro	Zero	Zero	Zero	Aumenta
III	Produção	Q <sup>2</sup> A	Diminue	Diminue	Diminue
III	Consumo	Q <sup>3</sup> A	Zero	Aumenta	Aumenta
III	Receita total	RT	Diminue	Diminue	Diminue
III	Receita exportação	RE1	Diminue	Diminue	Diminue
III	Excedente do consumidor	CSIII	Zero	Aumenta	Aumenta
III	Excedente do produtor	PSIII	Diminue	Diminue	Diminue

Fonte: Dados da Pesquisa.

tros relevantes para os cálculos das fórmulas propostas, outros trabalhos seriam precisos, assim como novas pesquisas, que apresentam várias restrições no momento. Entre elas, duas se mostram altamente limitativas, a saber: um montante considerável de recursos financeiros e o tempo que seria preciso despende para a execução.

#### LITERATURA CITADA

1. CARVALHO, F.M.A. **Demanda regional de fertilizantes no Brasil.** Viçosa, Universidade Federal, 1979. 110p. (Tese-Mestrado)
2. HOMEM DE MELO, Fernando B. **A utilização de fertilizantes e a modernização da agricultura paulista.** *Agricultura em São Paulo*, SP, 22(1/2):341-362, 1975.
3. NEGRI NETO, Afonso et alii. **Relações estruturais da demanda de fertilizantes no Brasil, 1954-77.** São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1981. 37p. (Relatório de Pesquisa, 03/81)
4. NORTON, George W. & DAVIS, Jeffrey S. **Review of methods used to evaluate returns to agricultural research.** In: AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION. UNIVERSITY OF MINNESOTA. **Evaluation of Agricultural research.** Minneapolis, 1980. p.26-47.
5. SOUZA, Waldemar V. de. **A procura de fertilizantes no Brasil, 1950-70.** Viçosa, Universidade Federal, 1973. 66p. (Tese-Mestrado)