AVALIAÇÃO PARCIAL DE UMA POLÍTICA DE SUBSÍDIO AO USO DE FERTILIZANTES NO BRASIL

DÉCIO ZYLBERSZTAJN

Orientador: GERALDO SANT'ANA DE CAMARGO BARROS

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz" da
Universidade de São Paulo, para obtenção
do título de Mestre em Economia Agrária.

PIRACICABA
Estado de São Paulo, Brasil
Junho, 1979

ii,

Aos meus pais JAIME e SARA

Ofereço,

AGRADECIMENTOS

Ao terminar esta etapa do trabalho, tenho ressaltada a certeza de que jamais o teria realizado não fosse o apoio e a contribuição de inúmeras pessoas e instituições.

Por esta razão externo a minha gratidão,

— ao Departamento de Economia e Sociologia Rural da ESALQ, na pessoa do Prof. Joaquim José de C. Engler, pela possibilidade que aí desfrutei de cursar o programa de Pós-graduação.

— ao Prof. Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros pela segura orientação que prestou, sem a qual seguramente não lograria atingir a meta proposta.

— à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária que me permitiu realizar o treinamento de pós-graduação.

— ao Centro de Estudos de Fertilizantes do Instituto de Pesquisas Tecnológicas S/A, que se interessou pelo teor deste trabalho e me permitiu desenvolvê-lo.

— aos professores e alunos do Departamento de Economia e Sociologia Rural da ESALQ nas pessoas de Rodolfo Hoffmann, Fernando Curi Pêres, Luis Eduardo Plouvier Montemurro e Antonio Carlos Roessing.

— ao colega Cláudio Fuentes Moreira pelo auxílio prestado nos trabalhos de computação eletrônica.

— à Fundação Ford, pelo suporte financeiro para a publicação deste trabalho.

— à Rose, que desde o início esteve comigo e a quem eu devo tudo o que realizei até hoje.

Í N D I C E

Página

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	1
1. INTRODUÇÃO	3
1.1. Importância do problema	3
1.2. Panorama de tomada de decisões em 1974/75	7
1.3. Efeito dos preços sobre a demanda de fertili- zantes	9
1.4. Agricultura de exportação e de consumo inter- no	10
2. HIPÓTESE E OBJETIVOS	12
2.1. Hipótese	12
2.2. Objetivos	13
3. METODOLOGIA	14
3.1. O modelo conceitual	14
3.1.1. O efeito do imposto	17
3.2. Pressuposições do modelo	18
3.3. Modelo específico	19
3.3.1. Mercado da soja	20
3.3.2. Mercado do arroz	21
3.3.3. Mercado de fertilizantes	23
3.4. Modelo matemático	24
3.4.1. Determinação do consumo de fertilizantes e da produção agrícola sem subsídio	25

3.4.2. Efeitos do subsídio no mercado de soja ..	27
3.4.3. Efeitos do subsídio no mercado do ar- roz	30
3.4.4. Plano alternativo	31
3.4.5. Relações Benefício - Custo	35
3.5. Descrição dos dados	37
3.5.1. Dados referentes ao arroz	37
3.5.2. Dados referentes à soja	39
3.5.3. Outros dados	39
4. RESULTADOS E CONCLUSÕES	42
4.1. Resultado das avaliações	43
4.2. Relações Benefício - Custo	52
4.3. Avaliação dos resultados	53
4.3.1. O problema dos dados	55
4.3.2. Limitações do programa de subsídios	56
4.3.3. Limites das relações Benefício - Custo ...	58
4.4. Conclusões	60
4.5. Propostas para pesquisas	63
5. SUMMARY	65
6. LITERATURA CONSULTADA	67
ANEXOS	73
ANEXO 1	74
ANEXO 2	75
ANEXO 3	76
ANEXO 4	77
ANEXO 5	78

LISTA DE TABELASPágina

TABELA

1	Consumo de fertilizantes no Brasil, por nutrientes, total e variação percentual, no período de 1969 a 1977	5
2	Produção e importação de fertilizantes no Brasil, segundo o total de nutrientes, no período de 1950 a 1977 (em 1.000 t)	6
3	Custos de importação de fertilizantes no Brasil de 1973 a 1976 (US\$1.000)	7
4	Elasticidades preço da demanda por fertilizantes em vários locais e períodos	9
5	Estimativa da demanda de nutrientes no Brasil, por produtos, de 1975 a 1977 (em 1.000 t)	11
6	Adubação de arroz de sequeiro e irrigado, preço das fórmulas e ponderação por área plantada em 1975	38
7	Elasticidades utilizadas no modelo e respectivas parametrizações	41
8	Uso de fertilizantes e produção de soja e arroz na presença e ausência do programa de subsídios (1975)	43
9	Custo governamental do programa de subsídio, referente às culturas de soja e arroz, considerando os planos básico e alternativo (1975)(Cr\$) ...	44

TABELA

Página

10	Benefício social total, referente ao programa de subsídio aos fertilizantes nas culturas de soja e arroz, 1976 (Cr\$1.000)	45
11	Benefício social líquido, referente ao programa de subsídio aos fertilizantes nas culturas de soja e arroz, 1976 (Milhões de Cr\$)	46
12	Benefício social por produtos, referente ao programa de subsídio aos fertilizantes nas culturas de soja e arroz, 1976 (Cr\$)	47
13	Benefício social líquido por produtos, referente ao programa de subsídio aos fertilizantes nas culturas de arroz e soja, 1976 (Cr\$) ...	49
14	Receita governamental proveniente das exportações de soja devida ao programa de subsídio aos fertilizantes, 1976 (Cr\$)	50
15	Ganhos no comércio exterior devidos ao programa de subsídio aos fertilizantes, 1976 (Cr\$) ...	51
16	Relações Benefício - Custo referentes ao programa de subsídio aos fertilizantes	54
17	Relações Benefício - Custo, referentes a diversos tipos de programas de subsídio a fertilizantes, por regiões, nos anos de 1962, 1975 e projeção para 1985	59

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>		<u>Página</u>
1	Efeito do imposto sobre um mercado em equilíbrio	18
2	Mercado de soja	20
3	Mercado de arroz	22
4	Demanda de fertilizantes pelo arroz	23
5	Demanda de fertilizantes pela soja	24

RESUMO

Este trabalho de pesquisa tem o principal objetivo de avaliar parcialmente a política de subsídio a fertilizantes adotada no Brasil em 1975, enfocando os efeitos por ela produzidos nas culturas de soja e arroz.

Baseando-se em critérios de eficiência e equidade com relação à distribuição dos benefícios e custos, o trabalho procura avaliar o impacto do programa nos vários setores envolvidos.

A hipótese básica deste trabalho é a de que os efeitos da adoção da política de subsídio direto para fertilizantes não se fizeram sentir de modo homogêneo nas duas culturas analisadas, recaindo o benefício preponderantemente sobre a soja. O modelo propõe-se ainda a avaliar o custo governamental envolvido com a implementação do programa.

Para a avaliação da política de subsídio, adotou-se um modelo simples de oferta e procura que envolve três

mercados que são: arroz, soja e fertilizantes. Basicamente, a análise busca avaliar qual seria a diminuição na quantidade demandada de fertilizantes e conseqüentemente a diminuição na quantidade ofertada de arroz e soja, caso não fosse implementado o programa de subsídio. A partir daí, calcula-se uma série de parâmetros relacionados a custos e benefícios advindos da política em questão.

Os resultados obtidos evidenciaram um comportamento diferenciado entre as culturas analisadas. Tendo sido identificada a tendência dos efeitos positivos da política recaírem predominantemente sobre a soja.

Em suma, pode-se afirmar que os custos governamentais envolvidos com a soja e o arroz foram da ordem de Cr\$181,51 milhões e Cr\$177,85 respectivamente; as receitas governamentais foram abaixo dos custos na maior parte das análises; o benefício dos produtores são acentuadamente diferentes entre culturas; e os ganhos no comércio exterior consideráveis, tanto no que tange às exportações de soja como no que se refere ao abastecimento de arroz.

Os resultados obtidos permitem que se conclua que uma ação política atingindo o setor agrícola como um todo, apresenta um caráter altamente distorcido, fruto da própria heterogeneidade do setor. Propõe-se finalmente, que um programa de subsídio não deve ser entendido como uma solução definitiva e sim como um componente temporário entre uma série de medidas passíveis de escolha.

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem o propósito de avaliar alguns efeitos da política de subsídio direto aos preços dos fertilizantes adotada no Brasil nos anos de 1975 e 1976. Parcial, por se tratar apenas das culturas de soja e arroz, a análise aqui apresentada busca levantar evidências a respeito do comportamento diferenciado apresentado por estas culturas, quando submetidas ao estímulo da política de subsídio.

1.1. Importância do Problema

Um indicador do nível de modernização tecnológica atingido por determinada parcela da agricultura brasileira, é a crescente utilização de fertilizantes. Tal situação é fruto de uma série de políticas levantadas a efeito desde os anos 50, cujos objetivos foram estimular o uso deste insumo.

As taxas de câmbio implícitas⁽¹⁾ apresentaram-se baixas durante os anos 50, o que denota um baixo grau de proteção à indústria nacional com o intuito de facilitar a importação do insumo estimulando o seu emprego (Schuh, 1975). A partir da década de 60, o processo de substituição de importações atingiu o setor de fertilizantes, iniciando-se então a instalação da indústria nacional (Lima, 1977)⁽²⁾.

É fato incontestável que o consumo de fertilizantes no Brasil tem crescido a taxas elevadas (Tabela 1), configurando-se assim um segmento importante da economia nacional por envolver diretamente ambos setores, agrícola e industrial.

Durante a segunda metade dos anos 60, o consumo girava ao redor de 500 mil toneladas de NPK, tendo esta quantidade atingido aproximadamente um milhão de toneladas em 1970 e ultrapassado os dois milhões de toneladas em 1976.

Outra característica importante do setor dos fertilizantes, é a elevada relação de dependência do mercado internacional (Tabela 2), o que o torna suscetível à política de controle do balanço de pagamentos. Tal política traduzida na forma de contingenciamento tende a elevar o preço do produto final onerando assim o setor agrícola.

Esta dependência pode ser observada a partir do elevado dispêndio de divisas com importação de fertilizantes e produtos afins, que em 1976 correspondeu a 4% do total das importações nacionais, (BNDE, 1978).

(1) Detalhes com respeito ao cálculo das taxas de câmbio implícitas, podem ser encontradas no trabalho de Schuh e Veiga, 1975

(2) Informações detalhadas com respeito ao histórico da instalação da indústria nacional de fertilizantes, podem ser encontradas em Lima, (1977).

Tabela 1. Consumo de fertilizantes no Brasil, por nutrientes, total e variação percentual no período de 1969 a 1977

ANO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Total	Variação %
1969	165.332	265.761	195.657	626.750	-
1970	275.936	395.938	306.693	978.567	56,1
1971	291.975	486.127	347.902	1.126.004	15,1
1972	363.082	721.824	361.636	1.446.542	28,5
1973	407.704	948.011	623.431	1.979.146	36,8
1974	335.774	902.504	538.304	1.776.582	-10,2
1975	379.072	989.398	507.268	1.874.738	5,5
1976	481.542	1.285.369	697.963	2.464.874	31,5
1977	547.013	1.460.129	792.858	2.800.000	13,6

Fonte: Sindicato da Indústria de Adubos e Colas do Estado de São Paulo e Associação Nacional para a Difusão de Adubos.

Tabela 2. Produção e importação de fertilizantes no Brasil, segundo o total de nutrientes, no período de 1950 a 1977 (em 1.000 t)

ANOS	Produção	Importação
1950	6,75	81,80
1951	7,20	113,63
1952	9,27	63,61
1953	9,46	107,16
1954	13,36	110,15
1955	25,07	135,98
1956	24,94	140,49
1957	42,57	164,86
1958	56,06	193,74
1959	79,17	147,06
1960	93,19	211,34
1961	96,00	150,18
1962	99,24	137,61
1963	112,04	201,99
1964	108,18	147,18
1965	99,33	189,07
1966	90,49	190,53
1967	116,84	328,09
1968	131,77	469,94
1969	134,26	491,13
1970	189,76	808,81
1971	276,62	852,12
1972	407,78	1.368,75
1973	446,10	1.232,04
1974	537,68	1.286,77
1975	682,65	1.208,82
1976	996,86	1.379,00
1977	1.251,15	1.862,22

Fonte: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e ANDA.

O ano de 1974 representou uma ameaça ao setor, uma vez que os preços internacionais dos fertilizantes subiram abruptamente (Tabela 3).

Tal situação levou o governo a adotar uma forma de controle de curto prazo, instituindo uma política de subsídio direto aos preços pagos por fertilizantes, com o objetivo de minimizar os problemas que poderiam advir de uma retração no emprego desse insumo. Temia-se o efeito negativo de uma diminuição na oferta de produtos agrícolas exportáveis, além dos possíveis efeitos sobre a indústria deste insumo.

Tabela 3. Custo de importação de fertilizantes no Brasil, de 1973 a 1976. (US\$ 1.000)

Produtos	A N O S			
	1973	1974	1975	1976
Amônia	3.006	19.878	19.274	17.590
Rocha Fosfática	11.461	53.050	48.952	60.544
Enxofre	9.228	22.057	31.715	78.787
Ácido Fosfórico	9.296	33.481	65.482	31.088
Fertilizantes	139.436	407.475	319.160	202.845
Frete	45.382	137.267	72.585	94.026
TOTAL	217.809	673.208	557.168	482.574

Fonte: CACEX - Banco do Brasil S/A.

1.2. Panorama da tomada de decisões em 1974/1975

Como observação geral pode-se afirmar que desde o pós-guerra até 1970 os preços internacionais de fertilizantes se mantiveram relativamente estáveis. Avaliando-se com

maior detalhe, constata-se uma queda nos preços reais de fertilizantes de 1964 a 1972, a partir de então até 1975 houve uma intensa elevação nos preços.

A fase crítica desta ascensão observou-se em 1973/1974, e a partir de 1975 passa-se a observar a queda nos preços reais, tendência esta que se manifesta até a presente data, (BNDE, 1978).

Pode-se relacionar a elevação dos preços à crise de petróleo, que afeta diretamente a produção de nitrogênidos; há evidências de que as organizações que detêm parcelas ponderáveis da produção, principalmente de fosfatos, tal como o Marrocos, tenham adicionado um componente especulativo aos preços, (Baum, 1977).

A queda verificada a partir de 1975, tanto pode vir a ser uma amenização do componente especulativo formado no período imediatamente anterior, como também uma tendência a alcançar-se preços extremamente baixos, representativos de uma oferta excedente, (BNDE, 1978).

A situação dos preços, altamente comprometedora para o desempenho tanto da indústria de fertilizantes como na agricultura de exportação, leva os órgãos governamentais ligados ao setor, a adotar medidas de curto prazo, buscando evitar uma queda na quantidade demandada.

De julho a dezembro de 1974, o governo federal estabeleceu para os fertilizantes o subsídio integral aos encargos bancários. Em abril de 1975 foi instituído um subsídio de 40% aos preços pagos pelo insumo retroativo a janeiro. Este programa perdurou até dezembro de 1976 sendo que neste período, as compras efetuadas tiveram os 40% de abatimento no preço de compra, e sobre o valor financiado contavam com a incidência de 15% de juros ao ano.

A partir de 1977 foi suprimido o programa de

subsídio direto, sendo substituído por um programa de isenção de encargos financeiros relativos à compra de fertilizantes.

1.3. Efeito dos preços sobre a demanda de fertilizantes

As análises de demanda por fertilizantes, baseiam-se na teoria da demanda derivada. Em síntese tal enfoque difere da demanda usual pelo produto, uma vez que a primeira é derivada da demanda pelo produto final, da função de produção e das funções de oferta dos demais fatores de produção.

A tabela 4 contém estimativas de alguns coeficientes de elasticidade preço da demanda por fertilizantes.

As elasticidades dão informações a respeito da variação na utilização do insumo cada uma variação em seus preços relativos, enquanto os coeficientes de ajustamento informam quanto tempo os agricultores levam para efetuar os seus ajustamentos.

Tagela 4. Elasticidade preço da demanda por fertilizantes em vários locais e períodos

ANO	Local	Agregação	Elasticidade	
			CP	LP
1958	E.U.A.	N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	- 0,50	- 2,22
1958	E.U.A.	N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	- 0,49	---
1972	S.P.	N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	- 0,25	- 2,48
1974	S.P.	N	- 0,48	- 1,12
1974	S.P.	P ₂ O ₅	- 0,31	- 0,76
1974	S.P.	K ₂ O	- 0,30	- 0,60
1975	S.P.	N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	- 0,41	- 1,58

Fonte: Griliches (1958), Heady (1959), Cibantos (1972), Pescarin (1974), H. de Melo (1975).

Pode-se inferir dos resultados, que os agricultores respondem às variações de preços dos fertilizantes, alternando o montante consumido; porém tal alteração é menos do que proporcional no curto prazo e mais do que proporcional no longo prazo.

1.4. Agricultura de exportação e de consumo interno

Com o processo de modernização de certa forma recente do setor agrícola brasileiro, tem ficado clara a defasagem existente entre a agricultura praticada com fins de exportação e aquela voltada para o abastecimento interno.

Segundo Mendonça de Barros (1978), tem havido uma nítida abertura do setor agrícola ao exterior nos últimos dez anos. "Tal processo, no entanto, tem sido parcial no sentido de que o mercado externo, influencia apenas um certo grupo de produtos. Consequentemente aparece uma nítida segmentação nos mercados agrícolas; havendo um sub-setor doméstico e um sub-setor exportador. A política econômica ao tabelar os produtos domésticos reforça esta segmentação".

Com efeito, sobre a adoção de tecnologia moderna, o mesmo autor indica que boas condições no setor de exportação estimulam investimentos em modernização. Este movimento é reforçado pelo próprio setor de pesquisas.

Em recente análise da agricultura brasileira, Vera Filho (1978) utilizando a relação de preços recebidos e pagos pela agricultura, destaca outras evidências que distinguem os dois sub-setores. "Confrontando-se o grupo de produtos destinados à exportação com o de produtos alimentícios de origem vegetal, nota-se nítida vantagem para os primeiros durante o período de 1955 a 1976".

Como mostra a tabela 5, dentre as culturas que mais consomem fertilizantes predominam aquelas voltadas para o mercado externo, sendo que a soja, a cana-de-açúcar e o café, consomem ao redor de 46% do total de nutrientes demandados no país. Tomando-se os casos da soja e arroz, que são as duas culturas a serem analisadas, nota-se que a soja consome bem mais que o dobro de fertilizantes com relação ao arroz, enquanto que as áreas de ambas as culturas não diferem substancialmente⁽³⁾.

Tabela 5. Estimativa da demanda de nutrientes no Brasil, por produtos, de 1975 a 1977 (em 1.000 t)

Produto	1975	1976	1977
Soja	457,2	525,0	593,4
Cana	346,6	374,3	406,1
Trigo	243,0	301,5	294,2
Arroz	216,9	205,0	216,5
Milho	189,7	204,8	214,0
Café	174,8	301,5	321,1
TOTAL	2.089,4	2.528,0	2.821,5
$\frac{\text{Soja} + \text{Cana} + \text{Café}}{\text{Total}} \times 100$	46,8	47,5	46,8

Fonte: Suplan, (1978)

(3) Segundo dados da SUPLAN (1977); as áreas colhidas de arroz e soja em 1975 foram respectivamente de 5.199.000ha e 5.824.000ha.

2. HIPÓTESE E OBJETIVOS

Partindo-se da identificação de dois sub-setores na agricultura brasileira, pode-se agora definir mais claramente a hipótese e os objetivos desta pesquisa.

2.1. Hipótese

A hipótese básica deste trabalho é a de que os efeitos da política de subsídio direto para fertilizantes não se fizeram sentir igualmente nas duas culturas analisadas. Desta maneira este trabalho busca evidências de que sobre o setor soja, tenha recaído o benefício maior da política.

A adoção desta hipótese sustenta-se no fato anteriormente levantado de que a segmentação existente na agricultura brasileira, além de ser reforçada pela política governamental de tabelamento dos preços dos produtos destinados ao abastecimento interno, tem ainda um agravante que é o efeito

sobre a adoção de tecnologia moderna, refletindo-se numa diferenciação no emprego de fertilizantes.

2.2. Objetivos

O objetivo central desta pesquisa é avaliar benefícios e custos associados à adoção da política de subsídio. Tal avaliação será levada a efeito separadamente para a cultura de soja e arroz, visando estabelecer comparações que permitam testar a hipótese apresentada.

Além deste, outros objetivos serão considerados, quais sejam:

- . Análise de um plano de subsídio alternativo, que considera uma sobretaxa incidente sobre as exportações da soja.
- . Discussão, com base nos resultados obtidos, das vantagens e desvantagens da política de subsídio, baseando-se em critérios de eficiência e distribuição de recursos.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentado o modelo adotado para avaliar a política de subsídio ao preço dos fertilizantes.⁽⁴⁾ O modelo será aplicado ao caso específico da soja e arroz no Brasil, para o ano de 1975, e buscará avaliar além dos custos e benefícios gerados pela adoção da política, também alguns efeitos distributivos procedentes da mesma. Finalmente será simulada uma política de sobre taxação das exportações de soja cujos efeitos distributivos serão avaliados.

3.1. O modelo conceitual

O presente estudo caracteriza-se como uma análise

(4) O enfoque analítico adotado, baseia-se no trabalho de Barker e Hayami (1976) para análise comparativa de políticas, com o objetivo de atingir a auto suficiência na produção de arroz em 1976 nas Filipinas.

se "ex-post", cujo objetivo é avaliar um tipo específico de interferência sobre um mercado em equilíbrio. Partindo-se das condições de concorrência perfeita, pode-se avaliar os efeitos das forças que deslocam o equilíbrio, provocando alterações na distribuição dos benefícios e custos referentes à política analisada.

A situação de equilíbrio será atingida através do comportamento maximizador dos indivíduos que participam do mercado. O consumidor comprará mercadorias, tendo como objetivo a maximização de sua função de utilidade levando em consideração os preços dos produtos e a sua restrição de renda. O produtor maximizará os seus lucros, dados os preços dos insumos e do produto, o que o orientará quanto à escolha do nível adequado de produção.

O estudo da demanda por fatores de produção, difere da demanda pelo bem final, pois no primeiro caso, o comprador estará maximizando o lucro final proveniente da venda do produto. Portanto as curvas de demanda por insumos são obtidas a partir das funções de produção, supondo-se a maximização de lucros.

Para o caso dos fertilizantes, pode-se dizer que:

Sendo: F = quantidade de fertilizantes aplicado.

$\hat{f}$ = preço pago pelo insumo (constante, levando-se em conta as condições de concorrência perfeita).

P = preço do produto.

Sendo ainda: Q = quantidade do produto final (que é a função do uso do insumo)

pode-se dizer que:

$$Q = g(F)$$

Assim o lucro pode ser expresso da seguinte forma:

$$\pi = P \cdot Q - \hat{f} \cdot F$$

ou ainda

$$\pi = P \cdot g(F) - \hat{f} \cdot F \quad (1)$$

Para maximizar o lucro (π), a empresa utilizará o insumo (F) até que:

$$\frac{\partial \pi}{\partial F} = 0 \quad \text{ou seja,}$$

$$P \cdot g'(F) - \hat{f} = 0 \quad \text{daí tem-se que:}$$

$$P \cdot PMF - \hat{f} = 0 \quad \text{ou ainda}$$

$$VPM = \hat{f} \quad \text{onde } VPM \text{ é o valor do produto marginal dos fertilizantes.}$$

De acordo com esse resultado pode-se inferir que o insumo deverá ser empregado até que o valor do seu produto marginal seja igual ao seu preço. Dentro das pressuposições de concorrência perfeita, todas as demais empresas tomarão decisões semelhantes.

3.1.1. O efeito do Imposto⁽⁵⁾

A análise do efeito do subsídio pode ser feita considerando-o como um imposto negativo aplicado aos preços dos fertilizantes.

Se a curva de oferta a curto prazo, idêntica à parte da curva de custo marginal (CMg) acima da curva de custo variável, pode-se inferir que as alterações na função de custo, levarão a deslocamentos da curva de oferta.

Ou seja: Partindo da equação de lucro (1):

$$\pi = P \cdot g(F) - F \cdot f$$

Pode-se aplicar um imposto v sobre o preço do fertilizante, o que altera a função, que passa a ser expressa por:

$$\pi = P \cdot g(F) - F f (1 - v)$$

A função de oferta de uma firma perfeitamente competitiva pode ser obtida a partir da condição de primeira ordem para a maximização de lucros, ou seja:

$$\frac{\partial \pi}{\partial F} = P g'(F) - f (1 - v) = 0$$

ou

$$P = \frac{f}{g'(F)} (1 - v) = CMg (1 - v)$$

onde CMg corresponde ao Custo Marginal na ausência do subsídio.

(5) O caso do subsídio configura-se como um imposto ad-valorem negativo.

Graficamente, o efeito do subsídio aparecerá como um deslocamento para a direita da curva de oferta do produto final (fig. 1).

Fig. 1. Efeito do imposto sobre um mercado em equilíbrio

Desta forma, partindo-se de uma situação inicial na qual se ofertava Q_0 ao preço P_0 , tem-se uma alteração causada pelo subsídio, deslocando a curva de s' para s , expandindo-se a produção para o nível Q_1 e reduzindo-se o preço para P_1 .

3.2. Pressuposições do modelo

Considera-se na presente análise a existência de três mercados em equilíbrio (soja, arroz e fertilizantes), ocorrendo excedentes exportáveis no caso da soja.

As pressuposições admitidas para efeito da aná-

lise são as seguintes:

1) Considera-se que os mercados apresentam condições de equilíbrio perfeitamente competitivo.

2) Mudanças nos preços do fertilizante, não afetam o uso de outros insumos. Ou seja, pressupõe-se que as elasticidades cruzadas nas funções de demanda pelo insumo sejam nulas. Diante do reconhecido comportamento de complementariedade ou substitutibilidade que o fertilizante possui com relação a outros insumos. Resulta um viés cujo dimensionamento não é contemplado nesta análise.

3) Considera-se apenas as culturas de soja e arroz, tomando-as como representativas de culturas de exportação e consumo interno respectivamente. Os possíveis efeitos que outras culturas possam sofrer não são consideradas na análise.

4) Abstrai-se da análise, possíveis mudanças nos custos de comercialização que possam interferir no uso do insumo.

5) Considera-se que o Brasil seja um tomador de preços no mercado mundial de soja. Esta pressuposição respalda-se no trabalho de Zockun (1978), que verifica o fato do Brasil enfrentar uma demanda externa muito elástica para a soja.

3.3. Modelo específico

Neste tópico serão discutidas as relações referentes aos três mercados envolvidos, o do produto de exportação (soja), o do produto de consumo doméstico (arroz) e o mercado de fertilizantes.

3.3.1. Mercado da soja

A figura 2 contém o modelo do mercado doméstico da soja, nela estão representadas as figuras DD, SS e S'S', significando respectivamente a demanda interna pela soja e a oferta do produto com e sem o programa de subsídio. O preço vigente no mercado internacional é PIs e o preço recebido pelos agricultores é PPs.⁽⁶⁾

Partindo-se da situação de equilíbrio inicial, a oferta s sofreria uma mudança para s' devido ao aumento nos preços dos fertilizantes. Tal deslocamento porém não ocorre, devido à ação do programa de subsídio. Pode-se desta forma inferir, que o deslocamento de uma curva de oferta s' para a nova posição s , representa o efeito do programa.

Fig. 2. Mercado de soja

(6) A margem PIs - PPs é importante para o modelo e engloba recolhimento governamental, transporte e outros custos de comercialização referentes à exportação.

Com relação às quantidades, QDs representa a necessidade doméstica, QTs é a produção na ausência do programa de subsídio e QSs é a produção com a implantação do referido programa.

3.3.2. O mercado do arroz

A produção de arroz tem sido em média suficiente para o abastecimento doméstico, além de possibilitar a formação de estoques (anexo 1). Apesar desta aparente estabilidade, a produção nacional está altamente sujeita a adversidades climáticas, uma vez que quase noventa por cento da área plantada corresponde a arroz de sequeiro.

No que tange às exportações, as possibilidades do Brasil conseguir colocar o produto no mercado são remotas, devido em grande parte, aos elevados custos de produção, onerado ainda pelos custos de comercialização.

Ainda que para a presente análise o modelo não revele o fato, a produção nacional de arroz para exportação provém basicamente do sul do país onde a produção de arroz irrigado permite conseguir qualidade suficiente para satisfazer as exigências do mercado internacional.

Como a produção nacional de arroz tem apenas conseguido abastecer o mercado doméstico, a elevação dos preços dos fertilizantes traria como provável consequência a necessidade de importar o produto. Esta análise considera como benefício proveniente da política de subsídio, aqueles recursos nacionais poupados por não se necessitar de recorrer à importação do produto; ou seja, a política de subsídio aos fertilizantes permitiu manter o nível da oferta próximo àquele necessário para abastecer o mercado, dado um consumo per capita característico.

A figura 3 representa o mercado doméstico de arroz, onde PPa é o preço pago ao produtor e PIa representa o preço internacional do produto. As exportações brasileiras do produto são apenas esporádicas na maior parte das vezes por meio das chamadas "operações casadas", onde a inclusão do pro-
duto surge como requisito para a concretização de operações en-
volvendo outros produtos.

A quantidade QDa é aquela necessária para o abastecimento do mercado sendo considerada igual a QSa que é a produção com o subsídio. Ao longo dos anos tem-se observado que ambos os valores (QSa e QDa), tem sido bastante aproxima-
dos, ora configurando-se um pequeno excesso de oferta, ora sen-
do necessária a importação do produto (anexo 1).

A quantidade QTa representa a produção de arroz na ausência do programa de subsídio, o que criaria a necessida-
de de importar o produto com a finalidade de garantir o abaste-
cimento interno, sem elevação do preço do arroz.

Fig. 3. Mercado de arroz

3.3.3. O mercado de fertilizantes

O Brasil situa-se ainda nos dias de hoje, como um importador da maior parte dos fertilizantes de que necessita, embora esta situação tenha mudado bastante nos últimos anos com a exploração das jazidas de fosfato de Minas Gerais e Goiás e com a implantação de novas unidades produtoras de amônia.⁽⁷⁾

Para os objetivos desta análise considera-se as figuras 4 e 5, representativas da demanda de fertilizantes pelo arroz e soja respectivamente.

Fig. 4. Demanda de fertilizantes pelo arroz

(7) A amônia e a rocha fosfatada são dois insumos básicos para a indústria de fertilizantes, respectivamente para oferta de nitrogênio e fósforo.

Fig. 5. Demanda de fertilizantes pela soja

Na figura 5 tem-se os preços f_s e f_{ss} , que são respectivamente os preços na ausência e na presença do programa de subsídios. Da mesma forma na figura 4 tem-se f_a e f_{as} , com relação ao arroz.

Com relação às quantidades, tem-se na figura 4 F_a e F_{as} que são respectivamente a quantidade de fertilizantes demandada na ausência e na presença do programa de subsídio. Da mesma forma tem-se F_s e F_{ss} na figura 5, com relação à soja.

3.4. Modelo matemático

Dentre os parâmetros possíveis de serem utilizados na avaliação de custos e benefícios envolvidos na adoção da política de subsídio a fertilizantes, foram selecionados quatro dos que pareceram abranger os principais elementos envolvidos no processo decisório, quais sejam:

- a) Custo governamental (CG) medido em função da quantidade de fertilizante consumido, multiplicado pelo subsídio dado aos preços. Trata-se de um dado de relevante importância no processo de tomada de decisões a curto prazo.
- b) Eficiência do subsídio em termos de benefícios para a sociedade, em relação ao custo do programa.
- c) Distribuição dos benefícios e custos entre os setores envolvidos, ou seja, entre governo e agricultores.
- d) Ganhos no comércio exterior, provenientes das vendas da soja.

Tais parâmetros serão calculados também para o caso do plano alternativo, que prevê a elevação da taxa incidente sobre a exportação de soja.

3.4.1. Determinação do consumo de fertilizantes e da produção agrícola sem subsídio

Será feita a apresentação genérica do cálculo do consumo de fertilizantes e da produção agrícola que serve de base para as determinações do modelo.

Parte-se da equação de demanda por fertilizantes dada por:

$$F = a \hat{f}^{\beta} \quad (2)$$

onde $\hat{f}$ representa o preço do insumo, F representa a quantidade demandada e β a elasticidade preço da demanda.⁽⁸⁾

(8) Dada a pressuposição de elasticidade cruzada nula, considera-se que a quantidade demandada, depende apenas do preço de fertilizantes.

Tomando-se a forma logarítmica de (2), tem-se que:

$$\text{Ln} F = \text{Ln} a + \beta \text{Ln} \hat{f} \quad (3)$$

Derivando a equação (3) com relação a $\text{Ln} \hat{f}$, tem-se:

$$\frac{\partial \text{Ln} F}{\partial \text{Ln} \hat{f}} = \beta$$

que representa a elasticidade preço demandada por fertilizantes.

Considerando-se agora ao invés de uma função contínua, uma variação discreta, tem-se:

$$\frac{\text{Ln} F - \text{Ln} F_0}{\text{Ln} \hat{f} - \text{Ln} \hat{f}_0} = \beta \quad (4)$$

Pode-se reescrever a equação (4) como:

$$\text{Ln} F - \text{Ln} F_0 = \beta (\text{Ln} \hat{f} - \text{Ln} \hat{f}_0)$$

ou ainda,

$$\text{Ln} \frac{F}{F_0} = \beta \text{Ln} \frac{\hat{f}}{\hat{f}_0}$$

Esta expressão pode finalmente ser escrita eliminando-se a forma logarítmica, o que conduz a:

$$\frac{F}{F_0} = \left(\frac{\hat{f}}{\hat{f}_0} \right)^\beta$$

ou ainda

$$F = F_0 \left(\frac{\hat{f}}{\hat{f}_0} \right)^\beta \quad (5)$$

A equação (5) relaciona a quantidade consumida do insumo, à variação nos preços, que é por sua vez afetada pela elasticidade preço da demanda.

De modo similar, pode-se determinar a quantidade produzida com e sem subsídio, da maneira que se segue:

Partindo da função de produção:

a

$$Q = b F^{\theta} \quad (6)$$

na qual Q é a quantidade do produto, F é a quantidade de fertilizantes, sendo que os efeitos de todos os demais fatores de produção são considerados constantes e incorporados ao parâmetro b . Tem-se ainda θ que representa a elasticidade de produção, com respeito a fertilizantes.

Passando para a forma logarítmica tem-se:

$$\ln Q = \ln b + \theta \ln F \quad (7)$$

Derivando-se a equação (7) com relação a $\ln F$ teremos:

$$\frac{\partial \ln Q}{\partial \ln F} = \theta$$

que é a elasticidade produção.

Representando-se esta derivada por meio de um intervalo de variação discreto teremos:

$$\frac{\ln Q - \ln Q_0}{\ln F - \ln F_0} = \theta \quad (8)$$

A relação (8) pode ser escrita como:

$$\text{Ln } \frac{Q}{Q_0} = \theta \text{ Ln } \frac{F}{F_0}$$

ou ainda:

$$\frac{Q}{Q_0} = \left(\frac{F}{F_0} \right)^\theta$$

ou finalmente:

$$Q = Q_0 \left(\frac{F}{F_0} \right)^\theta \quad (9)$$

Desta maneira, as relações (5) e (9) permitem determinar o consumo de fertilizantes e a produção agrícola na ausência do programa de subsídio, dados esses mesmos valores na presença do subsídio.

3.4.2. Efeitos do subsídio no mercado de soja

De acordo com as relações descritas no item anterior, passou-se à determinação dos valores F_s e Q_Ts , que são respectivamente a nova quantidade de fertilizantes demandada pela soja e a nova produção, resultante da diminuição do uso do insumo.

De posse destas informações básicas, passou-se ao cálculo dos parâmetros utilizados na avaliação dos custos e benefícios envolvidos na adoção da política de subsídio, quais sejam:

- a) Custo governamental referente à soja (CGS). Este custo está representado na fig. 5, pela área AB f_s , F_a e o seu valor pode ser determinado através da expressão:

$$CGS = F_{ss} (f_s - f_{ss})$$

b) Receita governamental referente à soja (RGS).

Corresponde à receita proveniente das exportações da soja, devido ao programa de subsídio, é representada na fig. 2 pela área ABCD, operacionalmente, de terminada através da expressão:

$$RGS = t \text{ PIs } (QSs - QTs)$$

onde t representa a parcela da receita das exportações que é recolhida pelo governo. PIs é o preço do produto vigente no mercado internacional e QSs - QTs representa o acréscimo da produção devida ao subsídio.

c) Benefício líquido dos produtores de soja (BPS)

Este parâmetro pode ser representado pela soma das áreas DC QSs QTs da fig. 2 e CD fss fs da fig. 5, sendo desta soma subtraída a área CB Fss Fs da fig. 5. O valor resultante representa um balanço entre o aumento na receita bruta dos produtores, adicionada à economia proporcionada pelo subsídio, uma vez que este incide sobre as quantidades já utilizadas do insumo, subtraindo-se o valor da quantidade do insumo utilizado devido ao programa de subsídio.

Operacionalmente a determinação do benefício dos produtores de soja pode ser feita através da relação:

$$BPS = PPs (QSs - QTs) + Fs (fs - fss) - fss (Fss - Fs)$$

onde PPs é o preço recebido pelo produtor de soja e Fs é a quantidade demandada pela soja, na ausência do programa de subsídio.

d) Ganho no comércio exterior referente à soja (GES)

Representado pelas áreas AB QSs QTs da fig. 5,

que significam respectivamente o aumento da receita de exportação da soja e o custo do acréscimo das importações do insumo para soja.

Não se utiliza o valor integral da área DA Fss Fs da fig. 4, pois parte desta área representa a produção nacional de fertilizantes.

Operacionalmente tem-se:

$$GES = PIs (QSs - QTs) - K fs (Fss - Fs)$$

sendo K a porcentagem de fertilizantes que é importada (anexo 2).

3.4.3. Efeitos do subsídio no mercado de arroz

De forma semelhante à da soja, serão determinados os valores de Fa e QTa que são respectivamente a quantidade de fertilizante demandada pelo arroz e a sua produção, ambos os valores considerando ausência de subsídio.

A sequência das determinações é similar ao caso da soja e consiste nos seguintes cálculos:

a) Custo governamental do arroz (CGA)

Representado pela área AB fas fa da fig. 4, o seu valor pode ser determinado a partir da expressão:

$$CGA = Fas (fa - fas)$$

onde Fas é a quantidade de fertilizante consumida pela cultura de arroz, sob condições de preços subsidiados. Os valores fa e fas, são os preços de fertilizante para o arroz sem e com subsídio respectivamente.

b) Benefício líquido dos produtores (BPA)

Representado graficamente pela soma das áreas AB QSa QTa da fig. 3 (aumento na receita dos produtores), soma da à área CD fas fa da fig. 4 (economia proporcionada pelo subsídio) subtraindo-se a área CB Fas Fa, representativa do acrês cimo no uso do insumo proporcionado pelo subsídio.

Operacionalmente pode-se chegar ao valor BPA através da expressão:

$$BPA = PPa (QSa - QTa) + Fa (fa - fas) - fas (Fas - Fa)$$

onde PPa representa o preço recebido pelo produtor de arroz e QSa - QTa é o acréscimo na produção devido ao subsídio.

c) Ganho no comércio exterior (GEA)

De forma similar ao que foi feito para a soja, este item pode ser determinado através das áreas QSa QTa CD poupança permitida pelo subsídio, menos o acréscimo nos gastos em importação do insumo, que é representado pela área DA Fa Fas. A quantificação de GEA pode ser obtida pela expressão:

$$GEA = PIa (QDa - QTa) - Kfa (Fas - Fa)$$

3.4.4. Plano alternativo

A partir da hipótese deste trabalho, cabe avaliar uma ação de política que busque diminuir a diferença nos efeitos causados pelo programa de subsídio, nas duas culturas analisadas.

Desta forma o plano alternativo propõe que seja elevada a taxa de recolhimento governamental de t para t', sobre as exportações de soja.

Tal sugestão foi levantada por Darliple (1975) quando diz: "Em certos casos o subsídio é restrito a certas culturas ou é restrito às propriedades de até determinadas dimensões. Algumas vezes os programas são limitados aos pequenos agricultores, tais como no Marrocos e a Coréia. Em outros países, tais programas são limitados aos produtores de culturas específicas, tais como no Ceilão e Costa do Marfim e em alguns lugares tem sido aplicado um subsídio diferenciado por tipo de cultura, tal como no Ceilão, Filipinas e Uruguai.

Para o caso do Brasil o trabalho de Vera Filho (1978) analisa as relações entre índice de preços pagos e recebidos por diversas culturas e conclui que para os produtos de consumo interno, o índice de paridade mostrou-se irregular com variações de 60 a 149 para o arroz.

A soja embora não tenha séries longas que permitam melhor visualização do comportamento dos seus preços tem apresentado uma taxa elevada no crescimento da produção, devido aos altos preços internacionais do produto.

Baseado neste argumento, o presente estudo avalia a transferência de recursos, mediante o estabelecimento de uma taxa t' maior do que a taxa anterior t , diferença esta acrescida à receita governamental.

O setor afetado diretamente será o da soja, do qual se espera uma diminuição da produção no uso do insumo. As equações que representam respectivamente a nova quantidade de fertilizantes e a nova quantidade ofertada devido ao programa alternativo são determinadas a seguir.

Definidas as funções de produção de soja e de demanda de fertilizantes pela soja, respectivamente como:

$$Q_{ss} = A \cdot F_{ss}^{\delta}$$

e

$$F_{ss} = B \cdot f_{ss}^{-\epsilon}$$

aonde δ é a elasticidade de produção de soja com relação a fertilizantes e ϵ é a elasticidade preço da demanda de fertilizantes passa-se às seguintes considerações:

Considera-se a renda das exportações de soja como:

$$R = Q_{ss} - PIs (1 - t)$$

renda esta que mudará para R' quando a taxa t subir para t' .

Considerando-se que a função de demanda depende da relação de preços pagos e recebidos, pode-se definir uma nova demanda da seguinte forma:

$$F_{ss} = B \left[\frac{f_{ss}}{PI (1 - t)} \right]^{\epsilon} \quad (11)$$

Esta demanda mudará quando variar o valor t , ou seja, pode se escrever:

$$F_{ss}' = B \left[\frac{f_{ss}}{PI (1 - t')} \right]^{-\epsilon} \quad (12)$$

Dividindo-se a equação (12) pela (11), chega-se à relação entre F_{ss} e F_{ss}' , ou seja: ⁽⁹⁾

(9) O modelo não incorpora o efeito da margem de comercialização dos fertilizantes, levando a uma superestimativa da redução no uso do insumo.

$$F_{ss}' = F_{ss} \left(\frac{1 - t'}{1 - t} \right) \quad (13)$$

De forma similar pode-se chegar à relação entre as produções com e sem o plano alternativo.

Sendo a função de produção

$$Q_{ss} = A F_{ss}^{\delta}$$

na qual substitui-se F_{ss} por F'_{ss} dado pela equação (13), tem-se:

$$Q_{ss}' = A \left[F_{ss} \left(\frac{1 - t'}{1 - t} \right)^{\epsilon} \right]^{\delta}$$

ou seja

$$Q_{ss}' = Q_{ss} \left(\frac{1 - t'}{1 - t} \right)^{\epsilon \delta} \quad (14)$$

Utilizando-se as relações (13) e (14), as determinações de benefícios e custos serão refeitas, uma vez que os parâmetros básicos foram afetados.

A nova receita governamental será:

$$RGS' = t' \text{ PIS } (QSs' - QSs)$$

O novo benefício dos produtos de soja será:

$$BP's = PPs (QSs' - QTs) + F'ss (fs - fss) - fss (FSs' - Fs)$$

O ganho no comércio exterior passa a ser:

$$GES' = PIs (QSs' - QTs) - K fs (Fss' - Fs)$$

3.4.5. Relações benefício - custo

A partir das relações determinadas anteriormente, estabelecer-se-ão algumas comparações que auxiliarão a identificação de possíveis diferenças no comportamento dos produtos analisados além de definir parâmetros que permitam avaliar o programa de subsídio a fertilizantes.

Objetiva-se determinar relações benefício - custo além de diferenças absolutas entre os benefícios e custos referentes ao programa, sendo tais valores definidos a seguir:

- Receita Governamental Total (RGT) - Refere-se à receita governamental, que no caso presente se resume àquela proveniente das exportações de soja.
- Custo Governamental Total (CGT) - Agrega o custo governamental da soja e do arroz.
- Benefício Total dos Produtores (BTP) - Agrega o benefício dos produtores de soja e arroz.
- Benefício Social Total (BST) - Definido como a soma da receita governamental total, benefício total dos produtores e ganho total no comércio exterior.
- Benefício Social Líquido (BSL) - Definido como sendo o Benefício Social Total do qual se subtrai o Custo Governamental Total.
- Benefício Social da Soja (BSS) - É a soma da receita governamental da soja, do benefício dos produtores de soja e do ganho no comércio exterior relativo à soja.

- Benefício Social do Arroz (BSA) - Representado pela soma do benefício dos produtores e ganho no comércio exterior relativo ao arroz.
- Benefício Social Líquido, para a soja e arroz - Determinado pela subtração do Custo Governamental ao benefício social de cada cultura.
- Custo Governamental Líquido (CGL) - É o custo governamental total, do qual se tira o ganho líquido total.

As relações benefício - custo são definidas a seguir:

- Benefício Social da Soja/Custo Governamental da Soja.
- Benefício Social do Arroz/Custo Governamental do Arroz.
- Benefício Social Total/Custo Governamental Total.
- Benefício dos Produtores de Arroz/Custo Governamental do Arroz.
- Benefício dos Produtores da Soja/Custo Governamental da Soja.

Os parâmetros acima expostos são os indicadores a serem explorados neste trabalho com o fito de analisar as hipóteses propostas.

3.5. Descrição dos dados

Várias foram as fontes às quais se recorreu para coletar os dados necessários ao modelo analítico. Utilizou-se dados resultantes de pesquisas, dados censitários e recomendações técnico-econômicas do uso de fertilizantes.

Procurou-se complementar o estudo dos pontos onde os dados apresentaram duvidas, com uma análise de sensibilidade, cercada de cuidados suficientes que permitam conclusões significativas. Como exemplo, considerou-se variações na elasticidade de produção de soja com respeito a fertilizantes, uma vez que o dado original apresentou confiabilidade duvidosa.

3.5.1. Dados referentes ao arroz

A quantidade de fertilizantes demandada pelo arroz com o programa de subsídio (Fas) foi estimada pela SUPLAN (1977) como sendo 216.900 t de nutrientes.

O preço do fertilizante para esta cultura foi determinado a partir dos preços das formulações mais usadas, tanto para o arroz de sequeiro, como para o arroz irrigado, ponderados pelas respectivas áreas e calculado em termos de nutrientes (tabela 6).

O preço médio assim obtido é de Cr\$2.871,00 por tonelada de nutrientes.

A produção brasileira de arroz tem girado ao redor de 7 milhões de toneladas, variando de acordo com a condição climática corrente. O ano de 1976 apresentou uma produção atípica, ultrapassando os 9 milhões de toneladas, sendo que neste trabalho a quantidade (QSa) a ser utilizada será de 7.538 mil toneladas, que é a produção estimada para o ano agrícola de 1975.

O cálculo do preço recebido pelos produtores de arroz foi elaborado a partir dos preços recebidos nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e Paraná. Determinou-se o preço médio anual que foi ponderado pela participação de cada estado na produção total (anexo 3). O procedimento utilizado resultou no preço utilizado no modelo, ou seja, Cr\$1.871,50/t.

Tabela 6. Adubação de arroz de sequeiro e irrigado, preço das fórmulas e ponderação por área plantada em 1975

Cultura	Fórmula	Recomendação	Ponderação para área	Preço Cr\$/t
Arroz de Sequeiro	4 - 14 - 8	400 kg/ha	8	5.692,30
Arroz Irrigado	8 - 24 - 16	400 kg/ha	1	5.600,00

Fontes: Resolução CIP nº 062
Serviço de Extensão Rural
IBGE

O preço internacional do arroz para o ano de 1975 se manteve ao redor de U\$368/t, correspondente ao arroz da Tailândia com 15% de quebrados, similar ao brasileiro. O arroz branco tailandês com 5% de quebrados que é o indicador do mercado internacional esteve cotado em U\$ 400/t na mesma época. Utilizando-se a taxa média de câmbio para 1975, o valor resultante foi de Cr\$2.980,80/t. (anexo 4).

Estabeleceu-se como objetivo um abastecimento da ordem de 7,5 milhões de toneladas o que seria suficiente para suprir o mercado brasileiro, tomando por base o valor de 48,56 kg/comensal (ENDEF, 1976), considerando perdas de comer

cialização e formação de estoques reguladores. Observou-se que este valor está bem próximo do valor utilizado para QSa.

3.5.2. Dados referentes à soja

A quantidade de fertilizantes demandada pela soja no ano de 1975 foi 457.200 t de nutrientes, segundo dados da SUPLAN (1977).

A fórmula básica aqui considerada é 0 - 18 - 6, recomendada na base de 300 kg por hectare. O preço dessa fórmula segundo a tabela do CIP para o período analisado foi de Cr\$5.800,00 por tonelada. Desta maneira o custo de nutrientes por ton. é de Cr\$1.390,00

A produção de soja com o subsídio foi de 9.467.600 ton., obtida a partir das produções dos anos de 1974, 1975 e 1976 consideradas as devidas conversões de farelo e óleo para grão, utilizando os coeficientes 0,7300 e 0,1684 respectivamente.

O preço da soja no mercado internacional girou ao redor de Cr\$1.664,31 por ton. CIF Rotterdam; segundo a Revista Oil World Weekly, este preço foi de US\$ 200, tendo variações de US\$ 193 a US\$ 256 no período considerado.

O preço médio recebido pelo produtor brasileiro foi de Cr\$1.275,00 por ton., dado este obtido a partir dos preços médios dos estados, ponderados pelas respectivas quantidades (anexo 5).

3.5.3. Outros dados

As taxas de recolhimento consideradas no modelo referem-se ao montante recolhido ao governo através da incidência do ICM sobre o produto de exportação.

A variação da incidência do ICM sobre as exportações de soja foi analisada por Zockun (1978). Neste trabalho a autora afirma: "A alíquota de ICM - em geral fixada em 14% nos estados do Centro-Sul e pouco inferior em transações interestaduais e de exportação - foi várias vezes modificada na comercialização da soja: fixada em 13% em 1973, reduzida para 9,75% em 1974, voltando ao nível original em 1975 e novamente reduzida para 10% em 1976".

O presente trabalho assume como 14% a taxa de incidência do ICM que é arbitrariamente elevado para 18% no plano alternativo.

O valor de K representa a porcentagem dos fertilizantes que é importada, considerada fixa no modelo em 65,5%, indiscriminadamente para o arroz e soja (anexo 2).

O subsídio avaliado refere-se apenas ao tipo direto incidente sobre o produto final não considerando o subsídio via crédito e outros tipos que poderiam ser avaliados.

Considerando-se a redução de 40% como subsídio nos preços dos fertilizantes para soja e arroz, estes passam a ser respectivamente, Cr\$993,00 e Cr\$2.051,00

As elasticidades utilizadas no modelo foram baseadas em resultados de pesquisa complementadas por uma análise de sensibilidade. Os dados básicos agregados são 0,41 para a elasticidade preço da demanda, determinada por Homem de Melo (1975) para o Estado de São Paulo e 0,1759 a elasticidade de produção, com relação a fertilizantes.

Efetuuou-se 5 parametrizações para verificar a sensibilidade do modelo às variações nos valores das elasticidades (tabela 7).

Os valores das colunas de 1 a 5 representam as parametrizações realizadas com o fito de verificar a sensibili

dade do modelo, ao mesmo tempo permitindo tirar conclusões mais consistentes. As parametrizações tomadas como base para a análise são as de número 1 e 5, sendo que a de número 1 considera apenas uma pequena variação entre as elasticidades de produção para os produtos. Este procedimento se aproxima daquele adotado por Barker (1976) que utilizou no trabalho elasticidades iguais entre as culturas de arroz e cana de açúcar. No presente estudo as parametrizações objetivam tão somente complementar a análise.

Tabela 7. Elasticidades utilizadas no modelo e respectivas parametrizações

Elasticidade	Produto	Parametrizações				
		1	2	3	4	5
Preço da demanda	Arroz	0,4100	0,4100	0,4100	0,4100	0,4100
Produção	Arroz	0,1759	0,1759	0,1759	0,1759	0,1759
Preço da demanda	Soja	0,4100	0,4100	0,4100	0,4100	0,4100
Produção	Soja	0,1700	0,6020	0,4800	0,3000	0,2500

Fonte: Homem de Mello (1975), Crócomo (1974), Camargo (1974), Michue (1976).

4. RESULTADOS E CONCLUSÕES

A avaliação da política de subsídio ao uso de fertilizantes, tal como é tratada neste trabalho, parte do pressuposto de que tal política objetivou manter o nível de uso do insumo e conseqüentemente o nível da produção agrícola.

A tabela 8 apresenta a comparação entre a situação observada e a esperada caso não se adotasse o programa de subsídio.

Os resultados apresentados na tabela 8 indicam uma diminuição no uso do insumo de aproximadamente 60 mil t de NPK e de 30 mil t de NPK, respectivamente para a soja e para o arroz.

Esta redução viria a acarretar retração nas produções de aproximadamente 300 mil t de soja e 180 mil toneladas de arroz.

Tomando como base estas alterações, resulta uma diminuição nas exportações de soja e na necessidade de impor-

tar arroz dada a meta fixada em 7.500.000 ton. do produto para aquele ano.

Assim sendo, a política de subsídio a fertilizantes, ao mesmo tempo que representa um custo para o governo, representa também uma receita, aqui entendida como proveniente das exportações de soja e da poupança realizada com o abastecimento do arroz.

Tabela 8. Uso de fertilizantes e produção de soja e arroz na presença e ausência do programa de subsídios. (1975)^{a/}

Produto	Uso de Fertilizantes com subsídio (t de NPK)	Uso de Fertilizantes sem subsídio (t de NPK)	Produção com subsídio (t)	Produção sem subsídio (t)
Soja	457.200	398.308	9.467.600	9.146.778
Arroz	216.900	188.960	7.538.000	7.357.358

^{a/} Os resultados referentes à ausência do programa de subsídio são aqueles encontrados na análise 5.

Fonte: Resultados do Modelo.

4.1. Resultados das avaliações

Umas das principais dificuldades associadas à implantação de programas de subsídio diz respeito ao seu custo. Segundo Mudahar (1977) o uso de subsídios pode resultar em enormes custos ao tesouro e conseqüentemente provocar efeitos paralelos.

A tabela 9 apresenta os valores referentes ao custo governamental por produto e total.

Estes resultados de custo, são parciais tanto no que se refere a duração do programa como ao número de culturas analisadas.

Desta forma resulta um custo referente ao setor soja maior do que aquele referente ao setor arroz, lembrando que a área plantada por ambas as culturas foi de 5,824 milhões de ha para a soja e 5,199 milhões de ha para o arroz, (SUPLAN, 1978).⁽¹⁰⁾

A diminuição observada no custo governamental da soja relativo ao plano alternativo deve-se à diminuição no uso do insumo.

Tabela 9. Custo governamental do programa de subsídio, referente às culturas de soja e arroz, considerando os planos básicos e alternativo (1975). (Cr\$).

Custo governamental	Plano Básico	Plano Alternativo
Soja (CGS)	181.508.400,00	177.998.400,00
Arroz (CGA)	177.858.000,00	177.858.000,00
TOTAL (CGT)	359.366.400,00	355.856.500,00

Fonte: Resultados do Modelo.

Os benefícios resultantes do programa baseiam-se nos cálculos do benefício social total e líquido, benefício social por produtos e finalmente benefício dos produtores.

⁽¹⁰⁾ Note-se que o preço do fertilizante para o arroz é mais alto do que o da soja e que a quantidade de fertilizante utilizada pela soja é maior do que a utilizada para o arroz.

O benefício social total varia positivamente com o valor adotado para a elasticidade de produção de soja, tendo sido superior ao custo do programa em todos os casos considerados (tabela 10).

Os valores do benefício social total referentes ao plano alternativo decresceram com relação ao plano básico devido ao fato de que a economia no uso do insumo proveniente do plano alternativo, é mais do que compensada pela exportação de soja (tabela 10).

O benefício social líquido apresentou um comportamento em tudo semelhante ao benefício total, como pode ser observado na tabela 11.

O benefício social total, foi desmembrado por produtos, para permitir visualizar a participação diferencial dos produtores de soja e arroz nos benefícios do subsídio.

Como resultado das análises, observou-se que o benefício dos produtores de soja foi maior do que o benefício referente aos produtores de arroz, em quatro das cinco análises realizadas (tabela 12).

Tabela 10. Benefício social total referente ao Programa de subsídio aos fertilizantes nas culturas de soja e arroz, 1976. (Cr\$1.000)

Análise	Benefício Social Total	
	Plano Básico	Plano Alternativo
1	1.550.276,00	1.122.108,00
2	3.246.938,00	2.585.773,00
3	2.777.984,00	2.182.422,00
4	2.071.516,00	1.573.025,00
5	1.872.145,00	1.400.684,00

Fonte: Resultados do Modelo.

Tabela 11. Benefício Social Líquido referente ao Programa de subsídio aos fertilizantes nas culturas de soja e arroz, 1976. (Milhões de Cr\$).

Análise	Benefício Social Total	
	Plano Básico	Plano Alternativo
1	1.191,00	1.122,00
2	2.887,00	2.230,00
3	2.418,00	1.826,00
4	1.712,00	1.217,00
5	1.512,00	1.044,00

Fonte: Resultados do Modelo.

Tabela 12. Benefício Social, referente ao Programa de subsídio aos fertilizantes nas culturas de soja e arroz, 1976. (Cr\$).

Produto	Análise	Plano Básico	Plano Alternativo
Soja	1	741.909.700,00	691.595.000,00
Soja	5	1.063.779.000,00	972.513.300,00
Arroz	1	808.366.300,00	808.366.300,00
Arroz	5	808.366.300,00	808.366.300,00

Fonte: Resultados do Modelo.

O benefício dos produtores de soja é tanto maior quanto maior a elasticidade de produção de soja considerada. Na análise 1 onde as elasticidades de produção para soja e arroz são mais próximas, obteve-se um benefício maior para os produtores de arroz.

O benefício social líquido dos produtores considera uma redução no benefício social total, equivalente ao custo do programa para aquela cultura. São desta forma valores menores do que os da tabela 12, porém as diferenças entre produtos praticamente se mantêm.

Um dos maiores problemas com que se defronta o governo ao adotar um programa de subsídio, é o elevado custo do programa, exigível em um curto lapso de tempo.

Torna-se importante a comparação dos custos apresentados na tabela 9, com a receita governamental proveniente da taxação sobre as exportações do produto. A tabela 14 contém os valores referentes à receita nos cinco planos analisados.

Da comparação entre a receita e custo governamental, observa-se que os custos totais giram ao redor de Cr\$ 350 milhões, enquanto que a maior receita não atinge os Cr\$ 200 milhões.

O último aspecto a ser avaliado refere-se ao ganho no comércio exterior devido ao programa de subsídio.

No caso da soja, ele refere-se ao valor das exportações do qual é deduzido o acréscimo na importação de fertilizantes. No caso do arroz, refere-se à poupança realizada pelo governo, por ter mantido o mercado abastecido sem recorrer à importação.

Neste caso, repete-se o panorama já antes observado, ou seja, de que os ganhos referentes à soja são maiores do que os referentes ao arroz, em quatro das cinco análises rea

lizadas. A análise de número um, foi a única que apresentou vantagens para o arroz, sendo que nas demais a vantagem observada referiu-se à soja, com valores crescentes de acordo com as elasticidades de produção consideradas (tabela 15).

O plano alternativo diminui a diferença nos valores entre culturas, devido à diminuição das exportações de soja e manutenção dos valores referentes ao arroz.

Tabela 13. Benefício Social Líquido por produtos, referente ao programa de subsídio aos fertilizantes nas culturas de arroz e soja, 1976 (Cr\$)

Produto	Análise	Plano Básico	Plano Alternativo
Soja	1	560.401.200,00	513.596.600,00
Soja	5	882.270.500,00	794.515.000,00
Arroz	1	630.508.300,00	630.508.300,00
Arroz	5	630.508.300,00	630.508.300,00

Fonte: Resultados do Modelo.

Tabela 14. Receita governamental, proveniente das exportações de soja devida ao programa de subsídio aos fertilizantes, 1976.
(Cr\$)

Análise	Plano Básico	Plano Alternativo
1	51.111.630,00	56.316.060,00
2	175.729.800,00	192.792.300,00
3	141.285.600,00	155.193.200,00
4	89.396.190,00	98.371.710,00
5	74.752.630,00	82.299.170,00

Fonte: Resultados do Modelo.

Tabela 15. Ganhos no comércio exterior devidos ao programa de subsídio aos fertilizantes, 1976 (Cr\$)

Produto	Análise	Plano Básico	Plano Alternativo
Soja	1	311.465.100,00	267.298.500,00
Soja	5	480.329.400,00	411.649.100,00
Arroz	1	372.649.100,00	372.649.100,00
Arroz	5	372.649.100,00	372.649.100,00

Fonte: Resultados do Modelo.

4.2. Relações Benefício - Custo

Os cálculos das relações benefício - custo seguiram o procedimento adotado até aqui, ou seja, em primeiro lugar analisou-se o benefício - custo com relação ao programa, para depois passar-se à análise do benefício - custo por culturas e finalmente à relação referente aos produtores (tabela 16).

A relação benefício - custo foi em todos os casos maior do que um, variando de 4,3 a 9,0. Com relação às análises efetuadas, observou-se que a relação é tanto maior quanto maiores as elasticidades de produção de soja consideradas.

Ao se detalhar a análise, o enfoque dos produtos separadamente permite distinguir comportamentos diferenciados. O primeiro nível de detalhe a que se recorreu foi a análise do benefício por produto, relativo ao custo governamental a ele referente.

Da mesma forma que observou-se na avaliação agregada, os valores foram maiores do que um, notando-se que em quatro das cinco análises feitas, a soja leva uma vantagem com relação ao arroz. A exceção verificou-se na análise 1, onde as elasticidades de produção são muito próximas.

Na análise 1, devido à proximidade entre as elasticidades, além do fato do custo governamental referente à soja ser maior do que o do arroz, o segundo produto apresenta ligeira vantagem sobre o primeiro.

O segundo nível de detalhe que a avaliação busca atingir, consiste na análise das relações entre benefício dos produtores e custo governamental específico da cultura.

Neste caso se repete o resultado favorável aos produtores de soja em quatro dos cinco casos analisados, sendo a exceção novamente a análise 1, pelas razões acima expostas.

A comparação entre o plano básico e alternativo mostra uma diminuição do segundo com relação ao primeiro. Observa-se que segundo o modelo proposto este plano atua apenas sobre a soja, não afetando a cultura do arroz.

4.3. Avaliação dos resultados

Partindo dos resultados obtidos através do modelo analítico acrescido de algumas considerações, este tópico pretende analisar algumas implicações a respeito da política de subsídio a fertilizantes.

Tabela 16. Relações benefício/custo referentes ao programa de subsídio aos fertilizantes

ANÁLISE	Relações Benefício / Custo				
	1	2	3	4	5
Benef. / Custo soja	4,0875	13,4357	14,8514	6,9592	5,8628
Benef. / Custo (1) soja	3,8854	12,1749	9,8912	6,4398	5,4636
Benef. / Custo arroz	4,5450	4,5450	4,5450	4,5450	4,5450
Benef. / Custo (1) arroz	4,5450	4,5450	4,5450	4,5450	4,5450
Benef. / Custo Total	4,3139	9,0352	7,7332	5,7644	5,2096
Benef. / Custo (1) Total	4,2151	8,3615	7,2191	5,4528	5,0045
Benef. / Custo líquido	4,7738	2,6726	2,8673	3,4629	3,7927
Benef. / Custo (1) líquido	5,2799	2,8547	3,0825	3,7754	4,1566
Benef. Prod. Arroz / Custo arroz	2,4498	2,4498	2,4498	2,4498	2,4498
Benef. Prod. Arroz / Custo (1) arroz	2,4498	2,4498	2,4498	2,4498	2,4498
Benef. Prod. Soja / Custo soja	2,0899	5,8468	4,8034	3,2441	2,8026
Benef. Prod. Soja / Custo (1) soja	2,0673	5,3305	4,4315	2,0729	2,6886

Fonte: Resultados do Modelo.

4.3.1. O problema dos dados

Um dos principais problemas com o qual frequentemente se depara na área de política agrícola, diz respeito a dados fidedignos que permitam a eficiente manipulação dos modelos analíticos.

Nos dizeres de Meyer e Wright (1974) o fator chave na análise dos efeitos de programas ligados ao uso de fertilizantes é a seleção da elasticidade ou elasticidades de produção agrícola com respeito a fertilizante.

Tanto a avaliação de políticas, caso do presente trabalho, como a própria implantação destas, exigem alguns conhecimentos básicos a respeito do setor sobre o qual se está trabalhando. No caso presente são necessárias informações sobre respostas das culturas aos insumos, elasticidade preço da demanda de fertilizantes pelos produtos, boas informações sobre preços e demais condições reinantes no período considerado.

Não há informações a respeito do critério utilizado pelos tomadores de decisões na área político-econômica com respeito a formulação de políticas de subsídio a insumos, quer no caso de subsídio direto, quer no subsídio via crédito. Este problema não é exclusivo do caso brasileiro. O que ocorre é que os tomadores de decisão não tem interesse na divulgação dos critérios adotados, fato este que vem a dificultar posteriores avaliações destes programas.

A despeito do uso bastante consagrado deste tipo de ação política por vários países, pouco se tem visto com relação à avaliação dos programas, e agências internacionais como a FAO tem se preocupado com estes aspectos.

Avaliações como a presente, apresentam certamente maior facilidade para reunir os dados, dada a sua condição de análise "ex post"; certamente o grau de dificuldade en

contrada quando da tomada de decisão a curto prazo, foi maior.

4.3.2. Limitações do programa de subsídios

A primeira e mais importante limitação inerente aos programas de subsídio a insumos, reside no elevado custo orçamentário envolvido. Não poucos programas de subsídio a fertilizantes tiveram que ser suspensos pois o impacto orçamentário ultrapassou as previsões, como foi o caso do Uruguai e Chile (Dalrymple, 1975).

Além da análise absoluta do programa, vê-se a necessidade de avaliações que considera os custos de oportunidade dos recursos envolvidos na consecução do programa.

No presente estudo, como ficou exposto na tabela 9, os custos envolvidos na efetivação do programa são elevados.

Alguns analistas internacionais de política de fertilizantes, afirmam que se os países subdesenvolvidos ao invés de despenderem enormes quantias de recursos em programas de subsídio, dirigissem estas mesmas quantias para pesquisa ou mesmo educação relativa ao uso de insumos, poderiam alcançar resultados mais satisfatórios (Dalrymple, 1975).

Outro aspecto identificado nesta pesquisa e citado também em análises de programas similares, diz respeito às dificuldades de gerência nos programas deste tipo.

Programas agregados, isto é, com validade para todas as culturas incorrem frequentemente em problemas do tipo mercado negro ou como no caso do Brasil, distorções fiscais.⁽¹¹⁾

(11) Foi fartamente documentado pela imprensa no início do ano de 1978, o fato que ficou conhecido popularmente como o caso dos adubos de papel.

Outros programas específicos por culturas apresentam problemas adicionais referentes ao trânsito do produto entre culturas. Este é sem dúvida o principal impecilho para a implementação deste tipo de ação política, principalmente em países com características de agricultura diversificada como a do Brasil.

Problemas de equidade na distribuição dos benefícios são também bastante comuns aos programas de subsídio, podendo de acordo com o país, serem ocasionados pela própria estrutura do uso do insumo por algumas culturas e acentuado pelo sistema de crédito em vigor.

Na presente avaliação podemos verificar que tanto o Benefício por Produtos como o Benefício Líquido por Produtos e ainda o Benefício dos Produtores, recaem predominantemente sobre a cultura da soja, a qual como cultura de exportação utiliza intensivamente o insumo. A mesma análise pode ser estendida a outras atividades agrícolas, e se espera obter resultados semelhantes.

A possibilidade de implantar programas específicos por culturas ou mesmo grupos de agricultores é na realidade levada a efeito em muitos países. Por outro lado tais programas, implicam em maiores problemas referentes a controle e gerência. Como exemplo cita-se o caso do Ceilão, onde o subsídio foi restrito ao arroz, chá e cacau. Os agricultores revendiam o fertilizante a um preço menor do que o do fertilizante não subsidiado, alto o bastante para lhes prover altos lucros (Dalrymple, 1975).

Em síntese, o estabelecimento de qualquer programa de subsídio a fertilizantes não garante por si só que vá resultar em benefício para o grupo ao qual se destina. Mesmo que atinja o agricultor, haverá problemas relativos a equidade na distribuição dos benefícios. Há sem dúvida, implicações profundas no problema de controle de certos programas de

subsídio. O agricultor comprará o fertilizante e o utilizará na cultura da qual ele espera maior retorno, e que nem sempre é aquela objetivo do programa.

Um aspecto final ainda referente à gerência de programas de subsídio reside no problema de dificuldade para suspensão de validade do programa; na realidade, quando um programa é definido "a priori" com respeito a prazo de duração e número de beneficiados ou mesmo volume de recursos, os problemas são menores. Ocorre, no entretanto, que os problemas começam a se manifestar quando os tomadores de decisão não tem clara a idéia de que a medida é apenas temporária.

Por estes e outros problemas, a FAO no Indicative World Plan, sugere maior cautela na implantação de programas de subsídio.

4.3.3. Limites das relações Benefício - Custo

A comparação entre relações benefício custo obtidas por diferentes métodos traz consigo uma dificuldade, pois nem sempre se estão medindo as mesmas variáveis. Há no entanto, certos limites entre os quais se espera obter estes valores, sendo que tais limites foram estabelecidos pela FAO como fruto de recentes estudos de programas de subsídio.

A tabela 17 apresenta algumas destas relações observadas por regiões, com projeção para o ano de 1985.

A experiência da equipe da FAO sugere que as relações abaixo da faixa entre 2,0 e 2,5 são insuficientes para surtirem efeito.

Tabela 17. Relações Benefício - Custo referentes a diversos tipos de programas de subsídio a fertilizantes, por regiões, nos anos de 1962, 1975 e projeção para 1985.

REGIÃO	A N O		
	1962	1975	1985
América do Sul	2,8	1,9	1,7
África	4,4	3,3	3,7
Ásia e Oriente	4,7	4,5	4,5

Fonte: Dalrymple, 1975.

O mesmo grupo concluiu que não tem havido grandes evidências que demonstrem resultados positivos deste grande esforço para o estímulo ao uso de fertilizantes. Esta ausência tem sido notada em muitos países como Brasil, Jamaica, Kanya e Tunísia.

Os autores complementam as informações dizendo que não querem afirmar, serem os programas de subsídio ineficientes, apenas que há poucas evidências com relação à sua eficiência, considerando os altos custos envolvidos.

Embora os limites apresentados pela FAO, tragam certo grau de generalidade, ao se comparar com os resultados obtidos neste trabalho, tem-se variações acima e dentro dos limites considerados.

Tomando como base as análises 1 e 5 a relação benefício - custo total esteve acima dos limites considerados, assim como a relação benefício - custo por produtos. Já a relação benefício - custo dos produtores encontra-se dentro do intervalo base. De qualquer forma, os benefícios superam os custos em todos os casos considerados.

4.4. Conclusões

De acordo com os resultados anteriormente apresentados, tem-se como clara a evidência do comportamento diferenciado das culturas analisadas, tendo sido identificada a tendência dos efeitos positivos da política recaírem sobre a cultura da soja.

Embora a análise 1 tenha indicado vantagem para os produtores de arroz, assim como um ganho no comércio exterior também superior, há que se considerar o fato da igualdade nas elasticidades consideradas o que torna o modelo suscetível apenas às quantidades e preços encontrados na literatura.

Quando porém, se aumenta a elasticidade de produção da soja, com relação ao arroz, o modelo rapidamente responde mostrando vantagem para o setor soja. Tais resultados servem de argumentação comparativa da hipótese básica proposta por este trabalho.

Tal fato não surpreende, mas sim ressalta o carácter altamente distorcido que ocorre, como resultado de uma ação política comum sobre um setor heterogêneo. Com efeito, os custos mais baixos da política referente ao arroz são fruto do uso menos intensivo de fertilizante quando comparado à soja.

Desta forma, há evidências de que quando se faz referência à resposta da agricultura à política de subsídio a fertilizantes, está se referindo a uma parcela da agricultura que utiliza o insumo.⁽¹²⁾

Ao se reportar à análise global dos resultados desta pesquisa, de acordo com os critérios estabelecidos previamente pode-se afirmar que:

- O custo governamental relacionado à cultura da soja, foi maior do que aquele referente ao arroz, para o período considerado.

Além disto o modelo indicou como resultado, que para as duas culturas no período analisado, o custo foi da ordem de Cr\$ 350 milhões de cruzeiros exigíveis ao governo em um prazo razoavelmente curto, prazo este que corresponde ao período da safra dos fertilizantes.⁽¹³⁾

(12) Por esta razão, no primeiro parágrafo do capítulo introdutório, afirmou-se que um indicador do processo de modernização tecnológica que tem atingido determinada parcela da agricultura brasileira, é a crescente utilização de fertilizantes.

(13) A safra para o setor produtor e distribuidor de fertilizantes, refere-se ao período da maior procura pelo insumo, que se estende de maio a setembro.

- A avaliação das relações benefício - custo mostra que o programa apresentou resultados economicamente satisfatórios, porém com indicações de que entre os produtos houve comportamento diferenciado.
- Com relação ao aspecto de comércio exterior, o programa permitiu que se mantivessem as exportações de soja e que não se precisasse recorrer às importações de arroz para abastecer o mercado.
- O plano alternativo provocou uma diminuição nas receitas provenientes de comércio exterior, não tendo sido observados resultados positivos a não ser uma elevação na receita governamental que poderia servir para amenizar os custos referentes à política.

No entanto, a interferência apenas nas exportações de soja certamente seria uma medida que provocaria inconvenientes aos tomadores de decisão na área de política agrícola uma vez que ficariam sujeitos a pressões por parte dos produtores.

Avaliações de programas de subsídio, a despeito de existirem em pequeno número são úteis principalmente nas condições brasileiras onde no decorrer dos anos estiveram sempre presentes os subsídios via taxa de câmbio, via crédito e mesmo o subsídio direto.

Além deste fato tem-se hoje o problema do preço elevado da rocha fosfatada nacional com relação ao preço da similar importada. Mais uma vez fala-se em subsídio, desta vez ao transporte deste produto, com a intenção de torná-lo menos oneroso à indústria nacional.

É fora de dúvida que todos estes programas mereceriam um estudo mais apurado, sempre objetivando conhecer o

impacto social que teriam ou tiveram no decorrer dos anos.

Entre outros aspectos ainda não estudados, há o da própria indústria nacional de fertilizantes, beneficiada direta por tais programas.

Pode-se entender pois, a presente avaliação como parcial não apenas devido ao fato de lidar com as duas culturas em período de tempo definido, mas também por observar os efeitos apenas no setor agrícola e não no setor industrial.

Por outro lado há sérias controvérsias no sentido de definir qual a melhor forma de melhorar a relação de preços pagos — preços recebidos com que o agricultor defronta.

O subsídio é sem dúvida uma forma, ainda que seja parcial, pois atua sobre um insumo apenas e não sobre todos os componentes do custo do agricultor.

Há outras formas de atuação sobre a relação de preços, que sendo abrangentes podem apresentar resultados mais satisfatórios. Por exemplo, a atuação via mecanismo de preços mínimos não apresenta os inconvenientes de desvio de recursos além de atuar de forma ampla sobre a relação de preços.

4.5. Propostas para pesquisas

Como experiência advinda da execução deste trabalho, algumas propostas para pesquisas são apresentadas:

- A necessidade de maior ênfase aos trabalhos de avaliação de políticas de subsídio é um fato, tanto sobre programas globais como sobre efeitos particulares destes programas.

- Como base para os estudos propostos, há a necessidade de estudos e informações sobre o comportamento da agricultura, quer seja a análise de curvas de resposta, quer seja no que tange a análise de demanda por insumos.
- As avaliações de subsídios, normalmente são feitas comparando-o com programas de preços mínimos.

Outros aspectos podem ser enfatizados como por exemplo estudo comparativo entre subsídio direto e subsídio via crédito, além de outros tipos de subsídio como por exemplo aos transportes de rocha fosfatada.

Neste tipo de estudo cabem a avaliação do custo de oportunidade dos recursos alocados em programas de subsídio, para verificar se há outro uso mais eficiente para os mesmos.

5. SUMMARY

The main objective of this research study is a partial evaluation of the fertilizer policy of subsidies adopted in Brazil in 1975. The study focuses on the policy effects on soybean and rice crops.

Based on efficiency and equity criteria relative to cost/benefit distribution, this study attempts to evaluate the impact of the policy program on the various sectors involved.

The basic hypothesis is that the effects from adopting the subsidy policy applied directly to fertilizers were not evenly felt by the two crops with benefits going predominantly to soybeans. The model also attempts to evaluate the government costs involved as a result of the program implementation.

In order to evaluate the subsidy policy, a simple supply and demand model encompassing three markets is

used: rice, soybean and fertilizer. Basically, the analysis attempts to evaluate how much reduction would occur in fertilizer demand and thus the extent to which rice and soybean supply would be curtailed in case the policy program were not implemented. From these results, a series of cost/benefit parameters are determined based on the policy program.

Results present evidence indicating that both crops behaved differently as a result of the policy program and positive effects were found to have a tendency of falling predominantly on soybeans.

In short, it can be stated that government costs resulting from the soybean and rice program amounted to Cr\$181,50 and Cr\$177,85 million respectively; government revenues were below costs throughout most of the analysis; benefits accrued to producers were significantly different between the two crops; and foreign trade gains were considerable both with respect to soybean exports and rice supply.

The results support the conclusion that a policy program affecting the agricultural sector as a whole may lead to major distortions because of the heterogeneity of the sector.

Finally, it is suggested that a subsidy program should not be understood as a final solution but as a temporary component among a series of possible measures to be chosen.

6. LITERATURA CONSULTADA

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS, São Paulo, 1976.
Setor de Fertilizantes, 97 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS, São Paulo, 1971.
Manual de Adubação, 265 p.

BANCO CENTRAL DO BRASIL, Boletim Mensal, vários números.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 1978. Diagnóstico sobre FERTILIZANTES, 220 p.

BARKER, R. e Y.HAYAMY, 1976. Price support versus input subsidy for food self-sufficiency in developing countries. American Journal of Agricultural Economics, 58:617-628.

- BAUM, M., 1977. Substituição de Importações - uma nova fase na indústria de fertilizantes. São Paulo, FEA/USP. (Dissertação de Mestrado).
- BRASIL, Ministério da Saúde, São Paulo, Balanco Alimentar do Brasil, vários números.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Secretaria de Planejamento e Orçamento, 1975. Folhas de Balanco de Produção, utilização e beneficiamento de produtos agrícolas primários. 1960/75.
- BRASIL, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1975. Anuário Estatístico do Brasil.
- BRASIL, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1970. Brasil, Séries Estatística, Retrospectiva, Rio de Janeiro.
- BRASIL, Secretaria de Planejamento da Presidência da República, 1976. Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF).
- CAMARGO, J.R.V.C., 1974. Análise da Produção nas Culturas de Algodão e Soja, com a Aplicação de Método Ulveling Fletcher. ESALQ/USP (Dissertação de Mestrado).
- CIBANTOS, S.J., 1972. Demanda de Fertilizantes no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP (Tese de Doutorado).
- CONSELHO INTERMINISTERIAL DE PREÇOS, 1975. Resolução nº 62, de 25 de agosto (mimeo.).
- CRÓCOMO, D.H.G., 1974. Oferta de Milho e Soja. ESALQ / USP. (Dissertação de Mestrado).

- CURRIE ,J.M., J.A.MARTIN e A.SCHMITZ, 1971. The concept of economic surplus and its use in economic analysis. Quart. Jour. of the Royal Econ. Soc., 81:741-799.
- DALRYMPLE, D.G., 1975. Evaluating Fertilizer Subsidies in Developing Countries, Bureau for Program and Policy Coordination, USAID, Washington, DC.
- F.A.O., 1975. Production Yearbook.
- GRILICHE, Z., 1958. The demand for fertilizer. An Economic Interpretation of a Technical Change. Journal of Farm Economics, 40.
- HEADY, E.O. e M.H.YEH, 1959.. National and Regional Demand Functions for Fertilizer. Journal of Farm Economics, 41 (2).
- HENDERSON, J.M. e E.R.QUANDT, 1976. Teoria microeconômica, uma abordagem matemática. São Paulo, Ed. Pioneira.
- HOMEM DE MELLO, F.B., 1975. A utilização de Fertilizantes e a Modernização da Agricultura. Agricultura em São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Ano XXII:(1 e 2).
- HOMEM DE MELLO, F.B. e M.H.C.P.ZOCKUN, 1977. Exportações Agrícolas. Balanço de Pagamentos e Abastecimentos do Mercado Interno. Estudos Econômicos, IEA/USP, 7(2):9-50.
- IPEA, 1975. Tecnologia Moderna para a Agricultura. Fertilizantes Químicos. Série Esutso para o Planejamento nº 11.

- LIMA, P.A., 1977. Emprego da Amônia para Produção de Fertilizantes. In: Semana de Fertilizantes, Piracicaba, Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", E.S.A. "Luiz de Queiroz" e Associação Nacional para Difusão de Adubos.
- MENDONÇA DE BARROS, J.R. e D.H.GRAHAM, 1978. A agricultura Brasileira e o Problema de Produção de Alimentos. In: Seminário sobre Economia da Tecnologia - FIPE. São Paulo Versão Preliminar.
- MEYER, R.L. e C.L.WEIGHT, 1974. Fertilizer prices and brazilian agricultural development. The Ohio State University. Columbus.
- MICHUE, C.A.C., 1976. Sistemas de Produção de Arroz de Sequeiro. Parúna, GO, Viçosa, V.F.V. (Dissertação de Mestrado), p. 76.
- MUDAHAR, M.S., 1978. Needed Information and Economic Analysis for Fertilizer Policy Formulation. International Fertilizer Development Center Muscle Shoals. Alabama.
- NELSON, C.W. e R.L.MEYER, 1973. Fertilizer and use agricultural development in Brazil. Department of Agricultural Economics Rural Sociology. The Ohio State University. Columbus, 29p.
- OIL WORLD WEEKLY, Ista Mielke & Co. West Germany. (S D).
- PESCARIN, R.M.C., 1974. Relações Estruturais da Demanda de Fertilizantes no Estado de São Paulo (Dissertação de Mestrado). ESALQ, Piracicaba.
- SÃO PAULO, Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola, 1976. Prognóstico da Região Centro - Sul 76/77. São Paulo.

- SÃO PAULO, Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola, 1977. Prognóstico da Região Centro - Sul 77/78. São Paulo.
- SAVASINI, J.A. e M.H.G.P.ZOCKUM, 1977. Diagnóstico do Setor Soja: Produção e Comercialização. São Paulo, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (não publicado).
- SCHUH, G.E. e A.VEIGA, 1975. Política Cambial e Exportações Agrícolas no Brasil, 1947-68. Agricultura em São Paulo. Ano XXII - Tomos I e II.
- SMITH, G.W. A política agrícola brasileira, 1950-1967, in: Howard S. Ellis (ed.) "The Economy of Brazil", University of California Press, p. 213-265.
- SUPLAN, Ministério da Agricultura. Secretaria de Planejamento e Orçamento, 1977. Perspectivas da Agricultura Brasileira. Brasília.
- ULTRAFÉRTIL, 1977. Guia de Adubação Ultrafertil, in: I Semana de Fertilizante. Piracicaba.
- UNITED NATIONS, 1967. Fertilizer Manual, New York, 128 p.
- VARGAS, S.W. e T.BARBOSA e D.S.ROCHA e E.PANIAGA, 1978. Avaliação das Políticas de Preço Mínimo e de Subsídio a Fertilizantes para o caso do Arroz no Brasil. Revista de Economia Rural, vol. 16 - nº 2.
- VERA FILHO, F.M.R.P., Coord., 1978. Agricultura como Opção Social Brasileira. São Paulo, USP/IPE. 138 p. Série Monografias, vol. 8.

- WRIGHT, C.L., R.L.MEYER e J.J.C.ENGLE, 1974. Fertilizer Response for Annual Crops in Brazil. Department of Agricultural Economics & Rural Sociology. The Ohio State University. Columbus, 23 p.
- ZOCKUN, M.H.G.P. et alii, 1976. A agricultura e a política comercial brasileira. São Paulo, USP/IPE. 138 p. Série Monografias, vol. 8.
- ZOCKUN, M.H.G.P., 1978. A expansão da Soja no Brasil: Alguns Aspectos da Produção. FEA/USP. São Paulo. (Dissertação de Mestrado).

A N E X O S

ANEXO 1. Produção e Exportação de Arroz no Brasil,
no período de 1970 a 1976.

ANO	Produção (t)	Exportação (t)
1970	7.553.083	95.000
1971	6.367.149	148.830
1972	7.157.000	1.898
1973	7.160.127	33.338
1974	6.764.038	56.783
1975	7.781.538	2.061
1976	9.560.389	76.350

Fontes: Anuário Estatístico do IBGE
Production Yearbook, 1975, vol. 29:62
Estimativa CFP 04/01/1978

ANEXO 2. Produção Nacional e Importação de
Fertilizantes em 1975 - Brasil

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	TOTAL
Nacional	160.292	545.097	---	705.389
Importado	249.842	502.697	585.670	1.340.209
Total	410.137	1.047.794	587.670	2.045.601
% Importação	60%	48%	100%	65,5%

Fonte: Dados Básicos SIAGESP

O valor de K desta forma estimado não reflete a realidade, havendo indícios de que a participação nacional é menor do que a calculada, em virtude da importação de produtos intermediários que não é computada no cálculo.

De qualquer forma foi utilizado o valor: 65,5 pois há muita discussão em torno do valor real de participação do produto nacional. Assim sendo o valor GES fica superestimado, porém a magnitude desta superestimativa não é aqui contemplada.

ANEXO 3. Preços Médios, da saca de 60kg de arroz, ponderação pela produção de cada estado, preços médios recebidos pelos produtores de arroz, por saca de 60kg, fator de ponderação relativo à participação na produção total em 1975.

Esta Ponde dos	ração	M E S E S											
		JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
SP	6,7	140,40	137,30	115,40	117,80	124,90	127,70	130,60	137,40	145,80	156,60	144,10	138,90
RS	22,5	88,20	89,40	85,80	89,40	93,60	96,00	95,40	102,60	102,20	103,20	---	---
MT	13,3	127,80	115,80	93,60	94,20	99,00	100,20	99,60	99,60	120,60	115,40	126,60	118,20
GO	11,5	124,20	119,40	110,40	106,28	170,40	116,40	117,00	117,00	130,20	128,40	125,40	127,80
MG	10,2	96,00	121,20	124,20	122,40	122,40	117,00	123,60	126,00	130,80	141,60	129,60	136,80
PR	11,3	128,40	115,80	102,00	99,00	103,80	114,60	118,20	121,80	120,80	134,40	130,20	---

Fonte: Dados Básicos do I.E.A.

O Cálculo de P (preço médio ponderado) seguiu as seguintes etapas:

- Determinou-se a participação percentual de cada estado, na produção total de arroz.
- Achou-se o preço médio anual, recebido pelos produtores de cada estado.
- Ponderou-se o preço médio, pela participação percentual.

ANEXO 4. Variações na Cotação do Dólar
no ano de 1975.

Tempo (dias)	Taxa (Cr\$)
39	7,435
23	7,550
27	7,620
23	7,735
33	7,845
43	7,975
12	8,070
28	8,130
20	8,285
29	8,360
34	8,520
16	8,670
13	8,775
13	8,900
21	9,070

Fonte: Instituto de Pesquisas
Tecnológicas.

ANEXO 5. Preços Médios Recebidos pelos Produtores de Soja, ponderação pela área plantada por estado em 1975. (sc 60kg).

Estado	Ponderação	Preço Médio Recebido (anual)
SP	6,9	79,93
RS	47,8	76,16
PR	34,9	80,25
SC	4,8	70,20
Outros	5,6	74,67

Fonte: Dados Básicos do I.E.A.

O cálculo do preço recebido pelos produtores de soja seguiu as seguintes etapas:

- Determinou-se a participação percentual de cada estado na produção total de arroz.
- Achou-se o preço médio anual recebido pelos produtores de cada estado.
- Ponderou-se o preço médio pela participação percentual.