

"A FEA e a USP respeitam os direitos autorais deste trabalho. Nós acreditamos que a melhor proteção contra o uso ilegítimo deste texto é a publicação online. Além de preservar o conteúdo motiva-nos oferecer à sociedade o conhecimento produzido no âmbito da universidade pública e dar publicidade ao esforço do pesquisador. Entretanto, caso não seja do interesse do autor manter o documento online, pedimos compreensão em relação à iniciativa e o contato pelo e-mail [bibfea@usp.br](mailto:bibfea@usp.br) para que possamos tomar as providências cabíveis (remoção da tese ou dissertação da BDTD)."

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

ANTONIO JOSÉ BRAGA DO CARMO

TECNOLOGIA E COMPETITIVIDADE NA INDÚSTRIA  
BRASILEIRA DE FERTILIZANTES FOSFATADOS

Tese apresentada à Faculdade de Economia,  
Administração e Contabilidade da Universidade  
de São Paulo para obtenção do título de Doutor  
em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Hélio Nogueira da Cruz

São Paulo, 1994

## AGRADECIMENTOS

Desde a formulação das linhas mestras da presente pesquisa, até suas conclusões finais, contei com o apoio de diversas pessoas e instituições, sem o que certamente teria sido impossível chegar a algo que fosse pelo menos razoável, dentro dos limites de meu conhecimento. Consegui aprender muito com este trabalho de conclusão do Programa de Doutorado em Economia, do Instituto de Pesquisas Econômicas - IPE/USP.

Agradeço à Faculdade de Economia e Administração e ao Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo, pelos ensinamentos obtidos desde meu ingresso no curso de graduação em Economia, mais tarde complementado com o Mestrado e o Doutorado em Economia. Foram anos de árduo trabalho e muito engrandecimento pessoal, com a certeza que estava no caminho certo. Agradeço também ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT por ter concedido licença para conclusão de parte dos créditos e para o desenvolvimento da pesquisa. Como aluno ou pesquisador, sempre mereci o mais irrestrito apoio dessas instituições, que acreditam que a pesquisa é um caminho para a busca de soluções para os problemas do País. Em particular, agradeço ao Dr. Abraham Sin Oih Yu, coordenador da Divisão de Economia e Engenharia de Sistemas - DEES/IPT, a Carlos Alberto Gonçalves Leite, chefe do Agrupamento de Economia da Tecnologia - AETEC/IPT e a Divaldo Nunes Pereira, gerente administrativo da DEES/IPT.

Agradeço ao Professor e amigo Dr. Hélio Nogueira da Cruz pela paciente, firme e valiosa orientação, bem como pelo apoio durante a realização desta tese.

Quero também agradecer aos Professores Dr. Simão David Silber, Dra. Elizabeth Maria Mercier Querido Farina, Dr. Guilherme Leite da Silva Dias, que compuseram a banca do Exame Geral de Qualificação do Programa de Doutorado, quando apresentaram sugestões que em muito enriqueceram o prosseguimento da pesquisa. Mais adiante, ainda continuei contando com a ajuda do Professor Simão, que mesmo não sendo oficialmente meu orientador, se dispôs a discutir comigo alguns aspectos do trabalho e somar esforços para torná-lo factível. Além desses professores, obtive quase ao final do estudo um desmedido apoio do Prof. Dr. Juan Hersztajn-Moldau, que gentilmente aceitou ler a penúltima versão e sugerir as modificações necessárias.

Em diferentes momentos contei com informações fornecidas e com o apoio da Fosfértil S.A., do Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas, no Estado de São Paulo - SIACESP, da Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas - ANDA e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, pelo que sou muito grato.

Nas diferentes fases do desenvolvimento desta tese, tive a colaboração de Ricardo Luiz Chagas Amorim, Tatiana Cnéio Alves e Arnaldo Godoy Bottini, estagiários do Agrupamento de Economia da Tecnologia - AETEC, do IPT, que em muito ajudaram na organização de dados, confecção e conferência de tabelas, gráficos etc, valendo-se de seus conhecimentos de microcomputação.

Na organização da bibliografia e na obtenção de algumas publicações, contei com os préstimos de Edna Baptista dos Santos Gubitoso, bibliotecária da DEES/IPT, enquanto que na datilografia, o esforço e dedicação de Sueli Elisete Meneguelo e Rita de Cássia de Ávila Lopes permitiram que este trabalho chegasse a bom termo.

Registro igualmente meus agradecimentos aos colegas e amigos, técnicos e estagiários do AETEC/IPT e da DEES/IPT pelos incentivos e pelo apoio dados nos momentos em que mais deles precisava. Sem eles, a demora e os sacrifícios seriam ainda maiores.

Aproveito a oportunidade para agradecer ao Prof. Dr. Geraldo Sant'ana de Camargo Barros, do Departamento de Economia e Sociologia Rural da ESALQ-USP, ao Prof. Dr. Wilson Suzigan, do Instituto de Economia da UNICAMP, e aos professores doutores Hélio, Simão e Elizabeth, da FEA-USP, por terem aceito o convite para comporem a Comissão Julgadora para Defesa de Tese.

Finalmente, agradeço aos meus familiares que sempre puderam compreender a dedicação, a paciência e o esforço exigidos por um curso de Doutorado e que eu, por uma questão de ideal e ambição, resolvi aceitar. De modo muito especial, agradeço à minha esposa Maria do Perpétuo Socorro que muito me incentivou. A ela e a meus filhos Júnior, Fernando Augusto e Alexandre Henrique, dedico este trabalho.

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho está organizado em sete capítulos, tendo em vista a compreensão da evolução da indústria de fertilizantes no Brasil.

O primeiro capítulo mostra a importância dos fertilizantes, uma breve descrição e terminologia, as razões do rápido crescimento do consumo no Brasil até 1980, o impacto da crise mundial de 1973/74 sobre a economia brasileira e a reação governamental à mesma desencadeando uma nova etapa do processo de substituição de importações. Em particular, discute a importância do Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA) e o II Plano de Desenvolvimento (PND), ao qual foi atrelado. Mostra ainda o impacto da mudança da política econômica brasileira a partir de 1981, quando a queda de preços internacionais e da demanda de fertilizantes atingiram fortemente esta indústria, no momento em que algumas unidades industriais entravam em operação. No final da década de 80 e início da década de 90, dois fatos iriam afetar a indústria: a abertura comercial e a privatização. Enfim, no primeiro capítulo coloca-se um roteiro dos pontos principais que serão objeto de análise ao longo do estudo. Além disso, são feitas quatro hipóteses que espera-se comprovar ao longo do trabalho, enfocando o papel do Estado, a tecnologia, a competitividade e a privatização.

O segundo capítulo apresenta inicialmente uma discussão sobre as estratégias de desenvolvimento econômico, mostrando suas vantagens e desvantagens, em particular a estratégia de substituição de importações. Em seguida, mostra-se a metodologia escolhida para a análise da indústria de fertilizantes fosfatados no Brasil: Teoria da Proteção Efetiva (TPE) e Custo dos Recursos Domésticos (CRD). Preferiu-se fazer uma ampla exposição sobre a metodologia, de forma que mesmo pessoas de diferentes formações pudessem compreender o raciocínio subjacente. Isto significou um custo no sentido que o texto correspondente e a exposição ficaram longos; porém, acredita-se que se ganhe em compreensão. Além disso, faz-se um confronto entre a TPE e CRD, duas escolas cujo desenvolvimento teórico ocorreu independentemente um do outro, que se preocupam com o estudo da medida do custo de oportunidade de produzir ou poupar divisas estrangeiras e com os custos econômicos de vários sistemas restritivos. A idéia de custo de oportunidade está sempre presente, justificando-se os ajustes dos preços dos insumos e dos produtos. Outro aspecto que aparece é a distinção entre bens e serviços "comercializáveis" e "não comercializáveis". Ainda neste capítulo se apresenta a fonte de dados.

O capítulo três mostra a evolução da indústria brasileira e mundial de fertilizantes. Em primeiro lugar apresenta-se o relacionamento da indústria de fertilizantes com as indústrias de mineração e química, as etapas da produção de fertilizantes, a evolução das técnicas de produção da indústria química e o crescimento desta indústria. Ainda se apresenta o conceito de complexo industrial e as principais características do complexo químico brasileiro e da sua evolução. Em seguida, faz-se um relato do surgimento dos fertilizantes no mundo em paralelo com o desenvolvimento da química, mostra-se a importância dos elementos químicos para a vida e as dificuldades iniciais para a produção industrial através dos fertilizantes, a mudança de tecnologia e das escalas de produção. Ainda é feito um contraste entre as jazidas de rocha fosfática existentes no mundo e como condicionam sua utilização econômica. Apresentam-se, em seguida, as principais características da indústria mundial de fertilizantes, enfatizando sua estrutura e desempenho, crescimento da capacidade de produção e dos excedentes, mudança geográfica da produção, propriedade privada e estatal. Mostra-se, ainda, o que ocorreu com a tecnologia e a produção de nitrogenados após o choque do petróleo, e aspectos do mercado de fosfatados e potássicos. Finalmente, o capítulo três apresenta a organização da indústria de fertilizantes no Brasil, caracterizando sua evolução e seus condicionantes, desde seu início na década de 50 até a década de 90, sua estrutura de oferta e níveis de integração, evolução da produção e do consumo aparente, sazonalidade, capacidade instalada, preços nacionais e internacionais de matérias-primas e fertilizantes, importação e custos de internalização.

O capítulo quatro discute os fatores e limitações à indústria de fertilizantes fosfatados. Em primeiro lugar, mostra-se como a tecnologia nacional de aproveitamento de minérios contendo fosfatos de origem ígnea permitiu que se desenvolvesse e consolidasse todo o parque nacional produtor de fosfatados. Apresentam-se o fluxograma típico da mineração nacional de rocha fosfática, estimativas de custos de produção e reservas, logística do setor de fertilizantes, crescimento, diversificação e integração.

O capítulo cinco apresenta uma ampla exposição da política brasileira de substituição de importações, discute-se a importância das alíquotas de importação para a industrialização brasileira e a inadequação do sistema financeiro. Em particular mostra-se a importância das reformas de base, a partir de 1964, para o financiamento industrial, a promoção e a diversificação das exportações. Discute-se o efeito da adoção, em agosto de 1968, da política de minidesvalorização cambial e dos incentivos sobre as exportações.

Ainda no capítulo cinco discute-se o efeito do primeiro choque do petróleo sobre a política comercial brasileira, a dívida externa e a nova etapa de substituição de importações em bens de capital e insumos intermediários. Mais do que isto, houve a

preocupação de se interpretar a reação governamental à crise do petróleo, colocando-se as visões de diferentes autores sobre o II PND, o que mostra que em economia as coisas são mais complicadas do que aparentam. Em particular, procura-se mostrar como o Estado foi levado a participar diretamente da produção através das estatais, que também se tornaram agentes do Estado na cobertura dos déficits do setor público e do balanço de pagamentos. Ainda no capítulo cinco apresentam-se: a questão da competitividade da economia brasileira e a tecnologia; retrospecto da política de importações, de crédito e subsídio, e os efeitos da política econômica sobre o setor de fertilizantes. Discute-se o papel do Estado como produtor de fertilizantes e o processo de privatização.

O capítulo seis vale-se da metodologia apresentada no capítulo dois para analisar a indústria de fertilizantes fosfatados. Inicialmente, é feita uma ampla discussão sobre a taxa social de câmbio, mostrando a teoria e a evidência empírica disponível. Em seguida, calculam-se a proteção efetiva e os custos dos recursos domésticos na indústria de fosfatados, mostrando-se também uma formulação alternativa da TPE, e, finalmente, é feita uma análise de sensibilidade dos resultados à mudança da taxa cambial e dos preços, tendo em vista captar sua influência sobre os resultados.

O capítulo sete apresenta um resumo, mostrando os principais aspectos do trabalho, as conclusões e as implicações de política. Acredita-se que tenha-se avançado um pouco mais no conhecimento de uma indústria fornecedora de um dos mais importantes insumos agrícolas, e que, ao longo do tempo, sempre foi objeto de uma atenção especial por parte do Governo.

## RESUMO

O presente trabalho avalia o processo de substituição de importação na indústria brasileira de fertilizantes, no período 1970-90, utilizando-se da Teoria da Proteção Efetiva (TPE) e do Custo dos Recursos Domésticos (CRD). No Brasil, em resposta à primeira crise do petróleo, o Governo lançou o II PND, uma decisão de maciços investimentos governamentais em insumos básicos e bens de capital. Através do Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola, no período 1975-80, foi consolidada uma indústria de fertilizantes no Brasil, com o Estado desempenhando um papel importante para o surgimento e consolidação da mesma e tornando-se um grande produtor de fertilizantes. O domínio nacional da tecnologia de aproveitamento da rocha fosfática favoreceu a competitividade desta indústria. A partir do início da década de 90, inicia-se uma nova fase, marcada pela diminuição da proteção e pela privatização. De modo geral, o empreendimento mostrou-se inviável do ponto de vista privado. Os resultados da TPE foram mais favoráveis, enquanto pelo CRD o empreendimento seria inviável a uma taxa social de câmbio de oito por cento acima da taxa de câmbio de mercado. Entretanto, uma pequena elevação de preços dos produtos viabilizaria o projeto. A viabilidade fica muito dependente dos preços do mercado internacional.

## ABSTRACT

This present work evaluates the process of import substitution on the Brazilian fertilizers industry during the period of 1970-90, from two perspectives: the Theory of Effective Protection (TEP) and the Domestic Resource Costs (DRC). In Brazil, as an answer for the first petroleum crisis, the government created the II PND, which implied a great amount of the government's investments in basic and capital goods industries. Through the Fertilizers and Agricultural Limestone National Program of the II PND, on the period of 1975-80, was consolidated a fertilizers industry in Brazil, with the State performing an important role for the beginning and consolidation of this industry and becoming a great fertilizers producer. The national domination of the technology of utilization of the phosphate rock supported the competitiveness of this industry. At the beginning of the 90's decade, government initiated a new phase characterized by the reducing of protection and by the privatization. Generally, the undertaking showed it is not reasonable from the private point of view. Our results based on TEP were more propitious, while by the DRC the undertaking would be unfeasible at a social exchange rate eight per cent greater than the market exchange rate. However, a small increase of the prices of products would become viable the project. The feasibility depends crucially on the prices of international market.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>01</b>
1.1 Importância do Problema.....	01
1.2 Objetivos.....	04
1.3 Hipóteses do Trabalho.....	06
<b>2 A TEORIA DA PROTEÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b> .....	<b>07</b>
2.1 Estratégias de Desenvolvimento.....	07
2.2 A Teoria da Proteção Efetiva.....	10
2.3 Custo dos Recursos Domésticos.....	17
2.4 Efeitos da Proteção Tarifária .....	25
2.5 Fonte de Dados .....	27
<b>3 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA E MUNDIAL DE FERTILIZANTES</b> .....	<b>28</b>
3.1 A Indústria Química e de Fertilizantes.....	28
3.2 A Indústria de Fertilizantes Nitrogenados e Fosfatados.....	35
3.2.1 Nitrogenados.....	36
3.2.2 Fosfatados.....	38
3.3 Organização da Indústria Mundial de Fertilizantes .....	41
3.3.1 Nitrogenados.....	46

3.3.2 Fosfatados .....	47
3.3.3 Potássicos.....	50
3.4 Organização da Indústria de Fertilizantes no Brasil .....	51
3.4.1 Evolução da indústria de fertilizantes no Brasil .....	51
3.4.2 Crescimento e Diversificação da Produção no Setor de Fertilizantes .....	55
3.4.3 Estrutura da oferta de fertilizantes .....	60
3.4.4 Níveis de integração na indústria de fertilizantes.....	61
3.4.5 Evolução da produção de fertilizantes .....	63
3.4.6 Consumo de fertilizantes e sazonalidade.....	68
3.4.7 Capacidade instalada de produção de matérias-primas e fertilizantes .....	69
3.4.8 Evolução dos preços de matérias-primas e fertilizantes.....	73
3.4.9 Importação de fertilizantes e matérias-primas e custos de internalização.....	76

#### **4 TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES**

<b>FOSFATADOS.....</b>	<b>80</b>
4.1 Tecnologia de Aproveitamento da Rocha Fosfática Nacional .....	80
4.2 Processos de Produção de Fertilizantes Fosfatados .....	91
4.3 Custos de Produção de Rocha Fosfática e Reservas .....	92

#### **5 SUBSTITUIÇÃO DE IMPORTAÇÕES, TECNOLOGIA E**

<b>COMPETITIVIDADE.....</b>	<b>100</b>
5.1 Substituição de Importações, Promoção e Diversificação das Exportações e o Papel do Estado.....	100
5.2 Competitividade e Tecnologia na Economia Brasileira .....	109
5.3 Retrospecto e Efeitos da Política Econômica Brasileira para o Setor de	

Fertilizantes.....	111
5.3.1 Política de importações, 1947/90 .....	111
5.3.2 Política de crédito e subsídio.....	121
5.4 A Indústria de Fertilizantes Fosfatados e o Planejamento Econômico .....	124
5.5 Efeitos da política econômica sobre o setor de fertilizantes .....	127
5.6 O Estado como produtor de fertilizantes e o processo de privatização .....	128
<b>6 PROTEÇÃO EFETIVA E CUSTO DOS RECURSOS DOMÉSTICOS: RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>140</b>
6.1 A Taxa Social de Câmbio: teoria e evidência empírica no Brasil.....	140
6.2 Proteção Efetiva e Custo dos Recursos Domésticos na indústria de fosfatados: um estudo de caso .....	154
6.3 Uma Variante da Teoria da Proteção Efetiva .....	178
6.4 Simulação de Preços: 1976 Versus 1993.....	184
6.5 Sensibilidade dos Resultados a Mudanças da Taxa Cambial e dos Preços .....	189
<b>7 RESUMO, CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DE POLÍTICA.....</b>	<b>194</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>206</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>214</b>

## LISTA DE TABELAS

3.1- Consumo Mundial de Fertilizantes, por País, 1987-89.....	45
3.2- Exportações Mundiais de Rocha Fosfática por País de Origem e Região de Destino, 1989 .....	49
3.3- Evolução de Produção, Importação e Exportação de Nitrogênio, Brasil, 1950-90.....	64
3.4- Evolução de Produção, Importação e Exportação de Fósforo, Brasil, 1950-90.....	65
3.5- Evolução de Produção, Importação e Exportação de Potássio, Brasil, 1950-90.....	66
3.6- Evolução de Produção e Consumo Aparente de Fertilizantes, Brasil, 1950-90.....	67
3.7- Capacidade Instalada de Produção de Matérias-Primas para Fertilizantes, 1990.....	70
3.8- Capacidade Instalada de Granulação e de Produção de Fertilizantes, Brasil, 1990.....	71
3.9- Evolução da Relação de Trocas, 1980-89.....	75
3.10- Custos de Internalização e Preços de Fertilizantes, por Tonelada, Porto de Santos, Brasil, 1991 .....	77
3.11- Comparação dos Preços Nacional e do Mercado Internacional, Posto Região de consumo, s/ ICMS, Brasil, 1991.....	79
4.1- Características dos Minerais de Fosfato Disponíveis nas Principais Minas Brasileiras e em outros Países.....	82
4.2- Composição Química Típica das Rochas Fosfáticas Nacionais, Brasil, 1987.....	83
4.3- Práticas e Aperfeiçoamentos Desenvolvidos na Fabricação de	

Novafertil, Uberaba, Cenário Livre, 1993-2009 .....	177
6.11- Taxa de Proteção Efetiva com Metodologia Utilizada por BAUM, Brasil, 1976.....	181
6.12- Taxa de Proteção Efetiva com Metodologia Utilizada por BAUM, Brasil, 1991.....	183
6.13- Síntese dos Cenários e Simulações da Avaliação Privada e Social, Indústria de Fertilizantes Fosfatados, Brasil, 1993-2009.....	188
6.14- Sensibilidade da TPE em Relação a Taxa de Câmbio Social, Indústria de Fertilizantes Fosfatados, Brasil.....	190
6.15- Sensibilidade dos Resultados a Acréscimos nos Preços dos Produtos, Indústria de Fertilizantes Fosfatados, Brasil .....	192

## **LISTA DE FIGURAS**

2.1- Quantidade de Tecidos e Fio .....	12
3.1- Esquema Geral dos Processos Produtivos de Fertilizantes no Brasil.....	29
4.1- Esquema de Beneficiamento Típico da Mineração Nacional.....	84
5.1- Localização das Unidades da Fosfertil .....	132

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 Importância do Problema**

Fertilizantes são substâncias minerais ou orgânicas, naturais ou sintéticas, fornecedoras de um ou mais nutrientes das plantas.

Os dezesseis nutrientes das plantas, isto é, os elementos considerados essenciais ao crescimento, desenvolvimento e produção das plantas, são extraídos do ar e da água (carbono, oxigênio e hidrogênio) ou do solo: macronutrientes primários (nitrogênio, fósforo e potássio), macronutrientes secundários (cálcio, magnésio e enxofre) e micronutrientes (boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco).

Basicamente há duas categorias de fertilizantes ou adubos, dependendo de sua natureza química: a) orgânicos (esterços, turfas, lixos e resíduos de esgoto tratados e compostos originados da fermentação de vegetais); b) inorgânicos ou fertilizantes químicos, os mais largamente utilizados, cuja produção é objetivo da indústria de fertilizantes instalada no Brasil.

Os fertilizantes inorgânicos podem ser classificados de diversas formas, uma das quais é a que considera a presença do nutriente principal. Assim sendo, são divididos em nitrogenados, fosfatados e potássicos. Os fertilizantes denominados complexos ou misturas NPK, contêm nitrogênio, fósforo e potássio, combinados em proporções que visam atender às recomendações agronômicas das culturas.

O uso de fertilizantes objetiva diminuir a restrição provocada pela escassa disponibilidade de terras. Em algumas regiões do Brasil, como por exemplo, na Região Sul, a extensão da terra é um fator limitante à expansão da produção, enquanto em outras, como na região dos cerrados e no Nordeste, é a qualidade do solo que restringe a produção agropecuária. Além disso, a expansão horizontal da produção, isto é, o crescimento extensivo da agricultura, tradicional no Brasil, leva a custos crescentes em função do deslocamento espacial da produção agrícola e de insumos; os fertilizantes poderiam assim minorar o problema, pelo aumento da produção dentro da fronteira agrícola.

A indústria de fertilizantes produz e distribui um dos mais importantes insumos utilizados na

agricultura. Dentre os insumos modernos, os fertilizantes constituem os principais responsáveis pelo aumento da produtividade da terra e do homem; além disso, agem como fatores estimulantes do emprego de novas técnicas que contribuem ainda mais para maiores rendimentos e lucros para o produtor rural.

O consumo de fertilizantes no Brasil cresceu a taxas bastante elevadas até 1980, basicamente em função de um conjunto favorável de fatores, destacando-se a difusão do uso de adubos em algumas culturas pioneiras (especialmente café, algodão e cana-de-açúcar), elevação do número de culturas em que as técnicas de adubação passaram a ser empregadas (milho, trigo, laranja, soja, por exemplo) e a introdução de novas técnicas e novas variedades, com maior capacidade de resposta à fertilização, como mostram MENDONÇA DE BARROS, FONSECA E BAUM (1979). Ao mesmo tempo, ocorreram estímulos econômicos favoráveis, notando-se que o relativo preço de fertilizantes/preço dos produtos agrícolas foi, em geral, favorável ao uso de fertilizantes. Ademais, a política governamental, notadamente a de importações e de crédito rural subsidiado, desempenharam um importante papel na expansão do consumo de adubos.

A crise mundial de 1973/74 teve um papel importante para o setor de fertilizantes, pois nessa época foi elaborado o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), que propôs novas diretrizes para o processo de desenvolvimento econômico brasileiro. Com relação ao desenvolvimento industrial, salienta-se a nova etapa do processo de substituição de importações. Como afirma o II PND, "o atual panorama mundial também recomenda que o Brasil revigore os seus esforços, de substituição de importações, particularmente no campo das matérias-primas básicas e dos bens de capital". É neste contexto que o Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA) deve ser visto, em que o Governo Federal propõe um programa intensivo de industrialização das riquezas minerais existentes, visando diminuir e, se possível, até cancelar a prevacente dependência dos suprimentos básicos. "A implantação do PNFCA, visando assegurar o atendimento das metas de auto-suficiência no setor, assume o caráter de componente indispensável à viabilidade do desenvolvimento do País, como instrumento básico à superação dos problemas do balanço de pagamento, essencialmente pelo aumento da exportação de produtos agropecuários, primários ou elaborados", como é acentuado no próprio programa.

Os fatos que envolveram o período de elaboração do PNFCA foram extremamente graves, como aponta BAUM (1977), destacando-se: a alta nos preços dos fertilizantes, em 1974, acarretando substancial acréscimo no dispêndio de importações de fertilizantes e insumos

básicos numa conjuntura de dificuldades no balanço de pagamento, bem como a situação externa com problemas de total insegurança em termos de suprimento de oferta e preços.

Estas razões levaram à idéia do PNFCA, que se constitui num ambicioso programa de substituição de importações, que tornaria o País auto-suficiente em fertilizantes, insumo básico fundamental para a agricultura e economia brasileira.

Há que se ressaltar que o PNFCA em grande parte foi viabilizado porque a tecnologia nacional de aproveitamento de rocha fosfática tinha sido desenvolvida, permitindo o uso de rochas com características diferentes das exploradas mundialmente. Mais do que isso, a oportunidade aberta com o processo de substituição de importações de matérias-primas para fertilizantes exigiu a continuação dos esforços de aperfeiçoamento da tecnologia de aproveitamento da rocha fosfática nacional, com impacto sobre toda a cadeia produtiva de fertilizantes.

O PNFCA, implementado no período 1975-80, se por um lado conseguiu elevar a produção brasileira de fertilizantes na área de nitrogenados e fosfatados, trouxe por outro lado problemas que precisam ser melhor analisados.

Na década de 80, a queda dos preços internacionais e da demanda interna de fertilizantes juntamente com as mudanças na política econômica brasileira tiveram forte impacto sobre as condições de competição da mais importante indústria fornecedora de insumos agrícolas. Por outro lado, devido à implementação do PNFCA ocorreu uma mudança na configuração geográfica da indústria, um aumento de escala de produção, um crescimento da participação estatal e uma alteração do "mix" de fertilizantes ofertados à agricultura. Assim, a indústria de fertilizantes implantada após o PNFCA é substancialmente diferente daquela existente anteriormente.

Recentemente dois fatos novos vieram juntar-se para questionar ainda mais o processo de substituição de importações na indústria de fertilizantes: 1) maior abertura para o exterior, consubstanciada numa diminuição das tarifas de importação; 2) possibilidade concreta de privatização das grandes empresas estatais do setor de fertilizantes.

Enquanto a indústria de fertilizantes encontrava-se protegida da concorrência internacional, através de tarifas alfandegárias relativamente altas e da política de contingencimento, a questão dos preços dos fertilizantes e suas matérias-primas, mais altos do que seus similares no mercado mundial, passava despercebida. Não havia uma preocupação em se conhecer

porque os preços eram mais altos.

Por outro lado, as empresas, de modo geral, são avessas em mostrar os custos de produção de seus produtos e sua composição. Assim, o esforço de pesquisa torna-se muito maior, principalmente porque, na maioria das vezes, as fontes de dados mostram-se incompletas e contraditórias. No caso de um país de dimensão continental como o Brasil, os problemas de análise e interpretação tornam-se ainda maiores, já que, dependendo do produto e da indústria, os custos de internalização e de transportes assumem um papel importante.

Algumas palavras passaram a ser mais freqüentes no dia a dia da economia e das empresas, como é o caso de competitividade e competição. Espera-se que as empresas sejam competitivas, não ficando claro em que condições. Confundem-se aspectos de curto e longo prazo etc, levando o leitor menos atento a conclusões absurdas. No caso da indústria de fertilizantes, composta por empresas com diferentes graus de integração, localização geográfica, linhas de produto etc, um esforço especial torna-se necessário para se compreender suas condições de competitividade. Como a competitividade relaciona-se com a tecnologia de produção, é importante compreender como ela se encontra atualmente e como evoluiu ao longo do tempo. Foram estas preocupações que nortearam a presente pesquisa.

## 1.2 Objetivos

O objetivo principal deste estudo é avaliar o processo de substituição de importações na indústria de fertilizantes fosfatados, centrado nos aspectos tecnológicos, logísticos e de mercado, no período 1970-90.

Ainda que os diferentes fertilizantes sejam todos importantes para as plantas, optou-se pelos fosfatados, por diversas razões, destacando-se:

- a) a grande maioria dos solos brasileiros, notadamente aqueles situados na região dos cerrados, contém baixo teor de fósforo total e muito baixo de fósforo disponível para as plantas, constituindo-se num desafio para a pesquisa tecnológica a obtenção de maior produção agrícola;
- b) a tecnologia desenvolvida no Brasil permitiu um processo viável de concentração da apatita presente em minério de origem ígnea, viabilizando a implantação de uma indústria de fertilizantes fosfatados no país;

c) a presença marcante da iniciativa privada na produção de fosfatados, diferentemente do que ocorria com os nitrogenados, em que a produção era quase toda estatal;

d) o processo de substituição de importações foi mais intenso neste segmento da indústria de fertilizantes, com sérias implicações sobre a agricultura e a organização da indústria.

Enquanto o nitrogênio e o potássio dos fertilizantes permanecem sob formas que as raízes podem aproveitar durante um período longo, o fósforo dos fertilizantes reage de modo mais ou menos rápido com os componentes do solo, sendo, por isso, convertido em formas outras que as plantas não absorvem ou fazem com dificuldade. Estima-se que o índice de aproveitamento do fósforo seja de 5% a 20%, contra 70% a 90% no nitrogênio e 50% a 70% no potássio. Sob este aspecto, vê-se que permanece o desafio tecnológico de obtenção de melhores índices de aproveitamento do fósforo, o que tem motivado estudos ao nível da indústria. Entretanto, o desafio é ainda maior, quando se sabe que há perdas substanciais nas fases anteriores à utilização dos fertilizantes pelo agricultor, indo desde a fase da mineração até a fase de fabricação dos próprios fertilizantes.

Ainda que o interesse principal seja com os fertilizantes fosfatados, pretende-se analisar este segmento fazendo-se referências à indústria de fertilizantes como um todo, mesmo porque existem vinculações entre os diferentes segmentos.

Especificamente, pretende-se:

a) analisar a evolução da indústria brasileira e mundial de matérias-primas e fertilizantes fosfatados;

b) discutir os fatores e limitações anteriores à implantação da indústria de fertilizantes fosfatados;

c) analisar as conseqüências da implantação da indústria de fosfatados;

d) avaliar o grau de competição técnica e econômica da indústria de fosfatados, frente ao produtor internacional;

e) estudar o impacto da privatização sobre o mercado de fosfatados.

### 1.3 - Hipóteses do Trabalho

Colocam-se as seguintes hipóteses para o presente trabalho:

- a) O Estado desempenhou um papel importante para o surgimento e consolidação da indústria de fertilizantes no Brasil, principalmente através da proteção dada à indústria;
- b) O Estado se tornou um grande produtor de fertilizantes através de suas empresas;
- c) O domínio da tecnologia de aproveitamento da rocha nacional favoreceu a competitividade da indústria de fertilizantes no Brasil;
- d) Fecha-se o ciclo de substituição de importações na indústria brasileira de fertilizantes e inicia-se uma nova fase, marcada pela diminuição da proteção e pela privatização.

## 2 A TEORIA DA PROTEÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

### 2.1 Estratégias de Desenvolvimento

WILLIAMSON (1989), p.240 mostra que existem quatro estratégias alternativas de desenvolvimento; a) crescimento equilibrado, que corresponde a uma expansão simultânea da produção em diversos tipos de indústria; b) exportações tradicionais, em que se destinam as ofertas adicionais de fatores aos setores que já estejam produzindo para a exportação, que são presumivelmente os setores onde o país tem uma vantagem comparativa; c) exportações não-tradicionais, em que se desenvolvem novos setores de exportação, com as receitas de exportações financiando a compra dos insumos necessários no exterior; d) substituição de importações, em que se estabelecem novas indústrias para substituírem as importações: o mercado é o interno e não o externo, mas diversamente do primeiro caso, a substituição de importações pode ocorrer setor por setor. A eliminação de algumas importações libera divisas para a compra de insumos necessários no mercado externo ou alguns bens intermediários podem ser produzidos no país.

Nota o autor que quando o argumento inicial em favor do crescimento equilibrado deixou de ser atraente, o debate transformou-se no confronto entre a opção relativamente autárquica da substituição de importações permitida pelo protecionismo e a opção, voltada para o exterior, da expansão das exportações. A questão que se colocava era se seria mais vantajoso expandir a fatia do mercado interno atendida por fontes internas ou conseguir uma participação maior no mercado internacional. Esta última opção significava começar a exportar mais produtos (basicamente industrializados) ou expandir as exportações dos produtos que vinham sendo exportados tradicionalmente pelo país por causa de sua vantagem comparativa baseada essencialmente em sua dotação de recursos naturais. A opção pela exportação de industrializados era tida como inviável pela falta de vantagens comparativas na produção destes bens e pelo problema da proteção que estava começando nos países desenvolvidos, os importadores potenciais. Por outro lado, havia várias razões para se argumentar contra o aumento das exportações tradicionais: a) crescimento lento do comércio internacional desde 1914; b) os setores exportadores que os países em desenvolvimento tinham criado levavam normalmente a um enclave como padrão de desenvolvimento, em vez de acionar forças que levassem ao crescimento generalizado; c) as

exportações adicionais de produtos primários fariam com que os termos de troca ficassem contra o país exportador.

O caminho da substituição de importações, embora visto como uma forma mais cara de se minorar a falta de divisas a curto prazo, parecia vantajoso comparativamente com os problemas e desvantagens do aumento das exportações. O argumento da indústria nascente para a proteção oferecia uma justificativa para se aceitar um certo grau de custo adicional a curto prazo em troca dos benefícios futuros do estabelecimento de um setor industrial dinâmico. Esperava-se que o setor que se beneficiaria com a proteção seria o setor industrial dinâmico que poderia reinvestir quase todos os seus lucros em mais expansão.

Segundo WILLIAMSON (op. cit), p.247, argumenta-se hoje que o primeiro estágio de substituição de importações é caracteristicamente fácil porque envolve a produção de bens de consumo não-duráveis cujas exigências de produção adaptam-se bem às condições dos países sem experiência industrial anterior, empregam intensivamente mão-de-obra não qualificada, apresentam escala de produção eficiente pequena e tecnologia sem sofisticação.

O segundo estágio de substituição de importações, baseado em mercados internos, surgiu no início dos anos 60, envolvendo o estabelecimento de indústrias para a produção de bens de consumo durável e produtos intermediários mais intensivos em capital, como o aço e os produtos petroquímicos. Alguns países, como Hong Kong, Coréia, Cingapura e Formosa, romperam com a política de substituição de importações mais ou menos na mesma época, tendo adotado, em seu lugar, uma estratégia voltada para fora, que favorecia o crescimento de exportações não-tradicionais. Brasil e Colômbia, na década de 60, já estavam muito adiantados no segundo estágio da substituição de importações, com indústrias de bens de consumo duráveis estabelecidas e com a conta das importações muito mais concentrada nos insumos intermediários e nos bens de capital. WILLIAMSON mostra que os países que tiveram uma estratégia de promoção de exportações apresentaram maiores taxas de crescimento, a distribuição de renda continuou relativamente igualitária e parecem ter revelado maior capacidade de resposta em sua reação ao peso adicional imposto pelo aumento dos preços do petróleo, comparativamente aos países voltados para dentro.

O segundo estágio da substituição de importações se caracteriza por apresentar indústrias mais intensivas de capital e mão-de-obra qualificada, importantes economias de escala e a oferta de peças e componentes torna-se uma consideração cada vez mais importante. O país se vê tentado a estabelecer indústrias nas quais terá cada vez menos probabilidade de ter

vantagens comparativas.

A ortodoxia do desenvolvimento dos anos 50 partia da premissa que o mercado internacional continuaria crescendo lentamente e aconselhava a substituição de importações como a melhor estratégia de desenvolvimento. Entretanto, os mercados mundiais cresceram muito mais do que o previsto e deram muitas oportunidades de crescimento através da expansão das exportações não-tradicionais, principalmente produtos industrializados. Esta estratégia, quando viável, oferece muitas vantagens em comparação com a substituição de importações pelas seguintes razões: a) aproveita, em vez de combater, as vantagens comparativas e as economias de escala; b) aumenta a demanda de mão-de-obra não qualificada e leva conseqüentemente a uma distribuição de renda menos concentrada; c) permite a manutenção da concorrência e conduz menos à criação de oportunidades de corrupção, pois sendo o mercado pequeno para permitir mais de uma firma a decisão quanto à firma é essencialmente administrativa, ou sendo a proteção dada através de restrições quantitativas, há necessidade de distribuir licenças de importação; d) dá maior flexibilidade de ajustamento, dado que a existência de uma margem de importação de bens de consumo permite que uma combinação de políticas redutoras da despesa e de troca de despesas pode ajustar o balanço de pagamentos sem inibir o crescimento.

Entretanto, WILLIAMSON (op.cit), p.256 argumenta que não parece haver mal algum em se ajudar o processo de desenvolvimento com uma dose parcimoniosa de apoio à indústria nascente, o que geralmente envolve, em primeira instância, a substituição de importações com o objetivo de se montar uma estrutura industrial bem-assentada. Mais do que isso, a opção entre expansão das exportações e substituição de importações não é absoluta: ambas podem ter um papel útil na busca da maturidade industrial. O autor nota que alguns países como o Brasil e a Colômbia, depois de passarem pelo segundo estágio da substituição de importação, adotaram uma orientação voltada para fora, optando por manter tarifas elevadas e uma moeda sobrevalorizada e por compensar o desestímulo às exportações não-tradicionais através de subsídio. Isso permitiu a sobrevivência das indústrias já estabelecidas, penalizando, ao mesmo tempo, o desenvolvimento das exportações tradicionais (não-subsidiadas).

A rentabilidade de um projeto pode ser mudada por medidas que afetam tanto o preço do produto final quanto o dos insumos utilizados, de modo que a avaliação da proteção à indústria necessita de um indicador do impacto conjunto dos incentivos que incidem sobre o produto final e seus insumos.

A Teoria da Proteção Efetiva (TPE) e o Custo dos Recursos Domésticos (CRD) são dois enfoques utilizados no estudo da medida do custo de oportunidade de produzir ou poupar divisas estrangeiras e dos custos econômicos dos sistemas restritivos.

Para identificar os custos domésticos, que permitem selecionar entre as inversões em exportação não tradicional e em substituição de importações, utiliza-se o conceito de taxa de câmbio implícita, que dá a relação entre o custo doméstico unitário em moeda nacional na indústria  $j$  e o preço internacional em dólares do produto deste setor, conforme mostram BACHA et al. (1972), p.158. O raciocínio da estimação da taxa de câmbio implícita é que ela é a taxa que torna competitivas as importações e exportações e representa o custo, em recursos domésticos, para gerar uma unidade adicional de divisas. Assim, a seleção de projetos se realiza pela adoção daqueles cuja taxa de câmbio implícita seja menor que a taxa social de câmbio (taxa que equilibra o mercado cambial).

Há pelo menos duas alternativas de cálculo das taxas de câmbio implícitas: a) método da proteção efetiva e b) poupança líquida de divisas.

A metodologia utilizada no presente estudo está centrada na análise da indústria de fertilizantes fosfatados no Brasil sob o enfoque da Teoria da Proteção Efetiva (TPE) e do Custo dos Recursos Domésticos (CRD). Como já afirmado, o aumento da produção nacional foi uma decorrência de medidas tomadas a partir do Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA), que trouxe profundas modificações na organização da indústria brasileira de fertilizantes. Em vista disso, completado o processo iniciado com o PNFCA, indaga-se se o nível tarifário estabelecido recentemente com o processo de maior abertura ao exterior é suficiente para proteger a indústria instalada. Além disso, pergunta-se quais são os custos desta indústria para o Brasil.

Em seguida, são apresentadas as principais características da TPE e do CRD e do seu uso para a avaliação de projetos.

## **2.2 A Teoria da Proteção Efetiva**

CORDEN (1971) apresenta em seu livro um restabelecimento sistemático da teoria estática positiva da proteção, preocupando-se principalmente com os efeitos de diversas intervenções sobre a alocação de recursos. As hipóteses simplificadoras na análise estática são: a) competição perfeita; b) tarifas e outros artificios não discriminam entre países estrangeiros na oferta ou demanda; c) os níveis de atividade econômica e das intervenções

comerciais e tarifas dos países estrangeiros são dados; d) país pequeno, tomador de preço nos mercados mundiais.

No capítulo III, o autor discute as tarifas sobre insumos e a taxa de proteção efetiva, isto é, a taxa de proteção dada para a atividade econômica que produz o valor adicionado no produto considerado. Para efeito de estudo, considera um produto importável, o tecido, que é produzido por dois fatores de produção, isto é, um produto produzido, chamado fio, e um outro fator, o "produto valor adicionado", que é o valor adicionado pela indústria de tecido - o produto da "atividade" de tecer. Assume-se também, por enquanto, que o fio é também importável e que a sua produção doméstica é verticalmente integrada. Três hipóteses cruciais são feitas: 1) coeficientes fixos - há um coeficiente fixo de insumo físico na produção doméstica de fio para tecido, válido para todas as firmas; 2) hipótese de país pequeno - as elasticidades da oferta de importação de tecido e fio são infinitas; 3) o comércio permanece - há importações de tecidos e fio mesmo depois que as tarifas são impostas.

A Figura 2.1 ajuda a entender a taxa efetiva num modelo de equilíbrio parcial. As quantidades de tecido e fio são mostradas ao longo do eixo horizontal; as unidades foram escolhidas de forma que uma unidade de fio é requerida pelos produtores domésticos para fazer uma unidade de tecido. A curva de oferta estrangeira de fio é  $GG'$  e a de tecido  $SS'$ , de modo que  $OG$  e  $OS$  são preços de importação de livre comércio dos dois produtos. Inicialmente, dado que os preços domésticos são estabelecidos pelos preços de comércio estrangeiro, o preço que será cobrado por uma unidade de valor adicionado pela indústria de tecido - isto é, pelo "produto valor adicionado" é  $GS$ , o chamado "preço efetivo" do tecido, diferente de  $OS$ , o preço para todo o produto tecido, que pode ser chamado "preço nominal". Suponha que uma tarifa nominal sobre o tecido de  $ST/OS$  é imposta, com nenhuma tarifa sobre o fio. O "preço efetivo" do tecido então sobe de  $GS$  para  $GT$ . Isto gera a "taxa efetiva de proteção" para tecido,  $ST/GS$ . Se ao invés da tarifa nominal sobre o tecido, tivesse sido uma tarifa sobre o fio de  $GF/OG$ , o preço efetivo do tecido teria caído de  $GS$  para  $FS$ ; a taxa efetiva de proteção para tecido teria então sido negativa, isto é,  $-GF/GS$ . Se uma tarifa nominal sobre tecido de  $ST/OS$  tivesse sido combinada com uma tarifa nominal sobre o fio de  $GF/OG$ , o preço efetivo do tecido teria sido mudado de  $GS$  para  $FT$ , sendo  $(ST-GF)/GS$  a taxa efetiva de proteção.

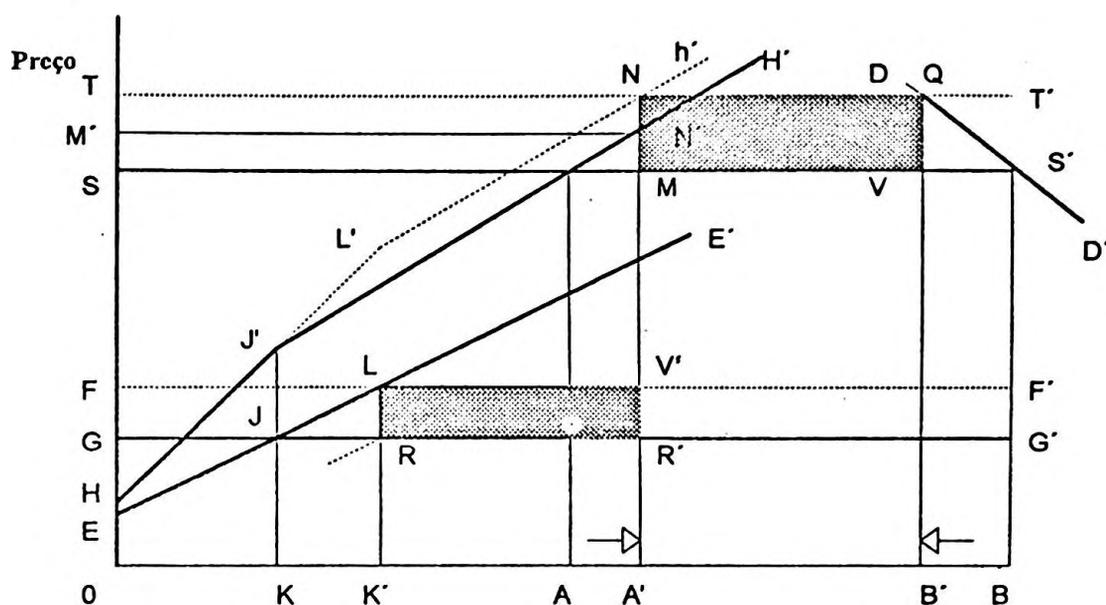


Fig. 2.1 - Quantidade de Tecidos e Fio

GG' e SS' = of. estrangeira de fio e tec. respect.

OG, OS = p. de importação de l.c de fio e tec. respect.

GS = p. efet. do tec. ou p. do prod. v. adic.

OS = p. nom. do tec. (sem tar.)

ST/OS = tar. nom. sobre o tec.

GF/OG = tar. nom. s/ o fio, então p. ef. cai de GS p/ FS e a t. ef. prot. p/ tec. é negativa ( $-(GF/GS)$ ).

ST/OS e GF/OG = tar. nom. s/ tec. e fios, respect., então o p.ef. do tec. passa de GS p/ FT e  $(ST-GF)/GS$  é a t. ef. prot.

DD' e EE' = dem. e of. dom. de tec. e fio, respect.

OB e OK = cons. e prod. dom. de l.c de tec. e fio

HH' = of. de tec. (adição vertical da of. de fio e da of. do prod. v. adic. do tec.)

EJG' = of. de fio enfrentada pelos produt. de tec.

HJ'H' = of. de tec.

OA = prod. dom. de tec. sob l.c.

KA, AB = imp. de fio e tec. sob l.c, respect.

OB' = cons. dom. de tec. depois da tar. s/ tec. de ST/OS

OK' = prod. dom. de fio, depois da tar. s/ fio, que leva a of. de fio enfrentada pelos produt. de tec. de EJG' p/ ELF'

HL'h' = of. de tec., depois da tar. s/ o fio de GF

OA' = prod. de tec., depois da tar. s/ o fio

A'B' = imp. de tec., depois da tar. s/ o fio

K'A' = imp. de fio, depois da tarifa s/ o fio

---

cons. = consumo; dem. = demanda; dom. = doméstica; ef. = efetivo; imp. = importações; l.c. = livre comércio; nom = nominal; of. = oferta; p. = preço; p/ = para; prod. = produção; prod.v.adic. = produto valor adicionado; respect. = respectivamente; s/ = sobre; tar. = tarifa; t.ef.prot. = taxa efetiva de proteção; tec. = tecido; produt. = produtores

Agora vamos desenhar as curvas de demanda e oferta doméstica. A curva de demanda por tecido é  $DD'$  e o consumo de tecido é  $OB$ . A curva de oferta doméstica de fio é  $EE'$  e a sua produção doméstica de livre comércio é  $OK$ . A curva de oferta de tecido,  $HJ'H'$ , é a adição vertical da curva de oferta de fio enfrentada pelos produtores de tecido e da curva de oferta do produto valor adicionado de tecido. Na ausência de uma tarifa sobre o fio, qualquer fio extra além de  $OK$  demandado pelos produtores de tecido será obtido por eles das importações. Portanto, a curva de oferta enfrentada pelos produtores de tecido é  $EJG'$ , com uma quebra em  $J$ . A curva de oferta do produto valor adicionado é então adicionada verticalmente à curva  $EJG'$  na Figura 2.1 para gerar a curva de oferta de tecido  $HJ'H'$ . A oferta do produto valor adicionado do tecido depende não do preço nominal de tecido mas do preço "efetivo", que é literalmente o preço do produto valor adicionado. Ele depende não do preço do produto mas do preço da atividade. Sob livre comércio, a produção doméstica de tecido é  $OA$ . Esta produção doméstica de tecido também gera a demanda por fio. Segue-se que sob livre comércio as importações de fio são  $KA$  e as de tecido são  $AB$ .

A tarifa sobre tecido de  $ST/OS$  reduziu o consumo doméstico de tecido para  $OB'$ . Se não houvesse nenhuma tarifa sobre o fio a nova produção doméstica de tecido teria sido dada pela interseção de  $HJ'H'$  com  $TT'$ . Assumimos agora que uma tarifa sobre o tecido e sobre o fio é imposta ao mesmo tempo. A última eleva a produção doméstica de fio para  $OK'$ , mudando a curva de oferta de fio enfrentada pelos produtores de tecido para cima, de  $EJG'$  para  $ELF'$ . Do ponto de vista dos produtores de tecido (consumidores de fio) a tarifa sobre o fio representa um imposto sobre seu insumo que aumenta seus custos de produção. A nova curva de oferta de tecido é então  $HL'h'$ ; da quebra em  $L'$ , ela está acima da curva de oferta anterior pelo montante da tarifa sobre o fio,  $GF$ . A nova produção de tecido é  $OA'$ . No diagrama a produção de tecido aumentou, o que implica que o preço efetivo de tecido elevou-se, de forma que a tarifa por unidade de tecido,  $ST$ , deve ter sido maior do que a tarifa por unidade de fio,  $GF$ . As importações de tecido caíram de  $AB$  para  $A'B'$  e as de fio mudaram de  $KA$  para  $K'A'$  e poderiam ter subido ou descido, desde que a oferta e demanda domésticas por fio tivessem subido.

As receitas de tarifa originadas das importações de tecido e fio são as áreas sombreadas  $MNQV$  e  $RLV'R'$ , respectivamente.

A taxa de proteção efetiva afeta apenas a produção de tecido. Ela não é relevante para o consumo de tecido ou para a produção de fio. O consumo de tecido depende da taxa de

tarifa nominal para tecido, e a produção de fio da tarifa sobre o fio. A tarifa sobre o tecido protege apenas o valor adicionado na indústria de tecido. Secundariamente, o aumento na produção de tecido depende não apenas da taxa de proteção efetiva mas também da elasticidade da oferta do produto valor adicionado. A taxa efetiva para tecido é distinguida da taxa nominal em dois aspectos: em primeiro lugar ela considera a tarifa sobre o fio, e em segundo lugar ela expressa a mudança no preço doméstico em relação ao efetivo, não o preço nominal.

Até aqui assumiu-se que a produção doméstica de fio é verticalmente integrada, mas CORDEN (op.cit) nota que esta hipótese pode ser removida sem maiores complicações. O importante é que dada a hipótese de país pequeno, a taxa de proteção efetiva para um produto não é influenciada por tarifas sobre insumos de seus insumos. Apenas deve-se voltar um degrau na estrutura de insumo-produto. Assim, uma tarifa sobre algodão bruto, enquanto reduz a proteção efetiva para os produtores de fio, não tem nenhum efeito sobre a taxa efetiva para os produtores de tecido. Para os últimos somente interessa o custo do fio, que é determinado pelo preço mundial do fio mais a tarifa.

CORDEN desenvolve também a álgebra das taxas de proteção efetiva. Assume, inicialmente, que há apenas um insumo produzido e importável. Por participação no custo a preços de livre comércio, entende-se a razão OG/OS na Figura 2.1. Esta participação é determinada pelos preços internacionais dados e pelo coeficiente fixo de insumo. O produto final,  $j$ , pode ser pensado como sendo o tecido e o insumo,  $i$ , como o fio. Não há nenhum imposto ou subsídio afetando  $j$  e  $i$ , que não sejam as tarifas de importação.

Seguem abaixo os elementos para a fórmula da taxa de proteção efetiva para a atividade produtora de  $j$ , isto é, para o produto valor adicionado  $j$ .

$p_v$  = valor adicionado por unidade de  $j$  na atividade  $j$  na ausência de tarifas, ou seja, o preço efetivo de livre comércio;

$p'_v$  = valor adicionado por unidade de  $j$  na atividade  $j$  possibilitado pela estrutura de tarifa, isto é, o preço efetivo depois da imposição de tarifas;

$g_j$  = taxa de proteção efetiva para a atividade  $j$ , isto é, o aumento proporcional no preço efetivo resultante das tarifas;

$p_j$  = preço nominal de uma unidade de  $j$  em livre comércio;

$a_{ij}$  = participação de  $i$  no custo de  $j$  a preços de livre comércio;

$a'_{ij}$  = participação de  $i$  no custo de  $j$  depois da imposição de tarifas;

$t_j$  = tarifa nominal sobre  $j$ ;

$t_i$  = tarifa nominal sobre  $i$ .

Então,

$$(1) \quad p_v = p_j(1 - a_{ij})$$

$$(2) \quad p'_v = [(1 + t_j) - a_{ij}(1 + t_j)]$$

$$(3) \quad \frac{p'_v - p_v}{p_v}$$

De (1), (2) e (3), chega-se a

$$(4) \quad g_j = \frac{t_j - a_{ij}t_i}{1 - a_{ij}}$$

Esta é a fórmula chave, que nos diz que a taxa efetiva  $g_j$  depende da tarifa nominal sobre tecido ( $t_j$ ), da tarifa nominal sobre o fio ( $t_i$ ), e da participação do insumo em livre comércio ( $a_{ij}$ ), que é a razão OG/OS da Figura 2.1. Exemplificando: se a taxa de tarifa nominal sobre tecido é de 22%, a tarifa sobre o fio é de 10% e a participação do insumo é de 40%, então a taxa efetiva seria de 30%.

A equação (4) pode ser escrita como:

$$(4.1) \quad g_j = \frac{t_j}{1 - a_{ij}} - \frac{a_{ij}t_i}{1 - a_{ij}}$$

$$(4.2) \quad g_j = t_j + \frac{a_{ij}}{1 - a_{ij}}(t_j - t_i)$$

$$(4.3) \quad t_j = (1 - a_{ij})g_j + a_{ij}t_i$$

Notando-se que

$$(5) \quad a'_{ij} = a_{ij} \frac{1 + t_i}{1 + t_j}$$

Pode-se substituir (5) em (4) e obter

$$(6) \quad g_j = \frac{1 - a_{ij}}{1 + t_j} - \frac{a_{ij}}{1 + t_i} - 1$$

Na equação (4.1) a taxa efetiva foi quebrada em dois elementos: primeiro,  $t_j/(1-a_{ij})$ , é o elemento subsídio, isto é, o aumento proporcional no preço efetivo do tecido resultante da tarifa nominal sobre o tecido; o segundo,  $a_{ij}t_i/(1-a_{ij})$  é o elemento imposto, isto é, a queda proporcional no preço efetivo do tecido resultante da tarifa sobre o fio.

A equação (4.2) mostra que a taxa efetiva sobre o tecido é igual à sua taxa nominal mais ou menos um montante que depende da participação do insumo e do excesso da taxa nominal sobre o tecido, sobre a taxa nominal sobre o fio (ou na extensão pela qual a taxa nominal cai abaixo da taxa do fio).

A equação (4.3) indica que a taxa de tarifa nominal sobre o tecido é uma média ponderada de sua própria taxa efetiva e da taxa de tarifa nominal sobre o fio.

A equação (5) é uma expressão para participação do insumo que resulta depois que as tarifas elevaram os preços domésticos do tecido e fio. Na Figura 2.1 esta participação é OF/OT. É esta participação que a estatística de insumo-produto normalmente revela, não a participação que existiria se houvesse livre comércio.

A equação (6) gera a fórmula que tem sido usada por muitos pesquisadores.

Suponhamos agora que há dois insumos importáveis, 1 e 2, com as participações de insumo  $a_{1j}$  e  $a_{2j}$  e tarifas  $t_1$  e  $t_2$ ; então (4) pode ser reescrita como:

$$(4.4) \quad g_j = \frac{t_j - (a_{1j}t_1 + a_{2j}t_2)}{1 - (a_{1j} + a_{2j})}$$

No caso de  $n$  insumos teremos

$$(4.5) \quad g_j = \frac{t_j - \sum a_{ij}t_i}{1 - \sum a_{ij}} \quad i=1,2,\dots,n$$

### 2.3 - Custo dos Recursos Domésticos

Segundo BRUNO (1972), há duas escolas desenvolvidas independentemente, aparentemente não relacionadas, no estudo da medida do custo de oportunidade de produzir ou poupar divisas estrangeiras e dos custos econômicos de vários sistemas restritivos: custo dos recursos domésticos (CRD) e taxa da proteção efetiva (TPE).

O conceito de CRD relaciona-se a uma medida do custo real de oportunidade em termos de recursos domésticos totais, de produzir (ou poupar) uma unidade marginal líquida de divisa. Comparando-a com alguma medida da taxa de câmbio "real" ou "contábil" da economia, ela pode ser usada como um critério de investimento.

O custo dos recursos domésticos tem uma história relativamente longa de uso prático em pelo menos um país, Israel, desde o início dos anos 1950, como um meio de avaliação de projeto em que a taxa de câmbio oficial e os preços dos comercializáveis estavam distorcidos. Ele pode ser analiticamente racionalizado num arcabouço de equilíbrio geral de programação linear ou de insumo-produto.

O conceito de tarifa efetiva deve-se, principalmente, à tentativa dos teóricos de comércio de imaginar medidas melhoradas do impacto da política comercial no comércio mundial e da proteção implícita do valor adicionado na presença de insumos comercializados.

BRUNO (op. cit.) supõe haver  $n$  grupos de mercadorias (ramos da produção) na economia e  $m$  fatores primários, cujos preços contábeis (sombra) são conhecidos. Denotando por  $p_i$  o preço da  $i$ -ésima mercadoria e por  $v_s$  o do  $s$ -ésimo fator primário, tem-se  $(n+m)$  preços no total.

Qualquer projeto pode ser representado por um conjunto de  $(n+m)$  coeficientes  $a_{ij}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) para as mercadorias e  $f_{sj}$  ( $s = 1, 2, \dots, m$ ) para os fatores primários, em termos dos insumos ou produtos das  $n$  mercadorias e  $m$  fatores primários, respectivamente. O "benefício líquido" do projeto será definido por:

$$(1) \quad B_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} p_i + \sum_{s=1}^m f_{sj} v_s$$

Em vez de medir  $B_j$  em (1) e descobrir se  $B_j > < 0$ , poderíamos alternativamente selecionar qualquer fator primário do lado direito de (1) e comparar os "retornos" ao fator, sob a

hipótese que  $B_j = 0$ , com seu preço-sombra correspondente.

Suponha que o primeiro fator primário é a divisa (medida em dólares, digamos) e por simplicidade assumamos que o projeto ou indústria em questão produz (ou poupa) apenas divisas. O coeficiente da divisa líquida  $f_j$  será a diferença entre a receita marginal em dólar da mercadoria ( $u_j$ ) e as exigências de importação em dólar (marginal) para a produção da unidade de mercadoria em questão ( $m_j$ ). O "benefício líquido" torna-se:

$$(2) \quad B_j = (u_j - m_j) d_0 + \sum_{i=2}^m f_{ij} v_i + \sum_{i=1}^m a_{ij} p_i$$

onde  $d_0 = v_1 =$  taxa contábil de câmbio (medida em moeda doméstica por dólar).

Considere agora a seguinte expressão:

$$(3) \quad d_j = \frac{-(\sum_{i=2}^m f_{ij} v_i + \sum_{i=1}^m a_{ij} p_i)}{u_j - m_j}$$

O primeiro termo no numerador de (3) é o valor adicionado direto dos fatores domésticos (tais como trabalho, capital e terra) avaliado ao custo de oportunidade. O segundo termo é o valor contábil dos insumos de mercadorias domésticas não comercializadas. Se os insumos não comercializados não requerem insumos importados em sua própria produção, então:

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} p_i$$

será idêntico ao valor adicionado indireto dos fatores primários domésticos de produção e o numerador consistirá portanto do valor adicionado doméstico total (direto mais indireto), medido ao custo de oportunidade real. O denominador constitui a divisa líquida ganha ou poupada (ou valor adicionado de livre comércio internacional). A razão  $d_j$  mede portanto o "custo do recurso doméstico" por unidade.

Uma vantagem de usar CRD na prática vem do fato de que em muitos projetos de promoção de exportações ou substituição de importações exigem-se muitos cálculos e freqüentemente é a taxa de câmbio o preço mais distorcido. Uma outra vantagem para o propósito intuitivo de exposição vem do fato que o critério CRD é uma expressão explícita do princípio do custo comparativo no comércio internacional. Um país tem vantagem comparativa na atividade  $j$ , vis a vis o resto do mundo, se é somente se  $d_j < d_0$ .

Usualmente e na ausência de melhor informação, o trabalho é avaliado a seu preço de mercado, ao capital atribui-se uma taxa fixa de juros baseada principalmente no custo marginal estimado de empréstimo estrangeiro e uma estimativa grosseira é feita das necessidades indiretas de importação de matérias-primas. Para os outros insumos primários, capital e trabalho, apenas o insumo direto é dividido em doméstico e estrangeiro, enquanto a parte indireta permanece nos custos domésticos de produção.

BRUNO (op.cit.) observa que pode-se também usar o CRD como uma medida "ex-post" do custo de oportunidade incorrido pela economia, ao sustentar bens existentes substitutos de importação ou exportações. Em tais casos, o conceito "ex-post" torna-se um índice do custo social de proteção (para substitutos de importação) ou promoção (para exportação). (g/n)

A matriz de insumo-produto dá todas as informações sobre os coeficientes de importação e outros insumos primários. Entretanto, o que é necessário em conjunto com ela, é um bom conjunto de preços relativos domésticos-estrangeiros, que são muito difíceis de obter.

De acordo com KRUEGER (1972), a definição mais freqüente da tarifa efetiva (TE) sobre o i-ésimo processo adicionador de valor é dada por:

$$(1) \quad TE_i = \frac{t_i - \sum_j t_j a_{ji}}{1 - \sum_j a_{ji}}$$

onde  $t_j$  é a proporção pela qual o preço doméstico da i-ésima mercadoria excede o preço mundial e  $a_{ji}$  é o montante do j-ésimo insumo (avaliado a preços mundiais) requerido por unidade de produção de i. Se a i-ésima indústria emprega um bem (doméstico) não comercializável na produção, o preço doméstico do insumo é usado. Implicitamente, os preços mundiais e preços dos bens domésticos são todos normalizados na unidade.

Uma definição equivalente da tarifa efetiva é:

$$(2) \quad TE_i = \frac{VAD_i}{VAI_i} - 1$$

onde VAD é o valor adicionado doméstico e VAI é o valor adicionado internacional. Esta definição será útil na comparação das medidas do custo dos recursos domésticos e tarifa efetiva.

O custo do recurso doméstico da i-ésima atividade,  $CRD_i$ , estima o custo de oportunidade

unitário dos fatores de produção domésticos empregados diretamente na *i*-ésima indústria, e indiretamente nas indústrias de bens domésticos, como uma fração da mudança líquida no balanço comercial do país que ocorreria se o nível de produção contraísse (ou expandisse) por uma unidade.

$$(3) \quad \frac{CD_i}{NVA_i} = \frac{\sum_j v_{j|s_j} + \sum_h \sum_j d_{hi} v_{jh} s_j}{1 - \sum_j m_{ji} - \sum_f r_f v_{fi}} \quad \text{onde}$$

$CD_i$  é o custo de oportunidade doméstico dos recursos domésticos empregados em *i* por unidade de produção,  $NVA_i$  é o valor internacional adicionado pelos fatores de produção domésticos por unidade de produto,  $v_{ji}$  é o montante do *j*-ésimo fator doméstico de produção usado no *i*-ésimo processo adicionador de valor, e  $s_j$  é o preço-sombra do *j*-ésimo fator. O montante do *h*-ésimo bem doméstico usado na produção de *i* é  $d_{hi}$ . O retorno repatriado para o *f*-ésimo fator de produção estrangeiro é  $r_f$  e  $v_{fi}$  é o montante do *f*-ésimo fator de produção estrangeiro empregado em produzir *i* por unidade.

A quantidade  $m_{ji}$  é o montante do *j*-ésimo insumo comercializado empregado em produzir *i*, avaliado a preços internacionais os quais são normalizados na unidade.

A primeira soma no numerador reflete os custos de oportunidade dos fatores de produção empregados na *i*-ésima atividade valor adicionado. O segundo termo reflete os custos de oportunidade dos fatores empregados indiretamente em atividades de bens domésticos por unidade de *i*. O denominador reflete o valor adicionado internacional por unidade de produção de *i* menos os pagamentos repatriados aos fatores estrangeiros por unidade de produção.

KRUEGER (op.cit) discute as condições para a equivalência da tarifa efetiva e custo dos recursos domésticos. No caso de emprego de fatores de produção estrangeiros, nota-se que sempre que o capital estrangeiro é empregado numa indústria protegida, seu valor do produto marginal doméstico excederá o valor do produto marginal internacional. Do ponto de vista da economia doméstica, o custo associado com a proteção de uma indústria é o custo de oportunidade dos fatores domésticos empregados mais a diferença entre os produtos marginais domésticos e internacionais dos fatores estrangeiros empregados. A autora observa que a medida custo dos recursos domésticos leva em conta a presença do capital estrangeiro, ao avaliar o custo de oportunidade dos fatores de produção domésticos no numerador e contrastá-lo com o valor adicionado internacional líquido de pagamentos

aos fatores estrangeiros, assim dando um reflexo apropriado do custo de oportunidade dos fatores domésticos numa indústria protegida. Já as tarifas efetivas não consideram os fatores estrangeiros. A tarifa efetiva é útil para refletir os incentivos dados para o investimento na indústria, mas não pode refletir a divergência nas taxas marginais de transformação entre indústrias resultante de pagamentos a fatores estrangeiros em indústrias protegidas.

Considerando-se a presença de custos de transporte, os países defrontam-se com dois preços para cada bem: o preço ao qual ele pode ser exportado e o preço ao qual ele pode ser importado. Os bens cujos custos de produção caem dentro dos limites de preços de exportação e importação são chamados bens domésticos. O fato de que os bens domésticos gozem de proteção natural e não sejam comercializados diretamente não prova que estes bens não têm custo. Os recursos domésticos empregados na produção de bens domésticos, usados na produção de bens comercializáveis, devem ser considerados na avaliação do custo de oportunidade de atividades alternativas produtoras de bens comercializáveis.(g/n)

Desde que a produção de bens domésticos requer insumos que têm usos alternativos, seus custos de oportunidade devem ser considerados para uma avaliação correta da taxa marginal de transformação entre indústrias de bens comercializáveis. A este respeito, a medida custo dos recursos domésticos refletirá apropriadamente o custo de oportunidade da produção de bens comercializáveis, enquanto a tarifa efetiva, por ignorar o custo indireto dos bens domésticos, não o fará.

A medida custo dos recursos domésticos, contrariamente à tarifa efetiva, será invariante com respeito a mudanças na taxa de câmbio. Uma outra característica é que a medida custo dos recursos domésticos, ao usar o preço de exportação de um bem doméstico, irá apropriadamente ordenar as atividades de bens domésticos em termos de seu potencial exportador.

KRUEGER (op.cit) nota que até este ponto, foi assumido que os mercados de fatores domésticos são perfeitos e que os preços de fatores refletem os custos de oportunidade de fator, avaliado em moeda doméstica. Quando isto não ocorre, o uso de preços de mercado como um guia para avaliação de recursos será não-ótimo. Há dois tipos de distorção de mercado: taxas de retorno desiguais ao capital, além daquelas justificadas por diferenciais de risco, e fatores institucionais e ambientais que impedem os preços de fatores de refletirem seus custos de oportunidade. Nestas circunstâncias é conveniente pensar em termos de preços-sombra, que são os preços dos fatores que refletem o custo de oportunidade.

Quando o emprego de fatores de produção é avaliado a preços-sombra, a medida custo dos recursos domésticos fornece o ajustamento apropriado.

Quando as condições para equivalência da tarifa efetiva e custo dos recursos domésticos são rompidas, esta última é a medida apropriada para estimar as perdas associadas com regimes comerciais restricionistas e para selecionar alternativas. Mas, numa economia de mercado, ou aquela parte de uma economia onde os incentivos de mercado são importantes, são os preços reais e não os custos de oportunidade que determinam a alocação de recursos. Assim, as tarifas efetivas são provavelmente a melhor medida dos incentivos dados por regimes comerciais restricionistas. Entretanto, pondera a autora, para os países em desenvolvimento, as duas estimativas podem ser necessárias, em parte por causa das restrições quantitativas e imperfeições de mercado, mas, principalmente, porque os governos e bancos de desenvolvimento têm muita influência sobre a alocação de novos recursos, e precisam de critérios de investimento afinados.

Quanto às vantagens empíricas, a medida da tarifa efetiva é geralmente obtida a partir da tabela de insumo-produto e da de tarifas. A vantagem de medida do custo dos recursos domésticos é que estimativas podem ser derivadas para qualquer setor ou subsetor da economia. Se a unidade de observação é a firma, pode-se fazer, geralmente, comparações de preços externos e domésticos para insumos comercializáveis comprados e para a participação do capital estrangeiro, bem como obter dados sobre salários. Além disso, histórias de investimento e outras informações necessárias para o insumo de capital podem ser obtidas.

De acordo com BACHA et al. (1972), p.165, há dois procedimentos para o cálculo das taxas de câmbio implícitas (taxas que dão a relação entre o custo doméstico unitário em cruzeiros na indústria  $j$  e o preço internacional em dólares do produto deste setor): 1) método da proteção efetiva, em que deve-se separar os componentes dos custos em bens e serviços "comercializáveis" e "não comercializáveis". A idéia é calcular a taxa de câmbio de mercado que daria competitividade ao setor  $j$ , se este setor pudesse, com essa taxa no mercado, obter todos os seus insumos comercializáveis a partir das fontes internacionais mais econômicas. Além disso, necessita-se que os insumos de mão-de-obra e capital para o setor sejam avaliados a preços contábeis; 2) poupança líquida de divisas, em que se consideram somente aqueles insumos comercializáveis realmente importados.

A taxa de câmbio efetiva do produto  $j$  ( $r_j^e$ ), por unidade de produção de  $j$  é dada por:

$$r_j^e = \frac{d_j}{p_j - m_j - s_j} \quad \text{onde}$$

$d_j$  = custo social dos insumos domésticos não comercializáveis, em cruzeiros

$p_j$  = preço internacional - CIF, em dólares

$m_j$  = custo dos insumos importados, em dólares

$s_j$  = valor dos insumos comercializáveis adquiridos de fontes domésticas, em dólares (a preços internacionais-CIF)

Já a taxa de câmbio de Bruno-Krueger é definida por

$$r_j^h = \frac{d_j + n_j}{p_j - m_j} \quad \text{onde}$$

$n_j$  = custo social dos insumos comercializáveis adquiridos domesticamente, em cruzeiros

Alternativamente, a taxa de câmbio efetiva ( $r_j^e$ ) pode ser expressa por:

$$r_j^e = c_j^e / p_j \quad \text{onde}$$

$c_j^e$  = custo social da produção de uma unidade de  $j$ , medido de acordo com o método da proteção efetiva, em cruzeiros

$$c_j^e = d_j^e + r_j^e m_j + r_j^e s_j$$

Por outro lado, a taxa de Bruno-Krueger ( $r_j^b$ ), do mesmo modo que a taxa de proteção efetiva ( $r_j^e$ ) é uma relação entre custos domésticos e preços internacionais, isto é:

$$r_j^b = c_j^b / p_j \quad \text{onde}$$

os custos domésticos  $c_j^b$  são calculados a partir dos custos nacionais dos bens adquiridos domesticamente e dos preços internacionais dos bens importados (transferidos à moeda nacional usando a mesma taxa  $r_j^b$  que se aplica ao produto final), ou seja:

$$c_j^b = d_j + n_j + r_j^b m_j$$

Deste modo, a taxa de Bruno retrata o custo doméstico de substituir importações ou promover exportações no setor  $j$ , dada a existência de proteção aduaneira sobre os insumos nacionais.

BACHA et al. (op.cit) adaptam as definições das taxas de câmbio implícitas, para a análise de fluxos de caixa, obtendo:

a) taxa de proteção efetiva, calculada à taxa de desconto  $i$

$$r_j^e(i) = \frac{\sum_{t=0}^N d_{jt}(1+i)^{-t}}{\sum_{t=0}^N (p_{jt} - m_{jt} - s_{jt})(1+i)^{-t}} \quad (1)$$

b) taxa de Bruno, calculada à taxa de desconto  $i$

$$r_j^b(i) = \frac{\sum_{t=0}^N (d_{jt} + n_{jt})(1+i)^{-t}}{\sum_{t=0}^N (p_{jt} - m_{jt})(1+i)^{-t}} \quad (2) \quad \text{onde}$$

$d_{jt}$  = custo social dos insumos domésticos não comercializáveis no ano  $t$ , em cruzeiros;

$p_{jt}$  = receita do projeto no ano  $t$ , se tratar-se de produto de exportação, ou custo de importar os produtos no ano  $t$ , se for substituição de importações, em dólares;

$m_{jt}$  = custo dos insumos importados, pagos no ano  $t$  (incluindo juros e amortizações de empréstimos externos e remessa de lucros, "royalties" etc), em dólares;

$s_{jt}$  = valor dos insumos comercializáveis adquiridos domesticamente no ano  $t$ , em dólares;

$n_{jt}$  = custo social dos insumos comercializáveis adquiridos domesticamente no ano  $t$ , em cruzeiros.

O valor atual social de um projeto pode ser escrito como:

$$v_j^s(i) = \sum_{t=0}^N (p_{jt}r^s - d_{jt} - m_{jt}r^s - s_{jt}r^s)(1+i)^{-t} \quad (3)$$

$$V_j^b(i) = \sum_{t=0}^N (p_{jt} r^t - d_{jt} - m_{jt} r^t - n_{jt}) (1+i)^{-t} \quad (4)$$

onde:

$V_j^e(i)$  = valor atual segundo o conceito da proteção efetiva à taxa de desconto  $i$ ;

$V_j^b(i)$  = valor atual segundo o conceito de Bruno à taxa de desconto  $i$ .

Pode-se, então, deduzir que:

$$V_j^e(i) > = < 0 \text{ se e somente se } r_j^e(i) < = > r^s \quad (5)$$

$$V_j^b(i) > = < 0 \text{ se e somente se } r_j^b(i) < = > r^s \quad (6)$$

A relação (5) diz que o valor atual pelo conceito de proteção efetiva será positivo (nulo, negativo) se e somente se a taxa de proteção efetiva for menor (igual, maior) do que o custo social das divisas, com o valor atual e a taxa de proteção efetiva calculados à mesma taxa de desconto  $i$ . Se usarmos como taxa de desconto o custo de oportunidade do capital, então a relação (5) está estabelecendo, em outras palavras, que a taxa interna de retorno do projeto, calculada pelo conceito de proteção efetiva, será maior (igual, menor) do que o custo de oportunidade do capital, se e somente se a taxa de proteção efetiva, calculada a uma taxa de desconto igual ao custo de oportunidade do capital, for menor (igual, maior) do que o custo social das divisas.

A relação (6) estabelece o mesmo tipo de ligação entre o valor atual segundo o conceito de Bruno (e, conseqüentemente, a taxa interna de retorno segundo o conceito de Bruno) e a taxa de câmbio de Bruno do projeto.

#### 2.4 Efeitos da Proteção Tarifária

O termo proteção refere-se, normalmente, a uma vantagem oferecida aos produtores locais que concorrem com as importações nos mercados domésticos, sendo a forma mais comum a imposição de uma tarifa sobre as importações no momento em que elas entram no país, conforme mostra WILLIAMSON (1989), p.70. Entretanto há outras formas de proteção: cotas, comércio estatal, controles cambiais, proibição de importações, leis de compra de produtos nacionais e barreiras não-tarifárias.

WILLIAMSON (op.cit), p.74 mostra que a tarifa de importação aumenta a produção do bem que recebe proteção, o que ocorre às custas de uma redução da produção do bem não-

protegido, dado o pleno emprego e combinação eficiente de fatores, reduzindo o bem-estar econômico, "ceteris paribus". Isto leva a concluir que o livre comércio é desejável na medida em que evite ineficiências de produção. Entretanto, historicamente, há dois argumentos que apoiam o uso de tarifas protetoras, segundo os quais, em circunstâncias específicas, os benefícios sociais de um elevado nível de produção interna de um bem são maiores do que os benefícios privados. O primeiro argumento é o da indústria nascente que afirma que é difícil para a indústria estabelecer-se num país subdesenvolvido se ela tiver que enfrentar o jogo duro da livre concorrência de indústrias já bem estabelecidas em outros lugares. Mesmo que a produção interna possa ser relativamente ineficiente a curto prazo, argumenta-se que há uma vantagem nacional a longo prazo em se estabelecer ou ampliar a base industrial como condição necessária ao desenvolvimento econômico. O segundo argumento, chamado de estratégico, afirma que certas indústrias são necessárias para a segurança nacional e, portanto, conferem um benefício social maior do que os benefícios privados.

Outro efeito apontado por WILLIAMSON (op.cit), p.76, é que a tarifa reduz o consumo do bem protegido.

O terceiro efeito mostra que a imposição de uma tarifa não-proibitiva gera uma receita para o governo.

O fato de uma tarifa gerar receita e um subsídio exigir recursos do orçamento do governo tende a depor contra o uso do subsídio à produção, de preferência a uma tarifa, como instrumento de apoio a indústrias nascentes.

O quarto efeito da tarifa é sobre a distribuição de renda. Entretanto, seria preciso ter uma boa dose de conhecimento empírico sobre uma economia (intensidade, dotação e mobilidade dos fatores) para se poder prever o efeito de uma tarifa sobre a distribuição de renda, lembra WILLIAMSON. Além disso, pode-se mostrar que ela não é, em geral, a melhor maneira de se redistribuir a renda, o que poderia ser melhor feito através do imposto de renda e de subsídios à renda.

O quinto efeito é sobre o nível de renda e de emprego. Uma tarifa é uma das muitas formas pelas quais se pode estimular a renda e a produção. O sexto efeito mostra que a imposição de uma tarifa melhora o balanço de pagamentos em contas correntes, pelo menos a curto prazo. Estas considerações macroeconômicas poderiam ser um forte argumento em favor da proteção. Entretanto, para se restabelecer um equilíbrio macroeconômico satisfatório, há outras políticas, como a fiscal, monetária e cambial, com as seguintes vantagens: a) não

envolvem a criação de distorções microeconômicas na produção e no consumo como ocorre com a tarifa, uma alternativa inferior à desvalorização cambial que estimula as exportações e diminui as importações uniformemente; b) os instrumentos macroeconômicos geralmente envolvem deslocamentos muito menores na estrutura da produção quando a política tem que ser ajustada a fim de anular choques; c) apresentam menos probabilidade de envolver conflitos de política entre países.

## 2.5 - Fonte de Dados

As informações necessárias para a análise da indústria de fertilizantes foram obtidas junto às seguintes instituições:

- . Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas, no Estado de São Paulo (SIACESP);
- . Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas (ANDA);
- . International Fertilizer Association (IFA);
- . Petrobrás Fertilizantes S.A (PETROFÉRTIL);
- . Instituto Brasileiro do Fosfato (IBRAFOS);
- . Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados (ABIQUIM);
- . Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A (IPT);
- . Instituto de Economia Agrícola (IEA);
- . Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA);
- . DECEX, CACEX, do Banco do Brasil;
- . Quem é Quem na Economia Brasileira - Ed. Visão;
- . Exame: Melhores e Maiores;
- . Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

### 3 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA E MUNDIAL DE FERTILIZANTES

#### 3.1 A Indústria Química e de Fertilizantes

A indústria de fertilizantes relaciona-se com as indústrias de mineração e química, que lhe fornecem as principais matérias-primas. É classificada como um segmento de indústria química, embora apresente características diferenciadas frente aos demais segmentos desta indústria.

A produção de fertilizantes pode ser dividida em quatro etapas: matérias-primas, produtos intermediários, fertilizantes simples e fertilizantes compostos.

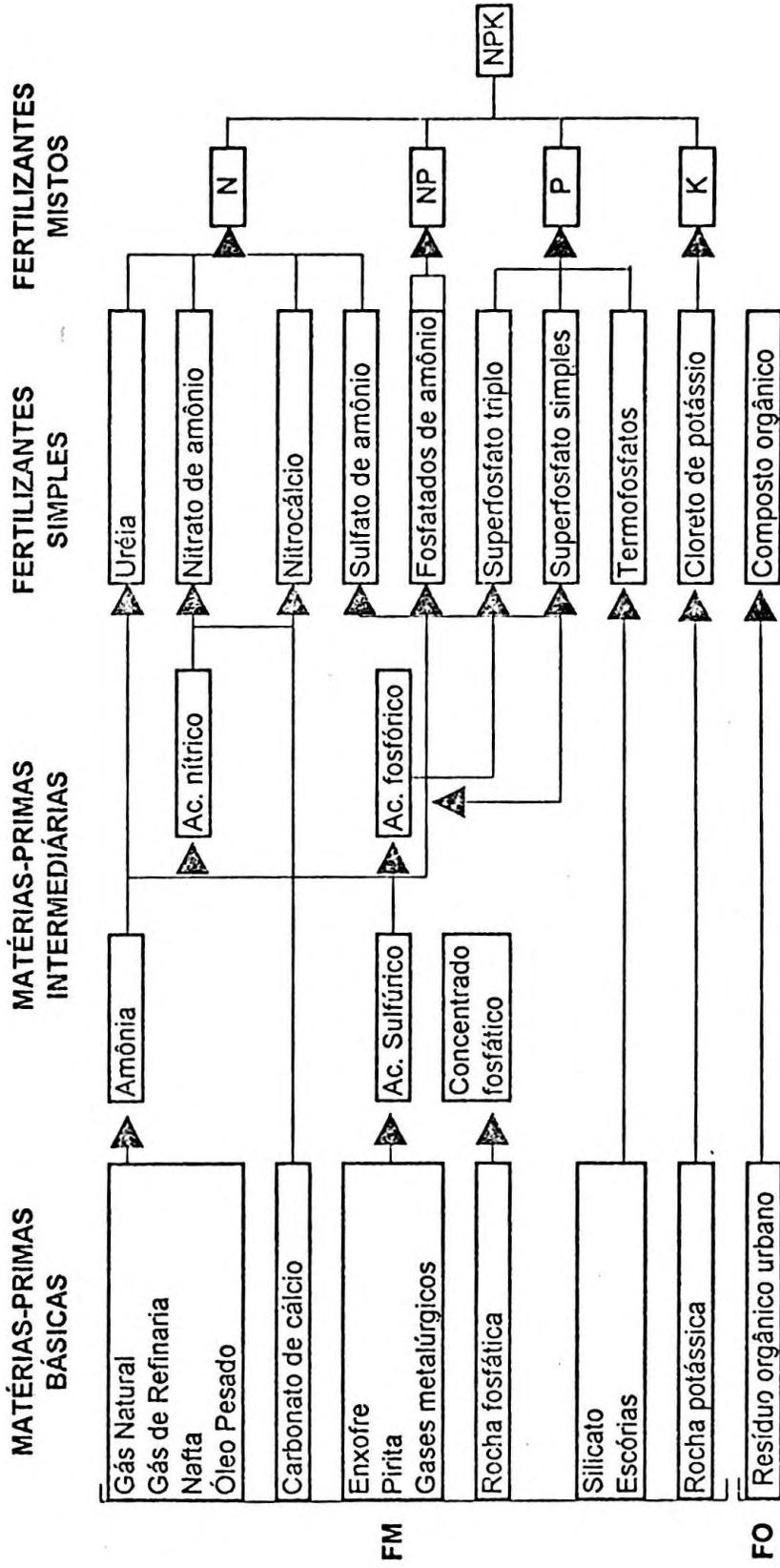
De modo geral, toda a indústria se baseia no processamento de recursos minerais fósseis, como hidrocarbonetos (gás natural e derivados de petróleo) ou rochas com teores variáveis de fósforo ou potássio, além de enxofre, utilizado na produção de ácido sulfúrico. Entre os produtos intermediários, que constituem os insumos para a produção de fertilizantes simples, os principais são a amônia, o ácido sulfúrico, os concentrados fosfáticos e o ácido fosfórico conforme mostram CALMANOVICI et al. (1989).

A Figura 3.1 apresenta o esquema geral dos processos produtivos de fertilizantes utilizados no Brasil.

Em seu conceituado livro, FREEMAN (1982) mostra que por mais de um século a indústria química tem obtido uma alta taxa de melhoria de produtividade.

A mais importante mudança geral nas técnicas da indústria foi a mudança de batelada para processos contínuos de produção. Isto tem permitido economias de escala muito grandes na construção de planta e nos custos de trabalho no manuseio de materiais. Os processos contínuos são também de longe mais eficientes que os processos de batelada descontínuos, ao impedir perdas por calor e ao facilitar o monitoramento e controle das reações químicas. Estas vantagens significam que os custos unitários de produção têm sido drasticamente reduzidos para a maioria dos produtos químicos, e estas reduções têm afetado não apenas os custos de trabalho mas também os de capital e materiais. Ao mesmo tempo, melhoramentos constantes de processo têm levado a maior qualidade e produtos mais uniformes.

FIGURA 3.1 - ESQUEMA GERAL DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE FERTILIZANTES NO BRASIL



FM- Fertilizantes Minerais  
FO- Fertilizantes Orgânicos

Segundo o autor, a mudança para técnicas de produção contínua foi facilitada por seis desenvolvimentos maiores durante os séculos XIX e XX, a seguir relacionados:

- 1) O enorme crescimento do mercado para produtos químicos básicos tais como soda, amônia, cloro, ácido sulfúrico, etileno e propileno. Estes "tijolos de construção" são usados como materiais intermediários para uma grande variedade de outros produtos assim como em muitas outras aplicações industriais, fora da indústria química;
- 2) A mudança nos materiais básicos de químicos orgânicos de derivados do carvão para o petróleo e o gás natural. Isto estimulou o desenvolvimento de processos contínuos e complexos químicos ligados às refinarias;
- 3) A disponibilidade crescente de eletricidade como uma fonte de energia e o desenvolvimento de processo eletrotérmico e eletrolítico;
- 4) Melhoramentos nos materiais para construção de plantas e nos componentes tais como bombas, compressores, filtros, válvulas e vasos de pressão. Estes foram essenciais para permitir o uso de processos de grande escala e condições de operação mais severas tais como altas pressões e extremos de temperatura;
- 5) O desenvolvimento de novos instrumentos para monitorar e controlar processos de produção bem como análise de laboratório e teste;
- 6) A aplicação de conhecimento científico básico aos processos de produção, com o desenvolvimento da nova disciplina de engenharia química. O desenho de novos fluxos contínuos era ligado à química física enquanto os velhos processos por batelada eram frequentemente baseados em conhecimentos puramente empíricos e engenharia mecânica.

Todas estas tendências facilitaram o crescimento de atividades profissionais de pesquisa e desenvolvimento industriais internos e eram estimuladas por elas.

HAGUENAUER (1986) analisou o complexo químico brasileiro, utilizando o conceito de complexos industriais definidos como um "conjunto de indústrias cuja dinâmica é regida por fatores comuns, constituindo segmentos de uma mesma cadeia produtiva ou de cadeia interdependentes, que confluem para um mesmo mercado".

Segundo a autora, a química é possivelmente a área onde a noção de complexos se faz mais presente: a interdependência entre suas indústrias é tão forte e sua dinâmica tão interrelacionada que todos os grandes grupos mundiais do setor atuam em vários segmentos do complexo. São raras as empresas originalmente dedicadas apenas à extração e refino de petróleo que não operam atualmente também na petroquímica. Interpretando a evolução deste complexo observa que o desenvolvimento da tecnologia de sínteses químicas, a mudança da base de carvão para petróleo e o estímulo da Segunda Grande Guerra e do período de expansão da economia internacional que se seguiu, levaram ao rápido crescimento da química orgânica. "A tecnologia tem sido o principal motor do complexo, sendo todas suas indústrias intensivas ou em tecnologia de processos (petroquímicos básicos, refino), de produtos (pigmentos, catalisadores, defensivos agrícolas, produtos farmacêuticos) ou em ambos (elastômeros, plásticos de engenharia)".

Os principais fatores que determinam esta trajetória do sistema de inovações no complexo químico são: 1) o impulso inovativo da fase inicial pôde alimentar-se de amplos conhecimentos científicos acumulados principalmente na segunda metade do século passado; 2) substituindo o impulso dado pela Segunda Guerra e a subsequente expansão da economia mundial, sucederam-se os choques do petróleo e a recessão, período de grande incerteza econômica à qual o complexo químico é muito sensível, por ser basicamente produtor de bens intermediários; 3) aumento do controle institucional visando a proteção da sociedade, tanto no que se refere ao meio ambiente como aos indivíduos.

A autora compara a evolução do complexo químico com o modelo teórico proposto por ARAÚJO JR. (1985) para descrever a trajetória natural de um complexo hipotético. Basicamente esta evolução segue este esquema: 1) a introdução de uma inovação primária - que no caso pode ser considerado o desenvolvimento da tecnologia petroquímica e de sínteses orgânicas - dá às firmas detentoras do controle dos conhecimentos e pesquisas ligados à inovação a hegemonia sobre o conjunto de indústrias por ela afetado; 2) ao período de formação do complexo segue-se uma fase de consolidação de posições de mercado, no país de origem e a nível internacional, aumentando a tendência à concentração em torno das empresas líderes (reduzido grau de contestabilidade, o domínio tecnológico constituindo uma barreira efetiva); a pesquisa centra-se no desenvolvimento de inovações secundárias e mudam as relações interindustriais dos setores envolvidos. No complexo químico, o acúmulo de excedentes de monopólio resultantes das inovações originais em pesquisas ligadas às inovações secundárias definiu com maior precisão os contornos do complexo, não só a nível de indústrias como das empresas matrizes (especializações em

árvores de produtos ou processos). A acumulação auto-sustentada - possibilitada pela internalização dos benefícios de P&D -, as barreiras tecnológicas e o redesenho das relações interindustriais para relações intra-complexo, aliadas à ausência de qualquer restrição institucional, levaram ao aumento da concentração econômica e financeira nas empresas matrizes; 3) a trajetória natural conduz à maturidade do complexo, com o esgotamento do fluxo das inovações secundárias. As empresas líderes, que vêm reduzir seu poder sobre o complexo com a difusão das inovações e a caducidade de patentes, têm duas alternativas: ou dirigir suas pesquisas para novos rumos, buscando o desenvolvimento de uma inovação primária que tanto poderia reordenar o complexo sob sua hegemonia como dar origem à formação de um novo complexo, ou tentar prolongar a exploração de inovações secundárias. De qualquer modo, procuram manter-se nos mercados mais promissores, abandonando as áreas menos rentáveis do complexo, ocorrendo certamente uma mudança na estrutura de poder no interior do complexo.

Ainda de acordo com a autora, "com relação à petroquímica básica, as tecnologias correntes dos processos de maior importância têm mais de quinze anos, já estando completamente difundidas. A rápida expansão inicial do complexo, associada ao baixo custo do petróleo e às economias de escala na produção, proporcionam altas taxas de acumulação e um crescimento auto-financiado que resultam no superdimensionamento da capacidade de produção de básicos e mesmo intermediários, posta ainda em evidência com a retração de demanda que se seguiu à primeira crise do petróleo, mas que já preocupava a Europa desde 1971. Como são produtos homogêneos, rigorosamente padronizados ("commodities"), a concorrência tendeu a se deslocar para preços, sendo decisiva para o recuo das empresas líderes desta área a perspectiva de entrada no mercado de vários países do Terceiro Mundo, especialmente os do Oriente Médio. Utilizando gás natural de valor alternativo nulo, e com uma grande capacidade de produção, as instalações da Arábia Saudita iniciaram suas operações em 84, devendo praticamente expulsar do mercado externo os demais países até 90, quando estarão funcionando a plena capacidade, com exceção talvez dos EUA, devido ao tamanho de seu mercado interno e disponibilidade de matéria-prima".

Segundo a autora, a lógica e a dinâmica das empresas ligadas à extração e refino de petróleo é diferente do que foi exposto. Sua estratégia é determinada pela dependência em relação às fontes de suprimento, baseando-se na disputa pelo controle das reservas mundiais de petróleo. A petroquímica depende das refinarias (nafta) ou da extração (gás natural), mas é irrelevante do ponto de vista destas atividades. Seu nível e estrutura de produção são determinados exclusivamente pelo padrão de consumo energético. A tendência recente

parece ser a de uma maior integração das atividades de base com as demais indústrias do complexo, não só através de sua maior participação na petroquímica, como nos anos recentes tem-se observado também uma ampliação das multinacionais do setor em áreas da química fina.

Ao final da II Guerra, por não ter acesso à base tecnológica do complexo em formação no mundo, o Brasil teve que sujeitar-se à estratégia de expansão externa das empresas líderes, assistindo à implantação de suas filiais, que apenas comercializavam ou executavam a última etapa de formulação dos produtos finais, enquanto se abria o hiato tecnológico entre os produtores nacionais e o complexo químico a nível mundial. De modo geral, todas as empresas líderes do complexo químico marcaram sua presença no mercado brasileiro entre o final da década de 40 e a primeira metade de 50. Nesta mesma época a Petrobrás, empresa estatal concebida para garantir o controle nacional sobre as reservas brasileiras de petróleo, iniciou suas atividades.

Até 1967, quando foi criada a Petroquisa, subsidiária da Petrobrás, a identificação quanto ao papel do Estado na petroquímica inibiu o desenvolvimento desta área no país, ocupada então apenas por unidades da Petrobrás, basicamente no setor de fertilizantes, e algumas filiais de empresas americanas. A Petroquisa substituiu filiais estrangeiras ou associou-se às empresas iniciantes e assumiu os estabelecimentos petroquímicos da Petrobrás esboçando o modelo tripartite (co-participação do Estado, grupos nacionais e estrangeiros privados no capital das empresas), característica do desenvolvimento do setor, segundo a autora. Esta empresa assumiu o comando sobre o planejamento do setor, estabelecendo prioridades, localização e a necessária integração e equilíbrios nas indústrias petroquímicas. Em 1972, o Pólo São Paulo iniciou suas atividades, constituindo a Petroquímica União (principal empresa entre as que a Petroquisa se associou), a central de matérias-primas (petroquímicos básicos) do Pólo. Outros pólos foram implantados: Nordeste (decidido em 1971) e Sul (como parte do II Plano Nacional de Desenvolvimento) sendo que o do Nordeste (e também o de São Paulo) visava a substituição de importações, e o do Sul principalmente o fortalecimento da empresa petroquímica nacional através de sua maturidade econômica e tecnológica.

De acordo com HAGUENAUER, a maioria das indústrias finais do complexo químico brasileiro tem as seguintes características: participação reduzida do capital nacional, dominância de empresas estrangeiras, dependência em relação ao exterior tanto tecnológica como para o suprimento de insumos, ausência de vínculos entre si e limitadas ligações com a base do complexo. A autora se refere ao segmento final do complexo químico nacional, em

particular aquelas indústrias aparentemente maduras, com estrutura industrial consolidada, perfeitamente integradas dentro do complexo e tecnologicamente independentes; são indústrias que se modernizaram sem ligações com a petroquímica, partindo de produtos naturais, como as primeiras indústrias finais do novo complexo a se instalarem no país: as indústrias de plásticos, fertilizantes e borrachas. Especificamente em relação à indústria de fertilizantes, que da mesma forma que os defensivos agrícolas também sofreu uma política de "fronteiras abertas", dois fatos marcaram seu desenvolvimento no país: as primeiras unidades da Petrobrás fora de sua área básica de atuação se concentraram neste setor (e desde 1984 constituem um conglomerado, o Grupo Petrofértil) e algumas das empresas privadas mais importantes atualmente (como Manah, Copas, IAP, todas de capital nacional) instalaram-se já na segunda metade da década de 40. Estes fatos impediram a desnacionalização e dependência tecnológica desta indústria, como ocorreu com relação a defensivos; no entanto, embora perfeitamente integrada com a petroquímica e tecnológica e economicamente consolidada, a indústria de fertilizantes ainda depende atualmente da importação de outras matérias-primas, sendo o Brasil um dos maiores importadores mundiais de cloreto de potássio.

Segundo a autora, a base do complexo químico brasileiro corresponde ao que POSSAS (1985) define como oligopólio concentrado: localizado geralmente na fabricação de insumos industriais básicos, caracteriza-se pela natureza essencialmente homogênea da produção, alta concentração técnica (economias técnicas de escala e/ou descontinuidades técnicas importantes) e elevada relação capital/trabalho. A concentração técnica, ao lado do elevado montante de capital inicial mínimo e acesso a insumos constituem significativas barreiras à entrada de novas firmas no setor; a ampliação das fatias de mercado ocorre basicamente pela expansão da capacidade produtiva, o que, conjugado com as indivisibilidades técnicas e economias de escala, leva a ampliação sistemática da demanda, provocando maiores efeitos aceleradores do investimento; a viabilidade financeira dos investimentos é comumente contornada através de uma política de preços administrados, o que resulta em níveis elevados de rentabilidade. Em condições de retração do mercado, a crescente acumulação de lucros retidos induz a empresa a promover uma intensificação das aplicações financeiras ou uma diversificação produtiva.

Analisando a indústria de fertilizantes, a autora afirma que contrariamente à maioria das indústrias finais do complexo, essa pode ser definida como um oligopólio concentrado, com produtos razoavelmente homogêneos e intensiva em capital. Esta característica, ao lado da forte presença do Estado, explica a baixa participação do capital estrangeiro no setor, em

torno de 5%. O Grupo Petrofértil engloba todas as empresas do setor com participação da Petrobrás e é o principal produtor dos intermediários no país. Coexiste com empresas privadas nacionais, algumas com longa tradição na área, estando a mistura de fertilizantes exclusivamente a cargo destas empresas ou de cooperativas. (g/n)

Segundo a autora, "afora a indústria de plásticos, o traço mais marcante do complexo químico nacional é a concentração. Seja por razões técnicas, seja pela sucedida estratégia de diferenciação e controle de inovações, em praticamente todas as indústrias do complexo poucas empresas dominam a produção". Nas indústrias de base, inclusive n.: produção de fertilizantes, o oligopólio é consequência da concentração técnica e o recente aumento na concentração econômica e financeira pode ser considerado como decorrência natural, não devendo ocorrer alterações nesta tendência.

### **3.2 - A Indústria de Fertilizantes Nitrogenados e Fosfatados**

Durante séculos, desde a Antiguidade, os homens se interessaram profundamente em melhorar a produção agrícola pela adição de vários minerais ou substâncias orgânicas. Até os últimos 200-300 anos, entretanto, a abordagem ao problema foi altamente empírica; foi por acidente ou tentativa e erro que se descobriu que a aplicação de vários resíduos orgânicos ou substâncias minerais no solo melhoravam dramaticamente o crescimento das plantas. Entretanto, os resultados não eram previsíveis, ocorrendo que um tratamento que beneficiava um determinado aspecto, podia ter nenhum efeito ou mesmo um efeito adverso em outro (UNIDO, 1980).

À medida que a química progredia e mais elementos químicos eram descobertos, os cientistas interessaram-se em determinar a composição química das plantas. A importância de um elemento era primeiramente pensada como sendo proporcional à quantidade encontrada na planta, uma teoria logo contestada.

A fundação da moderna indústria de fertilizantes foi devida a Liebig, com início em 1840. Ele salientou o valor dos elementos derivados do solo na nutrição da planta e a necessidade de repor aqueles elementos para manter a fertilidade do solo.

Liebig propôs a "Lei do Mínimo", que é ainda um conceito útil, apesar de sua falta de exatidão quantitativa. Esta lei afirma que, se um dos elementos nutritivos do solo ou do ar for deficiente ou indisponível, o crescimento será pobre mesmo quando todos os outros elementos forem abundantes. Se o elemento deficiente é fornecido, o crescimento será

aumentado em proporção ao montante oferecido, até o ponto onde a oferta daquele elemento não é mais o fator limitante.

O conceito da lei do mínimo tem sido modificado à medida que elementos adicionais provaram ser essenciais à nutrição das plantas e tem sido estendido para incluir outros fatores como umidade, temperatura, controle de insetos e ervas daninhas, luz, população de plantas e capacidades genéticas das variedades de plantas. De fato, os modernos avanços da agricultura têm consistido, principalmente, em identificar os fatores limitantes sucessivos e corrigi-los.

### 3.2.1 - Nitrogenados

O nitrogênio é um elemento fundamental para a vida dos organismos vivos, exercendo um papel vital para as plantas. Sendo uma parte componente dos aminoácidos, o nitrogênio está no centro das moléculas de proteínas. É também parte da molécula de clorofila. Ele e o magnésio são os dois únicos elementos da molécula de proteína que provêm do solo. O crescimento vigoroso das plantas está associado a uma nutrição adequada de nitrogênio. Uma das razões é que o nitrogênio desempenha uma função-chave na divisão celular, que, se diminuída em velocidade ou paralisada, fará o mesmo ocorrer com a quantidade de folhas verdes expostas à luz solar, levando, em consequência, a uma perda do potencial de produção agrícola (The Fertilizer Institute/IPT, 1980).

Apesar de abundante na natureza, o nitrogênio apresenta-se inerte, já que combinado na forma molecular ( $N_2$ ) é inaproveitável pela maioria dos organismos vivos. Torna-se, então, necessário transformá-lo em formas assimiláveis pelas plantas, o que é feito através de alguns compostos químicos, os quais passaram a ser a principal forma de "fixar" o nitrogênio e torná-lo disponível para os vegetais (GIULIETTI, 1990).

O desenvolvimento da indústria de fertilizantes nitrogenados é bastante recente, sendo que seu uso comercial começou no início deste século, com a utilização do guano peruano, do salitre do Chile e de vários resíduos orgânicos.

A partir de 1900, os esforços para fixação do nitrogênio atmosférico obtiveram êxito através da síntese do nitrato de cálcio pelo processo de arcovoltaico e pela produção da cianamida cálcica.

Foi em 1913, que Haber e Bosh deram origem, na Alemanha, à moderna indústria de

fertilizantes nitrogenados, através da síntese direta de amônia a partir de nitrogênio e hidrogênio, usando coque como matéria-prima.

A indústria de fertilizantes nitrogenados cresceu de forma expressiva, com o desenvolvimento tecnológico desencadeado na Primeira Guerra Mundial e na Segunda Guerra Mundial, acompanhando o crescimento populacional. Sentiu-se a necessidade de aumentar a produção de amônia, matéria-prima básica para a produção de nitrato de amônio, uréia e sulfato de amônio.

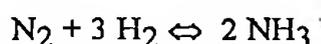
No Brasil, a utilização de fertilizantes iniciou-se na década de 20. Mas a produção de nitrogenados só surgiu com a implantação da primeira unidade de síntese de amônia anidra, com capacidade de 90,7 t/dia, em 1958, pela Petroquisa, utilizando o gás de refinaria da Refinaria Presidente Bernardes em Cubatão (SP).

Ainda, de acordo com GIULIETTI (op. cit), o marco histórico da produção de fertilizantes nitrogenados, no Brasil, é o final da década de 60, quando a primeira grande fábrica para a produção de amônia foi implantada pela Ultrafertil em Cubatão (SP). Com uma capacidade de 454 t/dia, esta empresa constituía um complexo de fertilizantes para a produção de nitrato de amônio e de fosfato de diamônio, nos moldes da integração de fábricas utilizada nos EUA, privilegiando a proximidade a um porto para recebimento das matérias-primas importadas (enxofre, nafta e rocha fosfatada).

Como resultado da implantação do PNFCA, de 1974, o Governo Federal criou a Petrobrás Fertilizantes S.A - Petrofertil em 1976, incorporando, entre outras, as fábricas de fertilizantes da Petroquisa e o Complexo de Fertilizantes da Ultrafertil, com o objetivo de ordenar e direcionar a política nacional de fertilizantes.

Sendo a amônia um produto fundamental para a produção de fertilizantes nitrogenados é fácil entender a evolução tecnológica destes, a partir da produção de amônia e suas matérias-primas.

A amônia é produzida fazendo-se reagir hidrogênio e nitrogênio, a pressões e temperaturas elevadas e com o auxílio de catalisadores, segundo a reação



A fonte de nitrogênio é o ar atmosférico, enquanto que o hidrogênio pode vir de diversas fontes, renováveis ou não.

Inicialmente, o carvão foi a primeira matéria-prima utilizada na Alemanha e nos EUA para a produção de hidrogênio para a síntese da amônia. Este processo foi evoluindo no sentido de obter processos contínuos de produção de hidrogênio. Entre as fontes não-renováveis, o gás natural é atualmente a mais atrativa, constituindo a rota de produção mais econômica.

Outros processos podem ser usados, como a eletrólise para a preparação de hidrogênio a partir da água que é usado há mais de 50 anos para a produção de amônia. A produção de hidrogênio a partir de derivados de petróleo envolve tecnologias diferentes associadas à matéria-prima: a) reforma dos hidrocarbonetos com vapor d'água, quando se utiliza gás natural e naftas leves; b) oxidação parcial, quando se processam óleos pesados e resíduo asfáltico.

Qualquer que seja o processo de preparação do gás de síntese, é utilizada a tecnologia de Haber-Bosh para a síntese da amônia, incluindo o sistema de compressão.

O desenvolvimento na tecnologia de produção de amônia tomou seu impulso após Haber e seus associados sintetizarem amônia a partir de hidrogênio, alcançando importância comercial em 1913, com a construção de uma unidade de produção de 30 t/dia na Alemanha. Já ao final de 1916, existiam unidades de produção com capacidade de 250 t/dia. As fábricas de amônia até 1955 eram constituídas de mais de uma linha de produção. A partir desta data surgiu a primeira fábrica com uma única linha de produção com capacidade de 300 t/dia. No início da década de 60, apareceram as primeiras unidades com capacidade de 550 t/dia e, mais tarde, com 900 t/dia. Isto tornou-se possível devido ao desenvolvimento tecnológico em equipamentos rotativos (grandes compressores) capazes de comprimir de 140 a 230 atm. Na década de 70 surgiram as primeiras unidades de 1500 t/dia. Como bem observa GIULIETTI (op. cit), considerando-se que a amônia representa a base da produção de fertilizantes nitrogenados, os esforços visando o aprimoramento tecnológico são dirigidos para este setor, tendo por objetivo a redução do consumo de energia.

### 3.2.2 - Fosfatados

O fósforo é um elemento essencial à vida, isto é, na sua falta não há crescimento e nem reprodução (o ciclo da planta ou do animal não se completa) e, também, não pode ser substituído por nenhum outro elemento (ALBUQUERQUE, 1986). Tanto na célula da planta como na do animal, o maior papel do fósforo está: a) no armazenamento de energia, através da respiração (queima de açúcares) e da fotossíntese (privilegio dos vegetais, que

possuem a clorofila, necessária para captar a energia do sol, usá-la para decompor o  $\text{CO}_2$ , fixando o C e liberando o O, decompor a água e armazená-los na forma de trifosfato de adenosina - ATP); b) no fornecimento de energia.

O primeiro fertilizante fosfatado foi usado amplamente na Europa nas primeiras décadas do século XIX. Originava-se de ossos animais e humanos atacados por ácido sulfúrico, com a produção iniciando-se em torno de 1830 e tornando-se uma prática comum. Usava-se ácido diluído e o produto era uma pasta fluida que era distribuída em tonéis de madeira (UNIDO, 1980).

Por volta de 1840, descobriu-se que o tratamento da rocha fosfática com ácido sulfúrico produzia um fertilizante fosfatado eficaz, que foi chamado superfosfato.

A primeira produção comercial bem sucedida iniciou-se com Lawes, em 1842, na Inglaterra. Em 1853, já existiam 14 fabricantes no Reino Unido e em outros países. Em 1870, operavam 80 fábricas no Reino Unido. De modo geral eram fábricas primitivas, entretanto, em 1862, Lawes estava usando um misturador contínuo com uma capacidade diária de 100 toneladas.

A história da produção do superfosfato triplo está associada à produção do ácido fosfórico. A primeira produção comercial ocorreu em 1870 na Alemanha, onde o objetivo era utilizar uma rocha fosfática de baixo teor com um alto conteúdo de ferro e alumínio. Outras plantas logo foram construídas na Europa e Estados Unidos. Entretanto, a maioria delas era pequena, e a maior parte da produção era mais usada para a clarificação do açúcar do que para fertilizantes.

O superfosfato triplo não se tornou um fertilizante importante até a década de 1950. Em contraste com o superfosfato simples, o superfosfato triplo tem um conteúdo mais alto de fósforo do que a rocha com que é feito, levando a que sua produção seja melhor executada próxima à fonte de rocha, em grandes plantas, com a remessa do produto para misturadores locais ou para os agricultores.

O fosfato de amônio não se tornou um fertilizante popular até a década de 1960. Atualmente, os fertilizantes fosfatados mais importantes no mundo são os fosfatos de amônio.

A matéria-prima para produção de fertilizantes fosfatados é o minério de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , mais

conhecido por rocha fosfática pelos produtores de fertilizantes (CEKINSKI, 1990).

De um modo geral, os depósitos fosfáticos dividem-se em quatro grupos principais: a) jazidas de origem ígnea ou magmática; b) jazidas de fosforitos de origem sedimentar; c) jazidas resultantes de acúmulo de matéria orgânica (guanós); d) fosfatos lateríticos. A indústria de fertilizantes usa principalmente os dois primeiros.

Freqüentemente, as jazidas de rocha fosfática são de minérios de baixo teor, disseminados em matrizes rochosas apatíticas, de origem ígnea ou sedimentar, que após a extração, passam por um processo de concentração. O teor de concentração é medido em termos de pentóxido de di-fósforo ( $P_2O_5$ ) contido ou em BPL (Bone Phosphate of Lime) que expressa o fósforo sob a forma de fosfato tricálcico ( $1\% P_2O_5 = 2,185\% BPL$ ), (PETROFÉRTIL, 1986).

Basicamente, encontram-se na natureza apatitas de origem: a) sedimentar (85% da produção mundial), que são rochas intemperizadas, de aspecto granular arenoso ou argiloso, facilmente desagregáveis; b) ígnea, que são rochas de origem vulcânica que ocorrem em chaminés alcalinas, associadas a granitos e calcários, apresentando baixos teores de  $P_2O_5$  (5% a 13%). Cerca de 80% das reservas brasileiras de rocha fosfática em produção é de origem ígnea.

As fontes iniciais de rocha fosfática eram pequenos depósitos na Inglaterra, Irlanda, Espanha, França, Alemanha e Estados Unidos. A maioria desses depósitos não mais foi explorada por causa de seu baixo teor ou por terem eles sido exauridos. Atualmente, as principais fontes estão nos Estados Unidos, Rússia e Marroços; produções menores ocorrem no Egito, Tunísia, Argélia, África do Sul, Brasil, Togo, Senegal e Ilhas do Pacífico.

A indústria de fertilizantes fosfatados constitui-se basicamente dos segmentos de mineração, solubilização e mistura, segundo ALVARENGA et al. (1988).

A rocha fosfática minerada é submetida a um beneficiamento, visando alcançar concentrações entre 32% e 38% de  $P_2O_5$ . Os processos de concentração variam de acordo com as características químicas, físicas e mineralógicas do material processado.

Devido à gênese das jazidas brasileiras, quase toda a produção nacional de rocha fosfática deve ser submetida ao processo de solubilização. O conteúdo de contaminantes e de fósforo elege o método mais apropriado de solubilização, indo desde a rota do superfosfato simples

até a rota do ácido fosfórico, com a exigência de qualidade do concentrado crescendo da primeira para a última. Após a solubilização, os fertilizantes fosfatados devem ser misturados com fertilizantes que contêm outros macronutrientes (nitrogênio e potássio).

Como bem lembra ALVARENGA et al. (op.cit), p.195 "a adequação dos processos industriais às características dos jazimentos exigiram, e continuarão a exigir, esforços cada vez maiores em pesquisa tecnológica, para enfrentar as dificuldades impostas pelo aumento gradativo de contaminantes das reservas".

Basicamente existem duas rotas de solubilização do fósforo: via úmida e via térmica, caracterizando-se a primeira pelo ataque do ácido sulfúrico sobre o concentrado fosfático, obtendo-se o superfosfato simples e o fosfato parcialmente acidulado diretamente ou, ainda, o ácido fosfórico que origina o superfosfato triplo, através do ataque deste ácido sobre o concentrado. Os fosfatos mono (MAP) e diamônio (DAP) advêm da reação entre ácido fosfórico e amônia em proporções adequadas. A solubilização via térmica permite produzir o termofosfato através de transformações físicas e reações químicas entre o concentrado fosfático e escórias magnesianas a altas temperaturas (CEKINSKI, 1990).

### **3.3 - Organização da Indústria Mundial de Fertilizantes**

A indústria mundial de fertilizantes é heterogênea, com grandes produtores, entre os quais os gigantes da indústria mundial, produtores das principais matérias-primas para fertilizantes, constituindo importante parcela da indústria de mineração e petroquímica. No outro extremo, há inúmeras pequenas empresas, que não produzem matérias-primas, mas as adquirem para elaboração de misturas.

A oferta mundial de fertilizantes é derivada, principalmente, de pequeno número de matérias-primas, algumas utilizadas também diretamente como fertilizantes, sendo matérias-primas básicas: energia, fosfato mineral, sais potássicos e enxofre. As matérias-primas intermediárias são os ácidos fosfórico, sulfúrico e nítrico e a amônia, conforme mostram FONSECA et al. (1992).

Usando poucas matérias-primas, o número de rotas químicas para a fabricação de produtos acabados é relativamente pequeno. No entanto, no final da cadeia produtiva, uma grande diversidade de produtos aparece, cada um apresentando vantagens para determinadas culturas, solos e/ou clima.

O mercado mundial de fertilizantes apresentava-se em razoável equilíbrio, sem grandes oscilações de produção e consumo, até o final da década de 1950. Alguns países desenvolvidos constituíram-se em grandes produtores e exportadores de fertilizantes para outros países desenvolvidos e para países em desenvolvimento. Estes últimos apresentavam um baixo índice de consumo de fertilizantes, produziam em pequena escala e caracterizavam-se como países importadores (IBMEC, 1973).

Já na década seguinte, o setor de fertilizantes sofreu grandes modificações a nível mundial. O consumo mundial deste insumo cresceu fortemente, principalmente no período 1960-65. Este fato levou à implantação de novas unidades industriais, que passaram a operar no final de 1966, quando já havia um equilíbrio entre oferta e demanda.

Em 1967, o aumento vertiginoso da produção mundial de fertilizantes, aliado ao crescimento abaixo do previsto do consumo, provocou uma situação de excedente, com grave repercussão sobre o preço do produto.

Com base em MCCUNE e HARRE (1972) pode-se afirmar que os fatores que levaram à superprodução mundial de fertilizantes foram:

- a) muitos países construíram suas fábricas com elevada escala de produção sem se preocuparem com a capacidade de absorção do mercado;
- b) fracasso dos planejadores na avaliação da evolução do mercado e dos sistemas de "marketing" e planos de desenvolvimento de muitos países no estímulo à procura de fertilizantes;
- c) tentativa de exploração de matérias-primas para produção de fertilizantes nos países que as possuíam em abundância;

Tais fatos geraram uma situação crítica para o setor de fertilizantes em vários países, provocando o fechamento de muitas fábricas e a suspensão de projetos de instalação de novas unidades.

De uma forma esquemática, a evolução do mercado de fertilizantes pode ser dividida em quatro fases. A primeira, até a metade da década de 1960, caracterizou-se por estabilidade de preços e quantidades. Na segunda fase, o desenvolvimento de nova tecnologia atraiu vultosos capitais com a expectativa de retornos elevados. O excesso de oferta frustrou as expectativas, levando a quedas de preços e de lucros, ao fechamento de indústrias e ao

abandono de projetos. O choque do petróleo em 1973 caracterizou o início da terceira fase, quando os exportadores tradicionais de fertilizantes restringiram suas vendas externas. Os preços internacionais elevaram-se tanto pelo aumento do custo de matéria-prima como pela restrição da oferta de exportações. Na quarta fase, a insuficiência da oferta estimulou os países em desenvolvimento a acelerar projetos visando a substituição de importações, enquanto os países industrializados elevaram a capacidade de produção (CONTADOR e FERREIRA, 1984).

Na década de 70, o consumo mundial de fertilizantes cresceu a 6% a.a., enquanto que nos anos 80 a menos de 4,5% a.a.; espera-se que continue crescendo na década de 90, pois a população mundial está crescendo a 1,9% a.a. e se prevê melhores condições econômicas, implicando em maior consumo de alimentos e de fertilizantes.

O consumo mundial de fertilizantes (em nutriente) que em 1985/86 foi de 138 milhões de toneladas, em 1988/89 foi de cerca de 146 milhões de toneladas. Estima-se, para o ano 1992/93, um consumo de 161 milhões de toneladas de nutrientes, contidas em cerca de 495 milhões de toneladas de produto. A produção mundial de fertilizantes, em 1985/86, foi de 139 milhões de toneladas de nutrientes, sendo 74 milhões de toneladas de nitrogênio. Para 1991/92 estima-se uma produção de 152 milhões de toneladas de nutrientes.

Os maiores consumidores mundiais de fertilizantes são a ex-União Soviética, a China e os Estados Unidos, que, juntos, consomem 48% do total mundial. O Brasil, sexto maior consumidor, consome cerca de 2,6% deste total (Tabela 3.1). Os países que apresentam os maiores consumos por hectare são: Nova Zelândia, Holanda e Japão, acima de 400 kg/ha; o consumo médio mundial é de aproximadamente 95 kg/ha; enquanto o do Brasil é de 48 kg/ha.

Houve um deslocamento geográfico da indústria mundial de fertilizantes, em direção ao bloco oriental e aos países em desenvolvimento. Contudo, as atividades de P&D continuam sendo executadas principalmente nos países desenvolvidos.

Tal deslocamento alterou, também, o balanço existente entre propriedade privada e estatal das empresas de fertilizantes no mundo. Dados mostram que de 1965 a 1984 a parcela estatal passou de 30% para 64%, de 40% para 65% e de 10% para 46%, nas empresas de amônia, potássicos e de ácido fosfórico, respectivamente. Tal escalada do Estado deveu-se ao fato das nações preferirem produzir alimentos em lugar de importá-los e, sendo o fertilizante um insumo estratégico à agricultura, não é conveniente importá-lo em grande

escala: como os investimentos são muito elevados, a expansão da indústria tem se realizado através do Estado.

A análise da indústria mundial de fertilizantes tem que ser feita por nutriente, pois cada segmento tem características próprias. Serão considerados os macronutrientes principais: nitrogênio, fósforo e potássio.

TABELA 3.1 - Consumo Mundial de Fertilizantes, por País, 1987-89

País	(milhao t nutriente)														
	1987			1988			1989								
	N	P2O5	K2O	Total	%	N	P2O5	K2O	Total	%	N	P2O5	K2O	Total	%
Uniao Sovietica	11,755	8,569	7,048	27,372	19.5	11,600	8,850	6,953	27,403	19.1	10,045	8,138	6,355	24,538	20.6
China	16,500	4,300	900	21,700	15.5	17,000	4,800	1,200	23,000	16.0	18,855	5,272	1,301	25,428	21.4
Estados Unidos	9,765	3,787	4,578	18,130	12.9	9,646	3,741	4,384	17,771	12.4	10,048	3,942	4,720	18,710	15.7
India	5,780	2,300	930	9,010	6.4	7,246	2,722	1,068	11,036	7.7	7,396	3,050	1,163	11,609	9.8
Franca	2,556	1,405	1,856	5,817	4.2	2,604	1,460	1,935	5,999	4.2	2,660	1,495	1,949	6,104	5.1
Brasil	881	1,504	1,302	3,687	2.6	812	1,510	1,405	3,727	2.6	823	1,296	1,264	3,383	2.8
Alemanha Oc.	1,580	660	864	3,104	2.2	1,530	642	887	3,059	2.1	1,487	594	792	2,873	2.4
Reino Unido	1,563	440	528	2,531	1.8	1,462	433	521	2,416	1.7	1,421	428	510	2,359	2.0
Italia	1,040	800	480	2,320	1.7	990	690	450	2,130	1.5	827	608	378	1,813	1.5
Canada	1,190	640	373	2,203	1.6	1,157	614	357	2,128	1.5	1,196	614	360	2,170	1.8
Indonesia	1,467	548	133	2,148	1.5	1,493	606	169	2,268	1.6	1,559	660	259	2,478	2.1
Japao	670	742	596	2,008	1.4	650	720	580	1,950	1.4	641	728	569	1,938	1.6
Espanha	1,060	525	350	1,935	1.4	1,121	530	373	2,024	1.4	1,109	559	383	2,051	1.7
Mexico	1,337	428	81	1,846	1.3	1,270	395	93	1,758	1.2	1,335	373	92	1,800	1.5
Turquia	1,141	585	51	1,777	1.3	1,082	490	42	1,614	1.1	1,140	600	58	1,798	1.5
Paquistao	1,282	393	45	1,720	1.2	1,325	390	25	1,740	1.2	1,422	383	40	1,845	1.6
Outros(1)	16,514	9,216	7,081	32,813	23.4	16,999	9,554	7,226	33,779	23.5	17,132	8,754	6,699	32,585	27.4
TOTAL	76,081	36,844	27,196	140,121	100.0	77,997	38,147	27,668	143,902	100.0	69,051	29,356	20,537	118,944	100.0

(1): Países com consumo medio anual inferior a 1,7 milhao t nutriente

Fonte: IFA, Citado em Anuario Estatístico do Setor de Fertilizantes, ANDA, 1989 e 1990

### 3.3.1 - Nitrogenados

A produção de nitrogenados baseia-se na amônia anidra que, inicialmente, tinha como fonte de energia a eletricidade ou o gás de coque. Outros processos foram desenvolvidos e parte da indústria passou a basear-se em derivados de petróleo. Este segmento da indústria tornou-se menos competitivo com a elevação dos preços do petróleo. Felizmente, alguns processos já haviam sido adaptados à utilização do gás natural, em lugar de derivados de petróleo, o que contribuiu para o deslocamento dos centros de produção de amônia.

Quase todos os fertilizantes nitrogenados são baseados na amônia sintética: uréia, nitrato de amônio etc. O fertilizante nitrogenado mais comum é a uréia (46% N), sendo produzida em planta acoplada às unidades de amônia.

Nos últimos 25 anos, houve uma mudança radical na distribuição geográfica da produção de nitrogenados, devido a quatro fatores: crescimento da população nos países em desenvolvimento; aumento da concentração de nutrientes; aumento na economia de escala nas plantas de amônia e derivados; e, exploração de gás, em larga escala, na Europa Oriental, URSS, China e vários países da Ásia, América Latina e Oriente Próximo.

No início da década de 80, entraram em operação várias plantas de amônia, especialmente em países ricos em gás natural e, mais particularmente na União Soviética, e várias unidades antigas fecharam. O saldo final desses movimentos foi um excesso de amônia, com razoável parcela dessa sobra centrada em fábricas construídas para o mercado de exportação, resultando em queda nos preços internacionais. A produção da União Soviética, China e EUA foi de 44,3 milhões de t em 1988/89, o equivalente a 52% do total mundial.(IMC FERTILIZER, 1990).

Nos próximos anos, a ex-União Soviética e os Estados Unidos não deverão aumentar sua atual capacidade de produção de amônia; as grandes expansões ocorrerão na China e Índia, voltadas ao mercado interno. Ademais, alguns produtores estão saindo do mercado de amônia e partindo para a produção de uréia, reduzindo a disponibilidade de amônia para exportação. Um exemplo é a Arábia Saudita, onde grandes projetos de produção de uréia, DAP e NPK, com início em 1990, consumirão amônia anteriormente destinada à exportação. Além disso, alguns países, como por exemplo os Estados Unidos e Coréia, aumentarão as importações de amônia.

O mercado internacional de amônia assemelha-se ao mercado de uréia em termos de

flutuações de preços. O total comercializado de amônia é de 6 milhões de toneladas de produto, sendo o principal exportador a União Soviética; Trinidad y Tobago também é grande exportador. Os Estados Unidos, embora exportem meio milhão de toneladas, são o principal importador com 3,2 milhões de toneladas, em 1988/89.

Segundo a International Fertilizer Association-IFA, em 1989, havia no mundo 79 milhões de toneladas de nitrogênio, provenientes de amônia, disponível para a produção de fertilizantes, total que, espera-se, seja de 87 milhões em 1994. As previsões são de excedente de amônia. Se todos os projetos forem executados, existirá, até meados dos anos 90, excedente de nitrogenados. Há que se lembrar que este é um balanço mundial; quando se analisa cada região em particular verificam-se déficits e superávits. O Brasil é pequeno importador de amônia.

### 3.3.2 - Fosfatados

A industrialização da rocha fosfática antecedeu a fabricação da amônia sintética. O superfosfato simples, o primeiro fertilizante obtido industrialmente, dominou o mercado de superfosfatos até 1950, e ainda lidera o mercado em vários países, devido a simplicidade de sua produção, dos baixos investimentos necessários nas plantas e, acima de tudo, por seu conteúdo de enxofre (12%). Ganharam, também, mercado os nitrofosfatos, resultantes da reação da rocha fosfática com o ácido nítrico. Hoje, o mercado mundial é dominado pelo fosfato de amônio (amônia + ácido fosfórico) que se desenvolveu, em larga escala, após 1960.

A capacidade mundial de produção de rocha, de 188,5 milhões de toneladas em 1990, cresceu 16% em 10 anos e prevê-se que continuará a elevar-se, mais acentuadamente, na África e Ásia.

Em 1979, a produção mundial de rocha foi de 129,9 milhões de toneladas, passando para 163,8 milhões de toneladas, em 1989. Ela é bastante concentrada: em 1989, os três maiores produtores, Estados Unidos, União Soviética e Marrocos, responderam por 65% da produção mundial. Os dez maiores produtores, que são os três países já mencionados mais a China, Tunísia, Jordânia, Brasil, Israel, Togo e África do Sul, responderam por 92% da produção.

O consumo mundial de rocha fosfática, em 1979, era de 130,0 milhões de toneladas, passando para 162,1 milhões de toneladas, em 1989, com os Estados Unidos, União

Soviética, Marrocos, China e Tunísia consumindo 80% da rocha total produzida. No Marrocos e Tunísia, as exportações de fertilizantes fosfatados e ácido fosfórico resultaram em aumento do consumo de rocha fosfática.

Vale lembrar que 73% da rocha produzida destinam-se ao consumo doméstico e que as exportações mundiais caíram de 53,4 milhões de toneladas, em 1979, para 44,3 milhões de toneladas, em 1989, devido à industrialização interna. O Marrocos e os Estados Unidos, juntos, responderam por 48% das exportações mundiais de rocha fosfática. Mais de 60 países importam rocha fosfática, sendo os principais importadores (França, Polônia, Romênia, Canadá, Índia e Espanha) totalmente dependentes de importação. O Brasil já foi grande importador de rocha e atualmente é praticamente auto-suficiente (Tabela 3.2). O balanço mundial mostra uma situação de excedente crescente de rocha fosfática até 1994, acima de 9 milhões de toneladas de  $P_2O_5$ .

Os balanços entre oferta e demanda mundial, atual e potencial, de fertilizantes fosfatados mostram situação de excedente nos anos 90. Excedente significativo de fosfatados continuará nos anos 90, considerando as unidades existentes e planejadas de aumento de capacidade e de demanda. O maior excedente será nos Estados Unidos, onde a capacidade excederá a demanda em 6 milhões de toneladas de  $P_2O_5$ , seguido do Norte da África; os investimentos realizados na Costa Oeste e no Sul dos Estados Unidos e as expansões da Tunísia e Marrocos foram planejados em 1979-80, época em que os preços eram muito atraentes. As demais regiões são importadoras líquidas de fosfato processado. Nas regiões em desenvolvimento, o Brasil e a Índia são os grandes importadores e espera-se que a ex-União Soviética e China permanecerão grandes importadores. O balanço mundial de ácido fosfórico mostra uma tendência declinante no excedente de produção de ácido fosfórico, até 1994. A capacidade mundial de produção de ácido fosfórico encontra-se concentrada na América do Norte, Europa Oriental e África, responsáveis por aproximadamente 73% do total mundial.

TABELA 3.2 - Exportações Mundiais de Rocha Fosfática por País de Origem e Região de Destino, 1989

Destino	(em 1000t de produto)											
	Origem	Algeria	Egito	Israel	Jordania	Marrocos	Senegal	Togo	Tunisia	EUA	URSS	Varios
Europa Ocidental	391.0	22.0	1,629.0	436.4	6,272.7	562.1	821.7	390.5	3,345.9	540.0	794.5	15,205.8
Europa Oriental	543.3	119.0	627.0	1,823.9	2,398.2	37.0	356.4	352.9	676.1	2,666.5	833.0	10,433.3
América do Norte	0.0	0.0	0.0	0.0	683.0	25.2	889.0	0.0	906.2	0.0	0.0	2,503.4
América Latina	0.0	0.0	10.0	0.0	1,087.5	32.7	112.0	80.9	845.3	5.0	0.0	2,173.4
Brasil	0.0	0.0	10.0	0.0	94.9	0.0	0.0	41.7	0.0	0.0	0.0	146.6
México	0.0	0.0	0.0	0.0	924.6	32.7	81.0	0.0	769.9	0.0	0.0	1,808.2
África	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	6.8
Oriente Médio	6.2	0.0	33.0	414.9	171.6	0.0	0.0	152.8	0.0	0.0	119.0	897.5
Ásia	5.8	79.0	16.0	3,166.3	1,095.3	773.6	461.7	100.1	2,683.5	0.0	52.8	8,434.1
Ásia Socialista	23.5	0.0	0.0	0.0	266.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	84.0	374.0
Oceania	0.0	26.0	88.0	59.3	431.7	0.0	261.6	0.0	524.2	0.0	1,128.5	2,519.3
Vários	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	444.8	0.0	0.0	0.0	1,092.4	1,537.2
TOTAL 1989	969.8	246.0	2,403.0	5,900.8	12,406.5	1,435.5	3,347.2	1,077.2	8,981.2	3,211.5	4,105.1	44,064.8
TOTAL 1988	876.8	365.0	2,247.0	5,611.3	14,260.0	1,846.5	3,432.6	1,155.5	9,296.8	3,208.1	4,828.9	47,128.7
TOTAL 1987	799.5	179.5	2,666.6	5,541.5	13,060.5	1,453.0	2,503.5	1,244.8	9,027.8	3,517.8	5,115.5	45,115.0

Fonte: Production and International Comittee, "Phosphate Rock Statistics 1989" - IFA.

### 3.3.3 - Potássicos

Já antes da metade do século XIX, a necessidade do potássio na agricultura era conhecida e cinzas de madeira largamente utilizadas. A descoberta e a exploração das minas de sais potássicos, ainda no século XIX, as transformaram em abastecedoras de potássio à agricultura.

As reservas mundiais de potássio são muito concentradas geograficamente. A capacidade de oferta, em 1990, era de 38 milhões de toneladas de  $K_2O$  e as estimativas, para 1992, variavam de 35 milhões a 39 milhões de toneladas. A ex-União Soviética e o Canadá têm reservas enormes.

A produção mundial de  $K_2O$  passou de 26,2 milhões de toneladas, em 1978/79, para 31,2 milhões de toneladas, em 1988/89; o Canadá e a Rússia responderam por 62% da produção mundial. O consumo mundial passou de 24,5 milhões de toneladas para 28,0 milhões de toneladas, entre 1978/79 e 1988/89; esta elevação do consumo ocorreu, principalmente, nas economias centralizadas (União Soviética e China); nos países desenvolvidos o consumo se manteve. A Rússia e os Estados Unidos responderam por 40% do consumo mundial.

Em 1978/79, as exportações mundiais de  $K_2O$  eram de 15,8 milhões de toneladas, passando para 18,4 milhões de toneladas, em 1988/89. O Canadá, sozinho, respondeu por 37% das exportações totais e juntamente com a União Soviética e Alemanha Oriental por 70%, em 1988/89.

As importações, neste mesmo período, passaram de 15,2 milhões de toneladas para 19,5 milhões de toneladas. Os principais importadores são os Estados Unidos, Brasil e China.

Atualmente, há excedente na produção mundial de potássio, mas, considerando o crescimento esperado na demanda mundial, a existência de capacidade ociosa, expansão da produção em algumas áreas e o gradual declínio da produção em velhas minas, é esperado que o balanço oferta/demanda fique em uma posição mais equilibrada em meados dos anos 90.

Este segmento da indústria de fertilizantes se caracteriza por altos investimentos e preços relativamente baixos. Há grande quantidade de potássio no mundo ainda não explorada por falta de viabilidade econômica. No Brasil, há um projeto de exploração de potássio, o projeto Taquari-Vassouras, que apresenta sérios problemas técnicos e de economicidade.

### 3.4 - Organização da Indústria de Fertilizantes no Brasil

#### 3.4.1 - Evolução da Indústria de Fertilizantes no Brasil

A história da indústria de fertilizantes no Brasil pode ser dividida em três fases: a primeira que vai de 1950 a 1974, com ênfase na ampliação da capacidade nos estágios finais de produção; a segunda, que vai de 1974 até o fim da década quando se põe em execução o Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA), buscando a redução da dependência externa, com a implantação efetiva de uma indústria de fertilizantes e a terceira que se inicia em 1981, segundo FONSECA et al. (1982).

##### A Primeira Fase da Evolução do Setor: 1950-74

Este período apresentou um crescimento expressivo para o setor de fertilizantes: o consumo de NPK cresceu cerca de vinte vezes no período 1950-74, enquanto a produção interna se eleva mais de oitenta vezes. Segundo FONSECA et al. (op.cit), "parece justificável propor que a crise do petróleo e o lançamento do Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA) realmente alteram profunda e qualitativamente o setor analisado; algumas dessas transformações ainda estão em curso e não são muito facilmente percebidas, mas marcarão certamente o desempenho futuro da indústria nacional". (g/n)

Vários fatores contribuíram para o alargamento do consumo nesta fase, destacando-se: a) difusão do uso de adubos em algumas culturas pioneiras (especialmente café, algodão e cana-de-açúcar), isto é, o número de agricultores que usa fertilizantes, fixada a tecnologia e a cultura, se eleva persistentemente ao longo do tempo. Ao lado deste movimento, começa a elevar-se o número de culturas onde as técnicas de adubação são empregadas (milho, trigo, laranja, soja, por exemplo). Em terceiro lugar, observa-se a introdução de novas técnicas e novas variedades, com maior capacidade de resposta à fertilização.

Evidentemente, esta expansão do consumo só ocorreu porque estímulos econômicos foram favoráveis. A variável básica a influenciar as decisões dos agricultores quanto ao uso de fertilizantes é a relação preço do produto agrícola/preço de fertilizantes. Embora flutuem ao longo do tempo, pode-se afirmar que os preços relativos foram, em geral, favoráveis ao uso de fertilizantes tanto por redução nos preços internacionais de adubos, repassada em larga medida ao consumidor doméstico, como por eventuais elevações nos preços de produtos

agrícolas.

Observa-se no período uma política de importação favorável ao setor em análise, mesmo quando se inicia a produção doméstica. Além disso, a partir de 1966 amplia-se fortemente o sistema de crédito agrícola, estimulando o consumo. Por outro lado, os insumos agrícolas passaram a ter um tratamento tributário preferencial.

Analisando este período, CONTADOR E FERREIRA (1984) destacam a importância de subsídios ao preço, basicamente através de: a) taxa de câmbio especial vigente nas importações dos fertilizantes de 1953 a 1960; b) subsídio implícito através da sobrevalorização do cruzeiro, até 1965, e mesmo após o término dos esquemas acima, com o subsídio ao crédito para compra dos fertilizantes e a implantação de programas específicos como o FUNFERTIL (1967) e FUNDAG (1969), e c) queda dos preços internacionais de 1966 a 1973.

FONSECA et al. (op. cit), mostram que do lado da produção, o grande esforço se coloca na ampliação da capacidade nos estágios finais do produto: mistura, armazenagem e distribuição. Como, neste período, o mercado se expandiu vigorosamente, foi grande o esforço dispendido, uma vez que o segmento de mistura operava geralmente importando matérias-primas e produtos intermediários, implicando num padrão de localização industrial próxima aos portos, especialmente Santos. Em fase mais avançada de evolução, inicia-se a produção de certos produtos intermediários, ainda com matérias-primas importadas; nesta fase a substituição de importações é relativamente "eficiente", no sentido de que as unidades industriais são desenhadas a partir da consideração de que seu produto deverá concorrer com importações (por exemplo, o complexo da Quimbrasil no Vale do Ribeira, em São Paulo). Nos casos em que era exigida proteção às novas atividades (como a produção de amônia da Ultrafertil a partir da nafta) seu impacto final era relativamente pequeno, dado seu peso na oferta global, observando-se que os próprios esquemas de contingenciamento eram fixados regionalmente.

Neste período havia um sistema basicamente compatibilizado, uma vez que a proteção ao setor nacional ocorre naturalmente (via custo de transporte) e/ou pela queda nos preços internacionais de insumos, permitindo a elevação de margens sem sacrifício do consumo, com a política econômica sancionando e reforçando estas tendências.

### A Segunda Fase de Evolução do Setor: 1974-80

Esta fase foi marcada pela decisão de se elevar aceleradamente a oferta doméstica do produto, até a auto-suficiência em produtos finais nitrogenados e fosfatados. Esta decisão está consubstanciada no PNFCA, divulgado em 1974, que foi elaborado em função do mercado internacional de fertilizantes ter se tornado extremamente agitado entre 1972 e 1974, apresentando preços em franca elevação e dificuldades no abastecimento da indústria nacional, de modo que maior dose de auto-suficiência protegeria o País e sua agricultura contra choques desta natureza. Além disso, esperava-se que a substituição de importações na área de fertilizantes ajudaria na solução dos problemas do balanço de pagamentos iniciados em 1974. Este objetivo não se restringiu ao setor de fertilizantes, mas a todos aqueles contemplados no II PND, como papel e celulose, por exemplo, conforme mostram FONSECA et al. (op.cit).

CONTADOR e FERREIRA, seguindo argumento esposado por FONSECA et al. (op.cit), assim se posicionam: "muitos projetos implementados nesta segunda fase eram rentáveis aos elevados preços praticados no mercado internacional, às baixas taxas de juros e à expectativa de crescente demanda. Com a queda nos preços internacionais surge a necessidade de proteção ao produto nacional. Outra questão técnica relevante é a tendência do Programa Nacional em direcionar a estrutura da oferta em direção a adubos concentrados, que, se por um lado oferece vantagens no transporte, por outro causa duas desvantagens: a) o seu emprego elimina do produto final o cálcio e o enxofre, dois elementos necessários aos solos e com maior aproveitamento pelas plantas e b) as indústrias passam a necessitar de maior dose de insumos com oferta problemática (enxofre e ácido fosfórico).

Segundo FONSECA et al. (op.cit), "a implantação do PNFCA veio desarticular a compatibilização entre produção e consumo...tornou-se necessário reajustar a política econômica em resposta aos aumentos na produção nacional; isto foi feito pela sucessiva elevação nas relações de contingenciamento as quais, ademais, tendem a deixar de ser regionais para se tornarem nacionais".

Por outro lado, controles de preços domésticos podem aproximar cotações locais e externas evidentemente a custo de perda de rentabilidade pelo setor industrial. Altas de preços externos, como as observadas em 1972/73, só tendem a agravar o problema, argumentam FONSECA et al.. Reconhecendo este efeito o governo procura neutralizá-lo através de um

programa de subsídio ao produto final, vigente em 1975 e 1976.

Referindo-se à questão dos transportes os autores acima observam: "...na atual fase do setor de fertilizantes as dificuldades são mais evidentes uma vez que a indústria nacional localizou-se desde seu nascedouro junto aos portos, de sorte a operar com matérias-primas e produtos intermediários importados. Ora, as fontes nacionais de matérias-primas, que respondem em parte pela formulação do PNFCA, ocorrem em regiões distintas e nem sempre assistidas com boa infra-estrutura; como resultado, o custo de transporte passa a onerar a matéria-prima local, encarecendo-a em relação ao produto importado". As mesmas considerações se aplicam à distribuição do produto final, que tem um peso não desprezível no preço pago pelo agricultor.

Em relação à utilização da política de subsídios à aquisição de fertilizantes e outros insumos, importante neste período, CARMO (1982), argumenta que "grande parte dos agricultores brasileiros precisa de incentivos especiais, como taxas de juros favoráveis e preços mínimos, de forma a levá-los à adoção rápida de novas tecnologias, a fim de elevar a produção e a produtividade da agricultura brasileira. Há ainda a considerar que o subsídio é uma forma de compensação para os preços mais elevados pagos pelos fertilizantes no Brasil".

#### A Terceira Fase da Evolução do Setor: Os anos 80

O início desta fase consubstancia-se à medida que se esgotam os objetivos propostos na fase anterior. Inegavelmente o setor alcançou, num período exíguo, um perfil totalmente diferente daquele observado no início da década de 70, pois além de ter atingido a meta quantitativa proposta, emergiu desse processo de substituição de importações uma organização industrial totalmente diferenciada daquela que prevalecia anteriormente, segundo FONSECA et al. O processo em fase de conclusão contribuiu para o rompimento da segmentação de mercados vigentes no eixo Centro-Sul. As empresas desenvolveram-se e alcançaram um porte que as impeliu a abandonar as características de firmas regionais, e em consequência passaram a considerar a região Centro - Sul como um mercado único, passível de ser absorvedor do escoamento da produção crescente.

Referindo-se a este período, CARMO et al. (1987) argumentam que "modificações nas condições prevalentes no mercado internacional de produtos agrícolas, deterioração nas relações entre os preços dos produtos agrícolas/preços dos insumos, modificações na política agrícola, especialmente na política de crédito rural, contribuíram para a queda no ritmo de expansão do consumo de fertilizantes. O fato é que se observa no período 1981/85

um ajustamento no mercado de fertilizantes a novas condições econômicas, levando-se a acreditar que todos os principais ajustes já se realizaram; assim os valores obtidos em 1984/85 estabelecem um novo patamar para o mercado de fertilizantes".

Durante a década de 80, as importações de sulfato de amônio, cloreto de potássio, enxofre e ácido fosfórico foram livres, dentro dos programas de importação. Quanto às demais matérias-primas e fertilizantes, as empresas produtoras e consumidoras procuravam ajustar a oferta à demanda. As importações eram realizadas, em geral, somente quando estritamente necessárias ou para atender à demanda de uma dada região e a partir de um acordo entre as empresas, que, informalmente, definiam o quanto importar. Ademais, deve-se mencionar que, devido à prioridade dada ao setor de fertilizantes, sempre que as importações se fizeram necessárias, as alíquotas do imposto de importação eram zeradas por tempo determinado.

Os preços pagos pelo consumidor final foram controlados pela Comissão Interministerial de Preços - CIP - no período 1975-89, com exceção do período 1980-83. Em novembro de 1989, depois de longa negociação, dois fatos ocorreram. Em primeiro lugar, o Governo, a partir de 23.11.89, através do CONCEX, eliminou todas as restrições quantitativas nas importações de todos os produtos, e, concomitantemente, os preços de fertilizantes e matérias-primas foram liberados do controle do CIP.

No entanto, a partir do Plano Brasil Novo, todos os preços foram congelados, inclusive de fertilizantes e suas matérias-primas. A partir de 02.05.90, todos os setores, exceto 11 entre os quais o de fertilizantes, tiveram seus preços liberados. Este congelamento foi suspenso em 10 de junho de 1990.

Em setembro de 1990, o Governo brasileiro reduziu drasticamente as alíquotas de importação para o setor de fertilizantes.

### **3.4.2 Crescimento e Diversificação da Produção no Setor de Fertilizantes**

Segundo ARMELIN (1986), a localização da indústria de fertilizantes explica-se, basicamente, pela evolução do desenvolvimento do País, especialmente quanto à agricultura e à disponibilidade quer de matérias-primas, quer de transporte.

As primeiras misturadoras instalaram-se no interior, o que lhes permitia fácil acesso a seus clientes, bem como a utilização de matérias-primas locais, como tortas oleaginosas, farinhas de ossos e cinzas vegetais.

A dependência de importações levou os produtores de adubos a se estabelecerem nas proximidades dos portos, evitando custos de internamento e usufruindo melhores fretes, proporcionados pelo intenso retorno da entrega de produtos agrícolas, destinados seja à exportação, seja aos centros urbanizados de consumo - que também floresceram a partir do litoral.

A indústria de fertilizantes no Brasil iniciou-se com a atividade de mistura que, face à simplicidade da operação industrial que realiza (mistura de insumos), se caracteriza por ter pequeno ativo imobilizado. Uma amostra das principais empresas do setor de fertilizantes evidencia que o início das atividades das empresas foi exatamente nesta operação, como por exemplo, o caso da Manah, Copas, IAP (ex-Indag), Solorrigo (ex-União) e Elekeiroz, todas estabelecidas na década de 40. Somente em 1950 surge a primeira unidade produtora de fertilizante propriamente dito no Brasil, a de superfosfato simples (SSP) da Elekeiroz, em Várzea Paulista. Esta década apresenta maior diversificação do parque produtor caminhando inclusive para a produção de uma matéria-prima intermediária, o ácido sulfúrico: Quimbrasil (1952), Fosfanil (1953), Quimbrasil (1957), Elekeiroz (1958). Passa-se também a produzir uma matéria-prima básica, o concentrado fosfático, na Serrana (1953) e na Fosforita de Olinda (1954); também outra matéria-prima básica, a amônia, começa a ser produzida pela Ultrafértil (ex-Fafer), em 1958, a qual também passa a produzir o ácido nítrico (matéria-prima intermediária) e um fertilizante, o nitrocálcio.

Aparentemente, a preferência dos produtores de fertilizantes se voltou para a produção do superfosfato simples (SSP), haja vista que surgiram as seguintes unidades, depois da instalação pioneira da Elekeiroz, já referida: Quimbrasil (1952), Fosfanil (1954), Quimbrasil (1954 e 1955), CRA (1958), Fertisul (ex-ICISA), em 1959, e Profertil (1959), esta última a única a se estabelecer na produção de fertilizantes na Região Norte/Nordeste.

Uma outra linha de atuação foi a tomada para a produção de granulados complexos, processo mais sofisticado do que apenas o de produção de misturas, como ocorreu com a CRA (1957) e Benzenex (1958).

Observe-se que nos granulados complexos cada grânulo possui a composição de nutrientes NPK especificada, enquanto nas misturas isto não ocorre, como o próprio nome diz.

Na década de 60, até 1966, surgem apenas mais duas empresas, a Silval (1960) produzindo termofosfato e a Copebrás (1966), com a produção de ácido sulfúrico e superfosfato simples. Empresas já existentes diversificam sua linha de produção: Copas, que além de

mistura passa a produzir superfosfato simples (1962); CRA que além de granulados complexos e superfosfato simples passa a produzir o ácido sulfúrico, em 1962; Fertisul, além de superfosfato simples (em Rio Grande) passa a produzir granulados complexos, em São Paulo, em 1962; Elekeiroz instala mais uma unidade de ácido sulfúrico, em 1964; Quimbrasil começa a produzir granulados complexos (1964), já sendo produtora de ácido sulfúrico e de superfosfato simples e, finalmente, a IAP, com a produção de granulados complexos, em 1965, sendo que já produzia mistura desde 1945. Portanto, já no período anterior a 1966 começa a se definir uma estrutura produtiva centrada nos segmentos finais do processo, qual seja, principalmente do superfosfato simples para cuja produção são necessários a rocha fosfática e o ácido sulfúrico. Interessante notar que a dependência externa pelos nitrogenados era quase total, em torno de 90% em 1966, um pouco mais de um terço para os fosfatados e completa para os potássicos. Tal configuração calcada nas importações explica também o interesse das empresas em atuar nas atividades de mistura e granulação usando produtos importados, uma vez que a produção doméstica dos nitrogenados exigia um volume apreciável de investimentos com retorno duvidoso frente aos preços prevalentes.

Até 1974, surgiram as seguintes empresas: Mitsui (1968) com produção de termofosfato; Nitrofértil (1971), produzindo amônia e uréia; CAC (1974), com produção de granulados complexos. Empresas já estabelecidas diversificaram sua linha de produtos partindo para a produção de fertilizantes mais concentrados: DAP, em 1970, na Ultrafértil; superfosfato triplo, em 1971 na Copebrás e em 1972 na Fertisul; MAP, na Quimbrasil em 1974. Observe-se que para a produção destes fertilizantes mais concentrados é necessária a utilização do ácido fosfórico, cuja demanda cresceu aceleradamente, suprida em parte por importações; algumas empresas passaram a produzir este ácido: Ultrafértil (1970) e Quimbrasil (1974). A IAP que atuava apenas em misturas e granulados complexos passou a produzir o superfosfato simples em 1967. A Quimbrasil, que já produzia ácido sulfúrico, superfosfato simples e granulados complexos, instalou mais uma unidade de granulados complexos (1969) e uma de ácido sulfúrico (1973), sendo esta última em Jacupiranga, distante dos locais onde tinha suas outras unidades (Santo André e São Caetano); esta empresa, em 1974, instalou unidades de ácido fosfórico e de MAP, em Jacupiranga, e de granulados complexos em Ponta Grossa (PR).

Na área dos nitrogenados, a Ultrafértil, em 1970, instalou unidades de amônia, nitrato de amônio e ácido nítrico em Piaçaguera; também instalou unidade de ácido sulfúrico além daquela já referida de DAP. Em 1971 iniciou-se a produção de nitrogenados na região.

Norte/Nordeste, através da Nitrofertil, com amônia e uréia. Em 1972, na região Sul, a Fertisul instalou uma unidade de superfosfato simples e uma de superfosfato triplo, e a CRA uma de superfosfato triplo. A Elekeiroz, empresa de Várzea Paulista (SP) instalou em 1973 uma unidade de granulados complexos em Recife (PE).

As principais tendências do período 1967/74 foram: 1) instalação de um número pequeno de novas empresas no período; 2) diversificação da linha de produtos, encaminhando-se para a produção de fertilizantes mais concentrados; 3) instalação de empresas já existentes em novos locais de produção, acompanhando a evolução do mercado; 4) integração vertical em algumas empresas passando de produtos finais para produtos intermediários; 5) formação de alguns complexos industriais, abrangendo desde a produção de matérias-primas até o produto final.

A partir de 1975, já no período de vigência do PNFCA, empresas existentes expandem sua linha de produtos e/ou aumentam sua capacidade instalada de produção. É o caso da COPEBRÁS que já sendo produtora de ácido sulfúrico, superfosfato simples, desde 1966, de super 30 (desde 1968), de superfosfato triplo (desde 1971), expande sua produção de sulfúrico e passa a produzir granulados complexos e MAP, em 1975, e ácido fosfórico em 1976; em 1979 passa a ter o controle da produção de concentrado fosfático, em Catalão. Desta forma a empresa passa a ter domínio sobre todas as etapas, desde a produção de uma matéria-prima básica (a rocha fosfática), de uma matéria-prima intermediária (o ácido sulfúrico), até a produção dos produtos finais, podendo chegar ao consumidor final (o agricultor), a empresas de fertilizantes não-integradas e misturadoras, ficando no entanto dependente dos nitrogenados e potássicos.

Uma outra grande empresa, a Quimbrasil, instalada originalmente em Santo André (em 1952), com a produção de ácido sulfúrico e superfosfato simples, sucessivamente ampliada em sua linha de produtos e novos locais de produção (São Caetano, Jacupiranga, Ponta Grossa-PR), passou a produzir em Jacupiranga os superfosfato simples e triplo, em 1977. Valem aqui os mesmos comentários feitos para a COPEBRÁS, em termos de linhas de produto e integração vertical.

No período 1975-80, além destas duas empresas, houve a ampliação da capacidade instalada e/ou da linha de produtos das seguintes empresas: Elekeiroz, IAP (ex-Indag), Manah e Solorrigo. Surgiram as seguintes empresas: Trevo, Fosfertil, Arafertil, Becker, Camig, CAC, Nitrofertil e ICC. É importante destacar que neste período, a maioria das novas empresas se

instalou em outros estados que não o de São Paulo, tradicional produtor e pólo de distribuição. Houve assim uma ampliação geográfica da produção, antes altamente concentrada no Estado de São Paulo. Observe-se também que as unidades instaladas são, de modo geral, de grande porte, notadamente as da COPEBRÁS, Quimbrasil, Arafertil, Nitrofertil, Fosfertil e ICC.

Outro fato a lembrar é quanto à importância do investimento governamental feito através de suas empresas, em grande volume e concentradamente no tempo, dentro dos pressupostos do PNFCA.

O período de 1981-83 consolida a implantação da indústria de fertilizantes no Brasil e sob o ponto de vista de suprimento de matérias-primas alcança um nível elevado, com exceção do enxofre, enquanto em relação aos fertilizantes permanece uma dependência total do cloreto de potássio e parcial, do sulfato de amônio. Neste período surgem as seguintes empresas: FEMECAP, GOIASFÉRTIL (estatal), SOTAVE Centro-Oeste, Caraíba Metais, Central Sul e Galvani, enquanto outras expandiram sua capacidade instalada e/ou diversificaram sua linha de produtos, como é o caso da Arafertil, Elekeiroz, Ultrafertil, CAC, Fosfertil, Nitrofertil, Quimbrasil e Copebrás.

Um aspecto importante que deve ser destacado é quanto ao surgimento de uma quantidade muito grande de misturadoras independentes, que se abastecem de fertilizantes simples junto às empresas produtoras e de cloreto de potássio e sulfato de amônio junto ao mercado internacional. Por estarem localizadas próximas ao consumidor final e por conhecerem bem seu mercado, têm conseguido uma penetração relativamente alta, impondo um tipo de concorrência às vezes predatória e diminuindo as margens de lucro e rentabilidade do setor, se bem que por problemas de capital de giro ou mesmo por necessidade de manter clientes, algumas empresas integradas ou semi-integradas se vêem na contingência de rebaixarem os preços.

Como foi mostrado, ao final da implantação do PNFCA, a produção de fertilizantes e suas matérias-primas passou a ocorrer em regiões distantes do principal pólo produtor original, situado na região servida pelo Porto de Santos. Tem-se, então, o problema de transporte de quantidades elevadas de matérias-primas e fertilizantes, a longas distâncias. Em levantamento efetuado pela ANDA-Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas entre empresas que representam 95% do setor de fertilizantes, mostrou-se que foram movimentadas, em 1986, 25,3 milhões de toneladas de produto. Deste total,

70% foram movimentadas por rodovia, 14% por ferrovia e, o restante, por dutos, cabotagem e hidrovía. Dentre as razões para explicar a preferência do setor de fertilizantes pelo transporte rodoviário citam-se a maior versatilidade e flexibilidade, dispensando-se os custos de transbordo. Por outro lado, problemas de escassez de vagões e de máquinas de tração, de traçado, de bitola e de armazenagem resultam em morosidade operacional e baixa produtividade, reduzindo a procura de transporte ferroviário. O transporte por cabotagem, que é o meio apropriado de ligação entre os portos nacionais opera a custos elevados, sendo por isso, às vezes, preterido, o mesmo ocorrendo com o hidrovíario.

### 3.4.3 - Estrutura da Oferta de Fertilizantes

A oferta de fertilizantes nitrogenados está em sua maior parte vinculada ao setor petroquímico, que oferece os insumos básicos. Neste setor da indústria de fertilizantes o insumo mais importante é a amônia que serve como matéria-prima para a produção de vários tipos de fertilizantes tais como uréia, DAP, MAP, nitrato de amônio, nitrocálcio e sulfato de amônio, segundo MENDONÇA DE BARROS et al. (1979).

A matéria-prima para a fabricação de amônia é o nitrogênio obtido do ar atmosférico e o hidrogênio proveniente de frações de petróleo (por exemplo a nafta), do gás natural, do gás residual de refinaria, podendo ainda ser obtido através da eletrólise da água ou do aproveitamento do carvão.

De acordo com o PNFCA, em 1974, ocasião em que foi elaborado, a oferta total de nitrogênio era de 156.000 toneladas/ano estando a oferta por conta de quatro empresas: Ultrafertil-SP (39.000 t); Petroquisa-SP (22.000 t); Petroquisa-BA (38.000 t); Paskin-BA (5.000 t) e CSN-RJ (2.000 t).

Quanto à oferta de fosfatados, inicialmente se baseou em matéria-prima importada, ocupando-se a indústria nacional somente da fase final do processamento e distribuição. Dificuldades de abastecimento de matérias-primas no mercado internacional e alta de preços destes insumos geraram o interesse por novas jazidas e intensificação de pesquisa em processamento, além de fazerem com que depósitos já conhecidos e considerados anti-econômicos passassem a oferecer boas perspectivas de exploração, conforme mostram MENDONÇA DE BARROS et al. (1979). Para a fabricação de fosfatados as matérias-primas básicas são a rocha fosfática e o enxofre ou o ácido sulfúrico. O ácido fosfórico é um produto intermediário (obtido pela ação do ácido sulfúrico sobre a rocha fosfática) necessário à fabricação de fosfatados concentrados. Portanto, o setor de mineração é o

principal fornecedor de matéria-prima para a fabricação de fertilizantes fosfatados. Considerando-se também o enxofre obtido como subproduto do processo de refino do petróleo, pode-se incluir também o setor petroquímico como fornecedor de matéria-prima à indústria de fosfatados.

Existem diversos tipos de fertilizantes fosfatados que podem ser classificados em dois grupos, em função da dependência do ácido fosfórico. No primeiro grupo estão os chamados fertilizantes concentrados: superfosfato triplo (TSP), superfosfato trinta, fosfato monoamônio (MAP), fosfato diamônio (DAP) e fertilizantes complexos. Já no segundo grupo, que não depende do ácido fosfórico, estão os termofosfatos, o superfosfato simples e a rocha natural moída.

Até 1977 a oferta de rocha fosfática nacional estava a cargo de três empresas: QUIMBRASIL/SERRANA (SP), CAMIG/ARAFÉRTIL (MG) e CPRM (MG), posteriormente incorporada à Fosfértil. Nessa ocasião o ácido fosfórico era produzido pela Ultrafértil, Copebrás e Quimbrasil, localizadas no Estado de São Paulo, que em conjunto ofertavam 181.218 toneladas de  $P_2O_5$ .

A partir de 1978, grandes alterações ocorreram na estrutura de oferta de fertilizantes fosfatados, especialmente na estrutura de oferta de insumos primários e intermediários, rocha fosfática e ácido fosfórico.

Com a entrada em operação, em escala industrial da Arafértil e da Fosfértil (que incorporou e ampliou as atividades produtivas da CPRM em 1978) e da Fosfago e Valep em 1979, a produção nacional de rocha fosfática dobrou de 1977 para 1978 e de 1978 para 1979.

#### **3.4.4 - Níveis de Integração na Indústria de Fertilizantes**

Até atingir o agricultor, o fertilizante químico passa por três etapas.

A primeira corresponde à mineração e beneficiamento das rochas. Na segunda etapa, a matéria-prima da etapa anterior é remetida às fabricas que produzem os nutrientes. A terceira etapa é atendida pelos misturadores que combinam os insumos e produzem o adubo final. Como a demanda de fertilizantes é fortemente sazonal, esta característica transmite-se verticalmente pelo processo. O agricultor em geral utiliza adubo durante três meses no ano, o misturador demanda a matéria-prima por cinco meses, dos quais a estocagem dura dois meses. A diferente sazonalidade de cada etapa exige diferentes intensidades de capital de

giro para a estocagem, penalizada pelos efeitos das taxas elevadas de juros (CONTADOR E FERREIRA, 1984).

O processo de implantação e de expansão da indústria nacional, baseado na substituição de importações, gerou a segmentação do setor dividido em linhas gerais em produtores de: a) matérias-primas básicas (rocha fosfática, amônia e enxofre) e intermediárias (ácido sulfúrico, ácido fosfórico e ácido nítrico); b) fertilizantes simples nitrogenados e fosfatados e c) de fertilizantes compostos NPK. As empresas maiores, geralmente com integração vertical, situam-se nos três segmentos enquanto as empresas médias e pequenas - as misturadoras - no terceiro segmento.

Já o Plano Nacional de Fertilizantes (1987), apresentado pela ANDA, mostrava que a estrutura do setor de fertilizantes estava assentada em quatro níveis de verticalização:

nível 1 - compreende as empresas que dispõem de integração total, produzindo e comercializando matérias-primas básicas e/ou intermediárias, fertilizantes simples e misturas NPK. Duas empresas compõem este segmento, ambas localizadas na Região Centro: A Quimbrasil/Serrana e a Copebrás.

nível 2 - empresas do Grupo Petrofértil e a Arafértil, as quais produzem e comercializam matérias-primas básicas e intermediárias e fertilizantes simples, não atuando na área de misturas NPK. As empresas do Grupo Petrofértil eram ainda, antes da privatização da Ultrafértil, os únicos produtores de matérias-primas nitrogenadas e de cerca de 90% dos fertilizantes simples nitrogenados (Ultrafértil e Nitrofértil), além de ter grande participação na produção de matérias-primas e fertilizantes simples fosfatados (Ultrafértil, Fosfértil, ICC e Goiásfértil). A Arafértil, por sua vez, produz e comercializa rocha fosfática e fertilizantes simples fosfatados. A Fosfértil e a Goiásfértil foram privatizadas.

nível 3 - compreende as empresas produtoras e vendedoras de fertilizantes simples e/ou mistura NPK que adquirem suas matérias-primas de terceiros.

nível 4 - compreende cerca de 300 empresas e cooperativas de agricultores que atuam unicamente na venda e distribuição de fertilizantes simples e na produção e venda de misturas NPK, adquirindo suas matérias-primas de terceiros. Algumas cooperativas produzem parte de suas necessidades de fertilizantes simples.

### 3.4.5 - Evolução da Produção de Fertilizantes

Até o início da década de 70, a produção nacional de fertilizantes era pequena. Em 1970, a produção brasileira de fertilizantes nitrogenados alcançou 20,8 mil t de nutriente, correspondendo a 7,5% do consumo aparente; os anos seguintes mostram períodos de vigoroso crescimento da oferta nacional, atingindo já em 1980 a expressiva quantidade de 383 mil t de nitrogênio, equivalente a 42,3% do consumo aparente nacional. Em 1990, a produção nacional praticamente atendeu todo o consumo, atingindo 737 mil toneladas. Ressalte-se que o aumento tanto da produção de nitrogenados como de fosfatados deveu-se, em grande parte, à operação dos projetos contemplados no PNFCA, com início em 1974 (Tabela 3.3).

Diferentemente dos nitrogenados, a produção de fertilizantes fosfatados, já na metade da década de 50 supria aproximadamente 50% das necessidades nacionais. Em 1970, a produção de 169,4 mil t de fosfatados equivalia a 40,7% do total consumido no Brasil. Com a implementação do PNFCA, a produção cresce rapidamente, de modo que já em 1980, atinge-se um total de 1.576,1 mil t de fosfatados, correspondente a 79,4% do total consumido no país. Praticamente, pode-se dizer que o país é auto-suficiente em fosfatados, com as importações sendo inferiores a 10% do consumo. Note-se que ocorreu uma estagnação no mercado de fertilizantes na década de 80, particularmente prejudicado em 1989 e 1990 (Tabela 3.4)

A produção nacional de fertilizantes potássicos é praticamente inexistente. A pequena produção nacional surgiu em 1986, com 10,5 mil t de nutriente. Em 1990, apenas 5,7% dos potássicos consumidos eram de origem nacional; o consumo deste ano foi o menor dos últimos 5 anos, alcançando apenas 1,2 milhão de t de nutriente, contra 1,5 milhão em 1987. Do mesmo modo que para os outros nutrientes, a demanda de potássicos é muito influenciada pela política governamental, particularmente pela política de crédito (disponibilidade na época certa e taxa de juros) e de preços mínimos (Tabela 3.5). Vistos em conjunto a dependência externa de fertilizantes é relativamente alta, devido às importações de potássicos, o que deverá continuar ocorrendo nos próximos anos (Tabela 3.6).

TABELA 3.3 - Evolucao de Producao, Importacao e Exportacao de Nitrogenio, Brasil, 1950-90

(1000 t de nutriente)

ANO	Producao		Importacao		Exportacao		Consumo Aparente (m)		Prod./Cons.Apar.(q)	
	Quant. (a)	Var. (%)	Quant. (e)	Var. (%)	Quant. (f)	Var. (%)	Quant. (a+e-f)	Var. (%)	Quant. (a/m)*1	Var. (%)
1950	0.70	-	13.44	-	-	-	14.14	-	4.95	-
1951	0.70	-	17.80	32.44	-	-	18.50	30.83	3.78	-23.57
1952	0.80	14.29	9.78	-45.06	-	-	10.58	-42.81	7.56	99.84
1953	0.90	12.50	19.65	100.92	-	-	20.55	94.23	4.38	-42.08
1954	1.30	44.44	17.04	-13.28	-	-	18.34	-10.75	7.09	61.85
1955	1.30	0.00	22.46	31.81	-	-	23.76	29.55	5.47	-22.81
1956	1.40	7.69	28.81	28.27	-	-	30.21	27.15	4.63	-15.30
1957	1.20	-14.29	33.85	17.49	-	-	35.05	16.02	3.42	-26.12
1958	2.60	116.67	44.15	30.43	-	-	46.75	33.38	5.56	62.44
1959	10.80	315.38	34.20	-22.54	-	-	45.00	-3.74	24.00	331.54
1960	15.80	46.30	48.86	42.87	-	-	64.66	43.69	24.44	1.81
1961	13.60	-13.92	43.19	-11.60	-	-	56.79	-12.17	23.95	-2.00
1962	13.40	-1.47	37.52	-13.13	-	-	50.92	-10.34	26.32	9.89
1963	13.00	-2.99	52.19	39.10	-	-	65.19	28.02	19.94	-24.22
1964	7.20	-44.62	43.57	-16.52	-	-	50.77	-22.12	14.18	-28.88
1965	14.40	100.00	56.12	28.80	-	-	70.52	38.90	20.42	43.99
1966	6.50	-54.86	64.64	15.18	-	-	71.14	0.88	9.14	-55.25
1967	7.90	21.54	95.50	47.74	-	-	103.40	45.35	7.64	-16.38
1968	9.30	17.72	135.03	41.39	-	-	144.33	39.58	6.44	-15.66
1969	6.50	-30.11	157.97	16.99	-	-	164.47	13.95	3.95	-38.67
1970	20.80	220.00	255.78	61.92	-	-	276.58	68.16	7.52	90.29
1971	69.20	232.69	209.16	-18.23	-	-	278.36	0.64	24.86	230.56
1972	88.50	27.89	323.11	54.48	-	-	411.61	47.87	21.50	-13.51
1973	114.30	29.15	231.76	-28.27	-	-	346.06	-15.93	33.03	53.62
1974	150.00	31.23	239.00	3.12	-	-	389.00	12.41	38.56	16.75
1975	160.80	7.20	245.47	2.71	-	-	406.27	4.44	39.58	2.64
1976	200.30	24.56	298.00	21.40	-	-	498.30	22.65	40.20	1.56
1977	231.40	15.53	469.11	57.42	-	-	700.51	40.58	33.03	-17.82
1978	265.00	14.52	437.00	-6.84	-	-	702.00	0.21	37.75	14.28
1979	283.00	6.79	496.04	-13.51	-	-	779.04	10.97	36.33	-3.77
1980	383.00	35.34	522.60	5.35	-	-	905.60	16.25	42.29	16.42
1981	349.00	-8.88	319.10	-38.94	-	-	668.10	-26.23	52.24	23.52
1982	397.00	13.75	246.80	-22.66	-	-	643.80	-3.64	61.67	18.05
1983	533.00	34.26	103.90	-57.90	-	-	636.90	-1.07	83.69	35.71
1984	669.00	25.52	153.80	48.03	-	-	822.80	29.19	81.31	-2.84
1985	696.20	4.07	131.65	-14.40	-	-	827.85	0.61	84.10	3.43
1986	712.40	2.33	275.28	109.10	-	-	987.68	19.31	72.13	-14.23
1987	746.10	4.73	217.78	-20.89	-	-	963.88	-2.41	77.41	7.32
1988	705.00	-5.51	172.00	-21.02	18.00	-	859.00	-10.88	82.07	6.03
1989	748.00	6.10	121.00	-29.65	66.00	266.67	803.00	-6.52	93.15	13.50
1990	737.00	-1.47	176.00	45.45	110.00	66.67	803.00	-	91.78	-1.47

Fonte: ANDA/SIACESP

TABELA 3.4 - Evolucao de Producao, Importacao e Exportacao de Fosforo, Brasil, 1950-90

ANO	Producao		Importacao		Exportacao		Consumo Aparente (n)		Prod./Cons.Apar. (r)	
	Quant. (b)	Var. (%)	Quant. (f)	Var. (%)	Quant. (j)	Var. (%)	Quant. (b+f-j)	Var. (%)	Quant. (b/n)*100	Var. (%)
1950	6.00	-	44.84	-	-	-	50.84	-	11.80	-
1951	6.40	6.67	67.12	49.69	-	-	73.52	44.61	8.71	-26.24
1952	6.40	0.00	38.48	-42.67	-	-	44.88	-38.96	14.26	63.81
1953	8.50	32.81	56.28	46.26	-	-	64.78	44.34	13.12	-7.99
1954	21.60	154.12	28.96	-48.54	-	-	50.56	-21.95	42.72	225.59
1955	36.20	67.59	36.08	24.59	-	-	72.28	42.96	50.08	17.23
1956	30.80	-14.92	41.37	14.66	-	-	72.17	-0.15	42.68	-14.79
1957	42.00	36.36	55.93	35.19	-	-	97.93	35.69	42.89	0.49
1958	59.00	40.48	81.51	45.74	-	-	140.51	43.48	41.99	-2.09
1959	86.10	45.93	32.75	-59.82	-	-	118.85	-15.42	72.44	72.53
1960	89.90	4.41	37.82	15.48	-	-	127.72	7.46	70.39	-2.84
1961	82.40	-8.34	35.99	-4.84	-	-	118.39	-7.31	69.60	-1.12
1962	85.90	4.25	31.64	-12.09	-	-	117.54	-0.72	73.08	5.00
1963	99.00	15.25	57.78	82.62	-	-	156.78	33.38	63.15	-13.60
1964	100.90	1.92	34.11	-40.97	-	-	135.01	-13.89	74.74	18.35
1965	82.90	-17.84	37.22	9.12	-	-	120.12	-11.03	69.01	-7.65
1966	84.10	1.45	32.56	-12.52	-	-	116.66	-2.88	72.09	4.46
1967	109.00	29.61	95.65	193.77	-	-	204.65	75.42	53.26	-26.12
1968	122.50	12.39	150.61	57.46	-	-	273.11	33.45	44.85	-15.79
1969	127.80	4.33	137.87	-8.46	-	-	265.67	-2.72	48.10	7.25
1970	169.40	32.55	246.54	78.82	-	-	415.94	56.56	40.73	-15.34
1971	242.70	43.27	293.15	18.91	-	-	535.85	28.83	45.29	11.21
1972	288.90	19.04	585.08	99.58	-	-	873.98	63.10	33.06	-27.02
1973	332.70	15.16	471.76	-19.37	-	-	804.46	-7.95	41.36	25.11
1974	337.30	1.38	436.00	-7.58	-	-	773.30	-3.87	43.62	5.47
1975	516.00	52.98	487.86	11.89	-	-	1,003.86	29.82	51.40	17.84
1976	875.40	69.65	432.88	-11.27	-	-	1,308.28	30.32	66.91	30.18
1977	1,055.50	20.57	489.99	13.19	-	-	1,545.49	18.13	68.30	2.07
1978	1,133.40	7.38	398.38	-18.70	-	-	1,531.78	-0.89	73.99	8.34
1979	1,249.80	10.27	435.20	9.24	-	-	1,685.00	10.00	74.17	0.24
1980	1,576.10	26.11	408.60	-6.11	-	-	1,984.70	17.79	79.41	7.07
1981	1,150.10	-27.03	169.16	-58.60	-	-	1,319.26	-33.53	87.18	9.78
1982	1,095.00	-4.79	122.08	-27.83	-	-	1,217.08	-7.75	89.97	3.20
1983	1,045.00	-4.57	10.17	-91.67	-	-	1,055.17	-13.30	99.04	10.08
1984	1,484.90	42.10	70.80	596.17	-	-	1,555.70	47.44	95.45	-3.62
1985	1,277.50	-13.97	31.10	-56.07	-	-	1,308.60	-15.88	97.62	2.28
1986	1,415.80	10.83	146.41	370.77	-	-	1,562.21	19.38	90.63	-7.17
1987	1,393.30	-1.59	180.10	23.01	-	-	1,573.40	0.72	88.55	-2.29
1988	1,357.00	-2.61	104.00	-42.25	2.00	-	1,459.00	-7.27	93.01	5.03
1989	1,110.00	-18.20	18.00	-82.69	20.00	900.00	1,108.00	-24.06	100.18	7.71
1990	1,057.00	-4.77	120.00	566.67	4.00	-80.00	1,173.00	5.87	90.11	-10.05

Fonte: ANDA/SIACESP

TABELA 3.5 - Evolucao de Producao, Importacao e Exportacao de Potassio, Brasil, 1950-90

Ano	Producao		Importacao		Exportacao		(1000 t de nutriente) Consumo Aparente(o)		Prod./Cons.Apar.(s)	
	Quant.	Var.	Quant.	Var.	Quant.	Var.	Quant.	Var.	Quant.	Var.
	(c)	(%)	(g)	(%)	(k)	(%)	(c+g-k)	(%)	(c/o)*100	(%)
1950	-	-	23.52	-	-	-	23.52	-	-	-
1951	-	-	28.71	22.07	-	-	28.71	-	-	-
1952	-	-	15.35	-46.53	-	-	15.35	-	-	-
1953	-	-	31.23	103.45	-	-	31.23	-	-	-
1954	-	-	30.38	-2.72	-	-	30.38	-	-	-
1955	-	-	50.28	65.50	-	-	50.28	-	-	-
1956	-	-	42.68	-15.12	-	-	42.68	-	-	-
1957	-	-	61.17	43.32	-	-	61.17	-	-	-
1958	-	-	67.77	10.79	-	-	67.77	-	-	-
1959	-	-	57.48	-15.18	-	-	57.48	-	-	-
1960	-	-	106.31	84.95	-	-	106.31	-	-	-
1961	-	-	72.00	-32.27	-	-	72.00	-	-	-
1962	-	-	68.45	-4.93	-	-	68.45	-	-	-
1963	-	-	92.02	34.43	-	-	92.02	-	-	-
1964	-	-	69.50	-24.47	-	-	69.50	-	-	-
1965	-	-	99.73	43.50	-	-	99.73	-	-	-
1966	-	-	93.34	-6.41	-	-	93.34	-	-	-
1967	-	-	136.94	46.71	-	-	136.94	-	-	-
1968	-	-	184.30	34.58	-	-	184.30	-	-	-
1969	-	-	200.29	8.68	-	-	200.29	-	-	-
1970	-	-	306.69	53.12	-	-	306.69	-	-	-
1971	-	-	350.85	14.40	-	-	350.85	-	-	-
1972	-	-	459.98	31.10	-	-	459.98	-	-	-
1973	-	-	528.53	14.90	-	-	528.53	-	-	-
1974	-	-	521.30	-1.37	-	-	521.30	-	-	-
1975	-	-	557.61	6.97	-	-	557.61	-	-	-
1976	-	-	721.54	29.40	-	-	721.54	-	-	-
1977	-	-	962.94	33.46	-	-	962.94	-	-	-
1978	-	-	939.15	-2.47	-	-	939.15	-	-	-
1979	-	-	1,103.00	17.45	-	-	1,103.00	-	-	-
1980	-	-	1,306.60	18.46	-	-	1,306.60	-	-	-
1981	-	-	766.60	-41.33	-	-	766.60	-	-	-
1982	-	-	876.40	14.32	-	-	876.40	-	-	-
1983	-	-	728.10	-16.92	-	-	728.10	-	-	-
1984	-	-	1,076.00	47.78	-	-	1,076.00	-	-	-
1985	-	-	1,061.60	-1.34	-	-	1,061.60	-	-	-
1986	10.50	-	1,280.08	20.58	-	-	1,290.58	-	0.81	-
1987	37.30	255.24	1,501.88	17.33	-	-	1,539.18	-	2.42	197.86
1988	56.00	50.13	1,313.00	-12.58	21.00	-	1,348.00	-	4.15	71.43
1989	109.00	94.64	1,114.00	-15.16	-	-	1,223.00	-	8.91	114.54
1990	68.00	-37.61	1,134.00	1.80	-	-	1,202.00	-	5.66	-36.52

Fonte: ANDA/SIACESP

TABELA 3.6 - Evolucao de Producao e Consumo Aparente de Fertilizantes, Brasil, 1950-90

ANO	Producao			Consumo Aparente			Producao/Consumo Aparente			
	Nitrogenio	Fosforo	Potassio	Nitrogenio	Fosforo	Potassio	Nitrogenio	Fosforo	Potassio	
	(a)	(b)	(c)	(m)	(n)	(o)	(a*100/m)	(b*100/n)	(c*100/o)	
1950	0.70	6.00	-	14.14	50.84	23.52	4.95	11.80	-	7.57
1951	0.70	6.40	-	16.50	73.52	28.71	3.76	8.71	-	5.88
1952	0.80	6.40	-	10.59	44.86	15.35	7.56	14.20	-	10.17
1953	0.90	6.50	-	20.55	64.76	31.23	4.38	13.12	-	8.08
1954	1.30	21.60	-	18.34	50.56	30.38	7.09	42.72	-	23.07
1955	1.30	36.20	-	23.76	72.26	50.28	5.47	50.08	-	25.63
1956	1.40	30.80	-	30.21	72.17	42.68	4.63	42.68	-	22.20
1957	1.20	42.00	-	35.05	97.93	61.17	3.42	42.89	-	22.25
1958	2.60	59.00	-	46.75	140.51	67.77	5.56	41.99	-	24.15
1959	10.80	86.10	-	45.00	118.85	57.46	24.00	72.44	-	43.78
1960	15.80	89.90	-	64.66	127.72	106.31	24.44	70.39	-	35.39
1961	13.60	82.40	-	56.79	118.39	72.00	23.95	69.60	-	36.84
1962	13.40	85.90	-	50.92	117.54	68.45	26.32	73.08	-	41.91
1963	13.00	99.00	-	65.19	156.76	92.02	19.84	63.15	-	35.67
1964	7.20	100.80	-	50.77	135.01	69.50	14.16	74.74	-	42.35
1965	14.40	82.90	-	70.52	120.12	99.73	20.42	69.01	-	33.51
1966	6.50	84.10	-	71.14	116.66	93.34	9.14	72.09	-	32.23
1967	7.90	109.00	-	103.40	204.65	136.94	7.64	53.26	-	26.27
1968	9.30	122.50	-	144.33	273.11	184.30	6.44	44.85	-	21.90
1969	6.50	127.80	-	164.47	285.87	200.29	3.95	48.10	-	21.30
1970	20.80	169.40	-	276.56	415.94	306.69	7.52	40.73	-	19.04
1971	69.20	242.70	-	278.36	535.85	350.85	24.66	45.29	-	26.77
1972	86.50	288.90	-	411.61	873.98	459.98	21.50	33.06	-	21.62
1973	114.30	332.70	-	346.06	804.46	528.53	33.03	41.36	-	26.62
1974	150.00	337.30	-	369.00	773.30	521.30	38.56	43.62	-	26.94
1975	160.80	516.00	-	406.27	1003.86	567.61	39.58	51.40	-	34.39
1976	200.30	875.40	-	498.30	1308.28	721.54	40.20	66.91	-	42.55
1977	231.40	1055.50	-	700.51	1545.49	962.94	33.03	68.30	-	40.10
1978	265.00	1133.40	-	702.00	1531.76	939.15	37.75	73.99	-	44.07
1979	283.00	1249.80	-	779.04	1695.00	1103.00	36.33	74.17	-	42.97
1980	383.00	1576.10	-	905.80	1094.70	1306.60	42.28	79.41	-	46.66
1981	349.00	1150.10	-	668.10	1319.26	766.60	52.24	87.16	-	54.43
1982	397.00	1095.00	-	643.80	1217.08	876.40	61.67	89.97	-	54.51
1983	533.00	1045.00	-	636.90	1055.17	728.10	83.69	99.04	-	65.20
1984	669.00	1484.90	-	822.80	1555.70	1076.00	81.31	95.45	-	62.35
1985	690.20	1277.50	-	627.85	1308.60	1061.60	84.10	97.62	-	61.72
1986	712.40	1415.80	-	967.68	1562.21	1290.58	72.13	90.63	0.81	55.69
1987	746.10	1393.30	37.30	963.88	1573.40	1539.16	77.41	88.55	2.12	50.40
1988	705.00	1357.00	56.00	859.00	1459.00	1348.00	82.07	93.01	4.15	57.77
1989	748.00	1110.00	106.00	803.00	1108.00	1223.00	93.15	100.16	8.91	62.76
1990	737.00	1057.00	68.00	803.00	1173.00	1202.00	91.78	90.11	5.66	56.59

Fonte: ANDA/SIACESP

Como já afirmado, nas décadas de 70 e 80, intensificou-se o processo de substituição de importações na indústria de fertilizantes, chegando-se em 1990 a um perfil bastante distinto quanto à dependência externa. Mais do que isto, modifica-se o "mix" de fertilizantes oferecidos à agricultura brasileira, com aumento da utilização de fertilizantes mais concentrados. Na área de nitrogenados, os fertilizantes com maior consumo, em 1970, eram o sulfato de amônio e a uréia, responsáveis por 52,3% e 21,6%, respectivamente. Em 1990 a participação destes fertilizantes foi de 17,8% e 55,9%, respectivamente. Os fertilizantes fosfatados com maior representatividade no consumo em 1970, eram o fosfato de diamônio (DAP) e o superfosfato simples (SSP), com 32,9% e 29,4%, respectivamente, cujas participações, em 1990, passaram para 5,7% e 31,7% .

#### **3.4.6 - Consumo de Fertilizantes e Sazonalidade**

O consumo de fertilizantes (toneladas de produto) no Brasil é concentrado em poucas culturas, destacando-se, em 1990, a cana-de-açúcar (1,67 milhão t), soja (1,37 milhão t), milho (1,3 milhão t), feijão (528 mil t), trigo (510 mil t) e arroz (480 mil t), perfazendo 6,438 milhão t, correspondendo a 77,3% do total brasileiro. São estas as culturas que apresentam a maior área plantada, um total de 42,6 milhões de hectares. Observe-se que o consumo de fertilizantes não está distribuído uniformemente entre as diversas culturas e regiões, explicado por diversos fatores de natureza econômica e cultural, destacando-se a rentabilidade da cultura, conhecimento dos agricultores, disponibilidade de crédito etc.

O consumo de fertilizantes no Brasil ocorre principalmente na Região Centro-Sul, responsável por mais de 90% do total brasileiro. O Estado de São Paulo é responsável por aproximadamente 30% do consumo do país, seguido por Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais. Estes quatro estados responderam por 65,8% do consumo de 9,46 milhões de toneladas de produto, em 1988. Os anos de 1989 e 1990 foram particularmente ruins para o setor de fertilizantes, com um consumo de apenas 8,2 milhões de toneladas de produto em 1990.

O consumo de fertilizantes no Brasil apresenta forte componente sazonal. No primeiro semestre é entregue aproximadamente um terço dos fertilizantes. Num período relativamente curto tem que ser movimentado grande volume de produtos, com impacto sobre a rede de transportes e os custos de fertilizantes. Isto tem sido agravado pela política governamental que não atende os agricultores na época certa, ao atrasar a liberação de financiamento de crédito rural e por não deixar clara a rentabilidade provável da atividade agrícola.

### **3.4.7 - Capacidade Instalada de Produção de Matérias-Primas e Fertilizantes**

A capacidade instalada de produção de matérias-primas para fertilizantes, em 1990, era a seguinte: 1.236 mil t de amônia anidra; 4.822 mil t de rocha fosfática; 502 mil de ácido nítrico; 5.288 mil t de ácido sulfúrico e 854 mil t de ácido fosfórico. A participação do Estado de São Paulo era relativamente pequena nas matérias-primas básicas, e maior na produção das matérias-primas intermediárias (ácidos). Os Estados de Minas Gerais e Goiás destacam-se como grandes produtores de rocha fosfática, com aproximadamente 2,7 milhões de toneladas e 1,6 milhão de toneladas, respectivamente, correspondendo a 56% e 34% da capacidade nacional de produção. Quanto à amônia a maior capacidade ocorre na Bahia, Paraná e Sergipe, levando a deslocamentos dos nitrogenados a grandes distâncias, rumo aos mercados consumidores (Tabela 3.7).

A capacidade instalada de produção de fertilizantes no Brasil é apresentada na Tabela 3.8. Os Estados da Bahia, Paraná e Sergipe são os únicos produtores de uréia, com 1,1 milhão de toneladas, enquanto São Paulo é o único produtor de nitrato de amônio, nitrocálcio e DAP. Na área de fosfatados há maior diversificação geográfica, com unidades produtoras nos principais mercados consumidores.

A capacidade instalada de produção de superfosfato simples e superfosfato triplo responde pela maior parcela da capacidade de fertilizantes fosfatados.

TABELA 3.7- Capacidade Instalada de Producao de Materias-Primas para Fertilizantes,1990

Empresas	Localidade	Materias-Primas Basicas				Materias-Primas Intermediarias		
		Amonia	Rocha Fosf.	Fosf.	Total	Ac.	Ac.	Ac.
		Anidra	ate 32%	32%		Nitrico	Sulf.	Fosf(P2O5)
Copobras	Cubatao-SP					545	149	
Cotia	Mogi Cruzes-SP					22		
Elokeiroz	Varzea Pta-SP					252		
Fosfanil	Maua-SP					110		
INDAG	Cubatao-SP					251		
Matarazzo	Sao Paulo-SP					29		
Nitroquimica	Sao Paulo-SP					312		
Quimbrasil	Sto Andre-SP					90		
Quimbrasil	Jacupiranga-SP			525	525	271	148	
Rhodia (1)	Paulinia-SP	13				52		
Serrana	Jacupiranga-SP							
Ultrafertil	Cubatao-SP	188				420 (2)	335	
Votorantim	Votorantim-SP						20	
Subtotal	SP	201	0	525	525	472	2237	
Profertil	Sta Luzia N-AL						33	
Caraibas Metais	Dias D'Avila-BA						440	
Nitrofertil	Camacari-BA	383				30		
Sulfab	Camacari-BA						132	
Tibras	Camacari-BA						232	
Copebras	Catalao-Go			627	627			
Goiasfertil	Catalao-Go			990	990			
Arafertil	Araxa-MG		250	730	980			
EPQ	Mesquita-MG						15	
Fosfertil	Tapira-MG			1300	1300			
Fosfertil	Uberaba-MG						1000	
Fosfertil	Patos Minas-MG		250		250			
Morro Velho	Nova Lima-MG						130	
Nuclebras	Caldas-MG						324	
Paraibuna	Juiz Fora-MG						110	
Trevo	Lagamar-MG			150	150			
Monte Dourado	Almeirin-PA						11	
Ultrafertil	Araucaria-PR	352						
Bayer	Nova Iguacu-RJ						300	
Nitrofertil	Laranjeiras-SE	300						
ICC	Imbituba-SC						324	
TOTAL EM 199		1236	500	4322	4822	502	5288	
Ampliacoess Provistas								
Nitrofertil	Camacari-BA					47		
Ultrafertil	Araucaria-PR	44						
Ultrafertil	Cubatao-SP	10						

(1) Unidade de amonia da Rhodia em 'stand by'

(2) 4 plantas

FONTE: ANDA - Revisao do Plano Nacional de Fertilizantes, Brasil, 1990.

TABELA 3.8- Capacidade Instalada de Granulacao e de Producao de Fertilizantes, Brasil, 1990

Empresa	Localidade	Nitrogenados				Fosfatados										Potassio (KCL)	Granulacoes
		Ureia		SAM		SSP	TSP	SSP/TS	MAP	DAP	P.Acid.	Tem	Gr/Fosf				
		NAM	Nitroc	NAM	Nitroc												
Benzenex	Osasco-SP																120
Copas	Maua-SP					275											421
Copebras	Cubatao-SP							297	150								300
Cotia	Mogi Cruzes-SP					119											100
Elekeiroz	Guara-SP					110											60
Elekeiroz	Varzea Gde-SP					70											100
Fernecap	Campinas-SP									180							120
Fertibase	Sao Vicente-SP																250
Fertibras	Osasco-SP																120
Fertisol	Sao Paulo-SP																70
Fosfanil	Maua-SP					185											
Galvani	Paulinia-SP									150							180
Indag	Cubatao-SP				165					500							450
Manah	Cubatao-SP									360							360
Mitsui	Jundiai											70					
Cuimbrasil	Sic Andre-SP																110
Cuimbrasil	Jacupiranga-SP									264	150						120
Solorfco	Cubatao-SP									330				100			380
Trevo	Cubatao-SP									149							150
Ultrafertil	Cubatao-SP											297					280
Subtotal	SP	0	330	130	165	759	0	2230	300	297	0	70	377	0			3691

(continua...)

FONTE: ANDA - Revisao do Plano Nacional de Fertilizantes, SP, 1990

TABELA 3.8 - Capacidade Instalada de Granulacao e de Producao de Fertilizantes, Brasil, 1990

Empresa	Localidade	(1000 t prod/ano)											Granulacoes				
		Nitrogenados		Fosfatados							Potassio (KCL)						
		Ureia	NAM	Nitroc	SAM	SSP	TSP	SSP/TSP	MAP	DAP		P.Acid.		Term	Gr/Fosf		
Profetil	Sta Luzia N-AL					180	216										
Metacril	Camacari-BA				51												
Nitrocarbano	Camacari-BA				60												
Nitrofertil	Camacari-BA	350															
Copebras	Catalao-GO							158		119							
Sotave	Anapolis-GO					239				160							350
Arafertil	Araxa-MG																
Cia.Niquel BR	Liberdade-MG																
Fosfertil	Patos -MG									168							
Fosfertil	Uberaba-MG					332		435									680
Manah	Uberaba-MG					176											
Mitsui	Pocos Caldas-MG															180	
Fospar	Paranagua-PR							172									
Quimbrasil	Ponta Grossa-PR																150
Ultrafertil	Araucaria-PR	439															
CRA	Rio Grande-RS							230	135								220
Centraisul	Rio Grande-RS																250
Defer	Rio Grande-RS							330	264								700
Ipir.Serrana	Rio Grande-RS							183									180
Manah	Rio Gde-RS							180									700
Trevo	Rio Grande-RS							421	149								
Nitrofertil	Laranjeiras-SE	327															557
Petromisa	Carmopolis-SE																
Petromisa	Ros.Catete-SE																
<b>Total</b>		1116	330	130	276	1174	332	4084	1499	297	447	250	1752				6921
Metacril	Camacari-BA	Ampliacoes Programadas															
Nitrocarbano	Camacari-BA	24															
Nitrofertil	Laranjeiras-SE	63															
Ultrafertil	Araucaria-PR																
													Obs.: ampliacoes previstas para 1992				

FONTE: ANDA - Revisão do Plano Nacional de Fertilizantes, SP, 1990

(conclusao.)

### 3.4.8 - Evolução dos Preços de Matérias-Primas e Fertilizantes

Os preços nacionais correntes de rocha fosfática caíram acentuadamente entre 1982 e 1983, passando de aproximadamente US\$ 60,00/t para US\$ 40,00, enquanto os internacionais de US\$ 40,00/t para US\$ 30,00/t. A partir de 1988, os preços internacionais tendem para o patamar dos US\$ 39,00/t.

Os preços nacionais correntes de ácido fosfórico caíram acentuadamente entre 1982 e 1983, passando de US\$ 528,34/t para US\$ 352,74/t. No período 1988-90, os preços nacionais situaram-se na faixa de US\$ 440,00/t a US\$ 480,00/t, acima dos preços internacionais de US\$ 298,00/t a US\$ 350,00/t.

A queda dos preços de ácido fosfórico no período 1981-87, no mercado internacional, deveu-se basicamente ao aumento da disponibilidade, a qual esteve associada a diversos fatores, dentre os quais a elevação acentuada da produção do Marrocos, a suspensão unilateral de compras por parte da Índia, e a redução de compras por parte da Rússia. Em 1988, a Índia aumentou suas importações de ácido fosfórico, com impacto sobre os preços.

Os preços nacionais do superfosfato triplo, no período 1988-90, situaram-se entre US\$ 195,00/t e US\$ 199,00/t, contra preços internacionais na faixa de US\$ 131,00/t a US\$ 159,00/t, uma diferença expressiva de preços. Em 1990, o produto nacional era quase 50% mais caro do que o internacional. Note-se entretanto, que os preços internacionais apresentam variações mensais relativamente altas. Em 1990, por exemplo, os preços variaram entre US\$ 113,50/t e US\$ 152,50/t.

Os preços nacionais do DAP têm sido também bem maiores do que o do produto internacional, uma diferença de mais de 40%. Note-se que tanto neste caso como nos demais analisados, consideram-se os preços FOB, na região de origem.

Desde 1986, os preços internacionais de amônia têm-se apresentado relativamente estáveis, com preços variando entre US\$ 95,00/t e US\$ 111,00/t. A queda dos preços nacionais no período 1980-90 é um fato notável, seguindo de perto a queda do preço internacional.

Os preços nacionais da uréia, a partir de 1983, seguiram de perto a evolução dos preços internacionais. Em 1990 foram praticamente os mesmos, em torno de US\$ 138,00/t.

A análise do sulfato de amônio ficou prejudicada, por não se dispor dos preços nacionais a partir de 1988. No entanto, informações disponíveis mostram que o Brasil não tem

condições de competir com o produto internacional, que é obtido como subproduto de outras indústrias.

Outra forma de se estudar a questão dos preços é ver o que ocorre com a relação de trocas da agricultura, que mostra a quantidade de produto agrícola necessária para adquirir fertilizantes. Esta relação, de modo geral piorou no período 1988-90, comparativamente ao triênio anterior, isto é, maior quantidade de produto agrícola foi exigida na aquisição de fertilizantes (Tabela 3.9).

TABELA 3.9 - Evolucao da Relacao de Trocas (1), 1980-89

Culturas	Itens	Media do Trienio (2)										
		1980-92	1981-83	1982-84	1983-85	1984-86	1985-87	1986-88	1987-89			
Algodao arropa - 15kg	Relacao de Troca	48.5	44.2	38.9	36.8	37.1	39.1	40.1	44.6			
	Indice	100	91	80	76	76	81	83	92			
Arroz em casca saca - 60kg	Relacao de Troca	23.2	22.4	21.4	21.5	21.3	22.1	27.3	28.3			
	Indice	100	97	92	93	92	95	102	122			
Cana de Acucar tonelada	Relacao de Troca	22.2	21.5	21.2	22.1	23	22.7	24	26.2			
	Indice	100	97	96	100	104	102	108	118			
Feijao saca - 60kg	Relacao de Troca	4.6	5.3	6	5.7	5.4	5.9	5.5	5.4			
	Indice	100	115	130	123	117	127	118	117			
Citros caixa - 40,8kg	Relacao de Troca	123.8	125.9	105.3	78.7	67.3	64.4	47.8	58			
	Indice	100	102	85	64	54	52	39	47			
Milho saca - 60kg	Relacao de Troca	26	25.6	25.1	24	23.7	24.7	23.6	26.8			
	Indice	100	98	96	92	91	95	91	103			
Soja saca - 60kg	Relacao de Troca	28.9	25.1	21.7	19.6	21.2	22.5	20.5	22.4			
	Indice	100	87	75	68	73	78	71	78			
Trigo saca - 60kg	Relacao de Troca	24.9	22.6	21.7	19.4	17	17.1	20.3	27.2			
	Indice	100	91	87	78	68	69	82	109			
Media dos indices de rel. de trocas		100	97	93	87	84	87	87	98			
Cafe beneficiado saca - 60kg	Relacao de Troca	3.5	3.8	3.4	2.6	1.5	1.4	1.7	3.5			
	Indice	100	108	96	74	42	41	49	100			

(1) Quantidade de produto agricola para adquirir uma tonelada de fertilizante

(2) Considerada media movel para minimizar efeitos de oscilacao de precos

Obs.: Foram considerados precos medios anuais

### **3.4.9 - Importação de Fertilizantes e Matérias-Primas e Custos de Internalização**

A maior parte dos fertilizantes e matérias-primas importados pelo Brasil entra pelo Porto de Santos. Em 1990, foram importados 1,4 milhão de toneladas de fertilizantes e quase 700 mil toneladas de matérias-primas. Outro porto que tem aumentado de importância é o de Paranaguá, cujas importações de fertilizantes cresceram 63% entre 1989 e 1990.

Os custos de internalização dos principais fertilizantes e matérias-primas são apresentados na Tabela 3.10, para o Porto de Santos. Note-se a incidência de diversas despesas, que acabam elevando sobremaneira os preços dos produtos importados. Cite-se o caso da rocha fosfática, cujo preço FOB é de US\$ 36,00/t e que passa para US\$ 83,42/t (com imposto de importação de 5%), na região de consumo. No caso do ácido fosfórico, o preço passa de US\$ 285,00/t para US\$ 461,60/t (imposto de importação de 10%).

Outra comparação de preços em diversas regiões de consumo mostra que, de modo geral, o produto nacional apresenta preços menores do que o similar importado. Produtos que mostram preços nacionais maiores comparativamente aos preços de importados sem alíquota são a amônia e TSP, em São Paulo, e ácido fosfórico e uréia, em Rio Grande. A alíquota de importação desempenha um papel importante que não pode ser menosprezado. Além disso, a análise feita considera cotações de um determinado período para o mercado internacional. Como as empresas brasileiras estão num processo de mudanças e adaptação às novas regras da política comercial brasileira, os resultados apresentados devem ser vistos com cautela (Tabela 3.11).

TABELA 3.10- Custos de Internalizacao e Precos de Fertilizantes, por Tonelada, Porto de Santos, Brasil, 1991

(1)	Item	Moeda	Amonia (I)	Rocha (II)	Acido		Ureia (V)
					Sulf. (III)	Fost. (IV)	
(2)	FOB a vista	US\$	100.00	36.00	26.00	285.00	145.00
(3)	A-FOB 180 dias	US\$	105.03	37.81	27.31	299.33	152.29
(4)	B-FRETE	US\$	50.00	15.00	26.00	65.00	21.00
(5)	A-FOB 180 dias	Cr\$	42,222.06	15,199.62	10,978.62	120,330.66	61,220.58
(6)	B-FRETE	Cr\$	20,100.00	6,030.00	10,452.00	26,130.00	8,442.00
(7)	C-C&F	Cr\$	62,322.06	21,229.62	21,430.62	146,460.66	69,662.58
(8)	D-Seguro	Cr\$	342.77	350.29	117.86	805.54	1,149.45
(9)	E-CIF	Cr\$	62,664.83	21,579.91	21,548.48	147,266.20	70,812.03
(10)	Aliquota:		0.00	0.05	0.00	0.10	0.10
(11)	F-Imposto de Importacao	Cr\$	0.00	1,079.00	0.00	14,726.62	7,081.20
(12)	G-I.Emissao de Gula	Cr\$	760.00	273.59	197.92	2,165.95	1,101.97
(13)	H-Corretagem Cambio	Cr\$	116.85	39.81	40.18	274.61	130.62
(14)	I-Tx Abertura Credito	Cr\$	137.11	46.71	47.15	322.21	153.26
(15)	J-Despesas de Desembaraco	Cr\$	4,515.31	4,880.98	3,770.08	7,265.54	5,822.42
(16)	K-A.F.R.M.M	Cr\$	5,025.00	1,507.50	2,613.00	3,332.50	2,110.50
(17)	L-Comissao Despachante	Cr\$	150.75	77.59	78.39	637.77	275.75
(18)	M-Corresp Exterior	Cr\$	939.97	323.70	323.23	2,208.99	1,062.18
(19)	N-Tancagem	Cr\$	4,221.00	0.00	36.18	4,422.00	0.00
(20)	O-Quebra(0.01 p/II,III,IV;0.02 demais)	Cr\$	626.65	431.60	215.48	1,472.66	1,416.24
(21)	P-Total Despesas (11)..+(20)	Cr\$	16,492.64	8,660.47	7,321.31	40,028.87	19,154.14
(22)	Q-Custo Porto (9)+(21)	Cr\$	79,157.47	30,240.38	28,869.79	187,295.07	89,966.17
(23)	R-Frete Terrestre (do Porto a R de Consumo)	Cr\$	4,020.00	4,020.00	4,020.00	4,020.00	4,824.00
(24)	S-Custo Regiao Consumo 180 dias dias (22)+(23)	Cr\$	83,177.47	34,260.38	32,889.79	191,315.07	94,790.17
(25)	T-Deducao Financiamento 180 dias 0.0478*(5)	Cr\$	2,018.21	726.54	524.78	5,751.81	2,926.34
(26)	U-Custo Reg.Cons c/Alig (24)-(25)	Cr\$	81,159.26	33,533.84	32,365.01	185,563.26	91,863.83
(27)	U-Custo Reg.Cons c/ Aliq (26)/(36)	US\$	201.89	83.42	80.51	481.60	228.52
(28)	V-Custo Reg.Cons s/ Aliq {(26)-(11)}/(36)	US\$	201.89	80.73	80.51	424.97	210.90
(29)	V-Preco Produto Nacional (Variavel)	Cr\$	46,345.98	23,033.03	0.00	161,947.01	57,829.48
(30)	V-Frete (Variavel)	Cr\$	38,190.00	2,100.00	0.00	4,020.00	21,507.00
(31)	V-Preco Prod Nac -a vista(29)+(30)	Cr\$	84,535.98	25,133.03	0.00	165,967.01	79,336.48
(32)	V-Preco Prod Nac-a vis vista(31)/(36)	US\$	210.29	62.52	0.00	412.85	197.35
(33)	A-Nac/Import c/alig q(%)={(32)-(27)}/(27)*100		4.16	-25.05	-100.00	-10.56	-13.64
(34)	B-Nac/Import s/alig q(%)={(32)-(28)}/(28)*100		4.16	-22.56	-100.00	-2.85	-6.42
(35)	C-Desp/Custos reg cons(%) {(21)}/(26)*100		20.32	25.83	22.62	21.57	20.85
(36)	D-Tx de Cambio(Cr\$/US\$)		402.00				

(continua...)

OBS: TSP-Valor Transformado para 42% P2O5; SSP para 20% de P2O5; SAM para 20%N

Fonte: IPT/DES-AETEC. Levantamento junto a empresa do setor

TABELA 3.10- Custos de Internalizacao e Precos de Fertilizantes,por Tonelada,Porto de Santos, Brasil, 1991

Item	Moeda	Sulfato de Amonio (VI)	TSP (VII)	SSP (VIII)	MAP (IX)	DAP (X)	KCI std. (XI)
(1)							
(2)	US\$	53.00	130.00	80.00	185.00	180.00	106.00
(3)	US\$	55.67	136.54	84.02	194.30	189.05	111.30
(4)	US\$	19.00	20.00	18.00	21.00	21.00	21.00
(5)	Cr\$	22,379.34	54,889.08	33,776.04	78,108.60	75,998.10	44,742.60
(6)	Cr\$	7,638.00	8,040.00	7,236.00	8,442.00	8,442.00	8,442.00
(7)	Cr\$	30,017.34	62,929.08	41,012.04	86,550.60	84,440.10	53,184.60
(8)	Cr\$	495.26	1,038.31	676.72	1,428.11	1,393.28	877.75
(9)	Cr\$	30,512.60	63,967.39	41,680.76	87,978.71	85,833.38	54,062.35
(10)		Aliquota:	0.00	0.05	0.15	0.15	0.00
(11)	Cr\$	F-Imposto de Importacao	(10)*(9)	2,084.44	13,196.81	12,875.01	0.00
(12)	Cr\$	G-I Emissao de Guia	0.018*(5)	607.97	1,405.95	1,367.97	805.37
(13)	Cr\$	H-Corretagem Cambio	0.001875*(7)	76.90	162.28	158.33	99.72
(14)	Cr\$	I-Tx Abertura Credito	0.0022*(7)	90.23	190.41	185.77	117.01
(15)	Cr\$	J-Despesas de Desembaraco		5,822.42	4,886.98	4,886.98	4,886.98
(16)	Cr\$	K-A.F.R.M.M	0.25*(6)	116.80	459.22	449.57	63.32
(17)	Cr\$	L-Comissao Despachante	0.03*{(11)+.(16)}	1,809.00	2,110.50	2,110.50	2,110.50
(18)	Cr\$	M-Corresp Exterior	0.015*(9)	959.51	1,319.68	1,287.50	810.94
(19)	Cr\$	N-Tancagem		0.00	0.00	0.00	0.00
(20)	Cr\$	O-Quebra(0.01 p/l,III,IV;0.02 demais)		833.78	1,759.57	1,716.67	1,081.25
(21)	Cr\$	P-Total Despesas	(11)+.(20)	12,066.86	25,491.41	25,032.28	9,969.07
(22)	Cr\$	Q-Custo Porto	(9)+(21)	53,755.62	113,470.12	110,865.66	64,031.42
(23)	Cr\$	R-Frete Terrestre (do Porto a R de Consumo)	(22)+(23)	4,824.00	4,824.00	4,824.00	4,824.00
(24)	Cr\$	S-Custo Reg Cons 180 dias	(22)+(23)	58,579.62	118,294.12	115,689.66	68,855.42
(25)	Cr\$	T-Deducao Financ 180 dias	0.04788*(5) (-)	1,617.20	3,739.84	3,638.79	2,142.28
(26)	Cr\$	U-Custo Reg.Cons c/Alq	(24)-(25)	56,962.42	114,554.28	112,050.87	66,713.15
(27)	US\$	U-Custo Reg.Cons c/ Alq	(26)/(36)	141.70	284.96	278.73	165.95
(28)	US\$	V-Custo Reg.Cons s/ Alq	{(26)-(11)}/(36)	136.51	252.13	246.71	165.95
(29)	Cr\$	V-Preco Produto Nacional(Variavel)		39,286.77	91,957.25	90,337.86	0.00
(30)	Cr\$	V-Frete(Variavel)		8,040.00	8,040.00	8,040.00	0.00
(31)	Cr\$	V-Preco Prod Nac -a vista	(29)+(30)	43,306.77	99,997.25	95,161.86	0.00
(32)	US\$	V-Preco Prod Nac -a vista	(31)/(36)	107.73	248.75	236.72	0.00
(33)		A-Nac/Import c/alq	q(%){(32)-(27)}/(27)*100	-23.97	-12.71	-15.07	-100.00
(34)		B-Nac/Import s/alq	q(%){(32)-(28)}/(28)*100	-21.09	-1.34	-4.05	-100.00
(35)		C-Desp/Custos reg cons(%)	{(21)}/(26)*100	21.18	22.25	22.34	14.94
(36)		D-Tx de Cambio(Cr\$/US\$)	402.00				

OBS: TSP-Valor Transformado para 42% P2O5; SSP para 20% de P2O5; SAM para 20%N  
 Fonte: IPT/DES-AETEC. Levantamento junto a empresa do setor (conclusao.)

TABELA 3.11 - Comparação dos Preços Nacionais e do Mercado Internacional, Posto Região de Consumo, s/ ICMS, Brasil, 1991

Produto	Local	Importação		Nacional (C)	Nacional {(C-A)/A}*100 (%)	Importado {(C-B)/B}*100 (%)	Aliquota Utilizada (%)
		s/ Aliquota (A)	c/ Aliquota (B)				
Amonia (NF)	Posto Cubatão	202	202	215	6.44	6.44	0
Rocha (GF)	Posto Cubatao	81	83	63	-22.22	-24.10	5
Fosforico (ICC)	Posto Cubatao	425	462	413	-2.82	-10.61	10
	Posto Rio Grande	389	426	435	11.83	2.11	10
Ureia (NF)	Posto Sao Paulo	211	229	197	-6.64	-13.97	10
	Posto Rio Grande	189	207	198	4.76	-4.35	10
	Posto Paranagua	192	210	189	-1.56	-10.00	10
	Posto Porto Alegre	192	210	192	0.00	-8.57	10
	Posto Nordeste	201	218	169	-15.92	-22.48	10
Ureia (UF)	Posto Sao Paulo	211	229	172	-18.48	-24.89	10
	Posto Rio Grande	189	207	182	-3.70	-12.08	10
	Posto Paranagua	192	210	164	-14.58	-21.90	10
	Posto Porto Alegre	192	210	177	-7.81	-15.71	10
TSP (FF)	Posto Sao Paulo	194	218	189	-2.58	-13.30	15
MAP (FF)	Posto Sao Paulo	252	285	249	-1.19	-12.63	15
DAP (UF)	Posto Sao Paulo	247	279	237	-4.05	-15.05	15
	MEDIA	222	243	215	-4.91	-12.57	10

Cambio US\$1.00 = Cr\$402.00 (Dolar Medio Previsto do Periodo de Vigencia do Preço de Vendas)  
Preços Nacionais = FOB + Despesas para Região de Consumo

FONTE: IPT/DES-AETEC. Levantamento junto a empresa do setor.

## 4 TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS

### 4.1 - Tecnologia de Aproveitamento da Rocha Fosfática Nacional

O desenvolvimento da mineração e o abastecimento interno da indústria de fertilizantes no Brasil, segundo BELGER et al. (1987), estão diretamente relacionados ao aproveitamento dos minérios contendo apatita, associados às intrusões alcalinas, iniciado na década de sessenta. As ocorrências desses minérios embora já conhecidas há muitos anos, eram consideradas técnica e economicamente inviáveis para o aproveitamento, face à falta de "know-how" disponível para beneficiar minérios contendo fosfatos de origem ígnea. Graças à capacidade de técnicos brasileiros e à determinação de uma empresa (SERRANA) foi possível definir um processo viável de concentração da apatita presente em minérios de origem ígnea (p. 152). Mais do que isso, "o estabelecimento do novo processo de aproveitamento da apatita abriu um horizonte e motivou o setor que desenvolveu-se rapidamente, consolidando diversos empreendimentos no final da década de setenta". O pioneirismo da SERRANA foi logo seguido pela ARAFÉRTIL, FOSFÉRTIL, FOSFAGO-COPEBRÁS, GOIASFÉRTIL e TREVO. Além disso, ocorreu também mudança importante no abastecimento da principal matéria-prima para fertilizantes fosfatados; a rocha fosfática, à base de fosforita de origem sedimentar, passou a ser substituída pelos concentrados de apatita de origem ígnea/enriquecimento laterítico, que são produtos com características mais heterogêneas.

Segundo BELGER et al. (1987), pode-se dividir os depósitos de fosfatos de interesse econômico em dois grupos principais, em função da sua origem:

a) depósitos de fosforita ou de origem sedimentar marinha, existentes nos EUA e Marrocos, por exemplo, caracterizados pela presença de apatita, colofana e outros materiais fosfáticos associados com areia e argila. A categoria de depósitos minerais denominada por "bone" nos EUA, composta de areia, argila e fosfato, em partes iguais, é a mais importante no setor de fosfatos, respondendo por 85% do consumo mundial de fosfato e contendo a maior parte das reservas lavráveis. Esses depósitos podem ser lavrados por processos mais simples e o beneficiamento e concentração do minério é pouco sofisticado (p. 153).

b) Depósitos apatíticos ou de origem magmática, primários ou lateríticos, afetados pela alteração intempérica de superfície. A variedade mineralógica predominante é a flúor-apatita. As principais minas brasileiras pertencem a essa categoria. Além da apatita, nas minas de enriquecimento laterítico há desenvolvimento de minerais complexos de ferro,

alumínio e de magnésio, principalmente, além de fosfatos secundários. Em consequência, os minérios de fosfato no Brasil, excetuando-se Jacupiranga, Rocinha/Patos de Minas e Lagamar, têm composição mineralógica complexa, exigindo operações de lavra altamente seletivas e sofisticados processos de separação e de concentração de apatita (em contraste com as minas de origem sedimentar).

A Tabela 4.1 sintetiza características dos minérios nacionais em comparação aos encontrados nos EUA ou Marrocos, as quais, segundo os autores, fazem os concentrados de rocha fosfática produzidos no Brasil terem composições químicas e mineralógicas próprias, diferentes daquelas encontradas, por exemplo, nos concentrados produzidos nos EUA. As características químicas dos concentrados produzidos no Brasil são apresentadas na Tabela 4.2.

Segundo BELGER et al. (op.cit), o beneficiamento clássico de rochas sedimentares, em que os minerais são a apatita, o quartzo e argilo-minerais, é executado pela classificação e lavagem de apatita grosseira ("pebble") e pela flotação das frações mais finas (menores que 1,2 ou 0,8 mm).

O processo Serrana, utilizado pela indústria nacional, baseia-se na depressão da ganga (carbonatos, magnetita e micáceo) com amido de milho gelatinizado e flotação da apatita com ácidos graxos de "tall oil". Entre as etapas de moagem e flotação, o processo utiliza uma operação de deslamagem, eliminação das frações menores do que 40 micras, para obter uma flotação mais seletiva. Uma operação típica do beneficiamento nacional da rocha fosfática é apresentada na Figura 4.1.

TABELA 4.1- Características dos Minerais de Fosfato Disponíveis nas Principais Minas Brasileiras e em outros Países

Características	Minérios Brasileiros	Minérios de Outros Países
Origem do Minério	ígnea e ígnea/laterítica (exceto Lagamar e Patos de Minas)	sedimentar
Teor de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Composição Mineralógica (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	5 a 15% (baixo teor) apatita e fosfatos secundários (não apatíticos)	20 a 30% (alto teor) colofana, oólitos e concreções fosfáticas, composição simples.
Distribuição das Impurezas	heterogênea, dependendo do perfil de alteração próximo à superfície e de neoformação da minerais.	mais homogênea, em decorrência da pro pria origem sedimentar.
Variedade dos corpos de Minério	grandes variações laterais e verticais, tanto da distribuição do P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , como dos minerais e elementos contaminantes; mantos de cobertura superficial irregulares.	variações laterais e maior constância na vertical.
Geometria dos Corpos de Minério	coberturas superficiais irregulares, exigindo operações de lavra seletiva e mais sofisticada presença de leitos silicificados ou limonitizados.	camadas horizontais em geral de rochas macias e pouco abrasivas.
Ganga/ impurezas	Fe, Mg, Si, Al e fosfatos não recuperáveis (não apatíticos).	Fe, Al, argilas e matéria orgânica
Granulometria/ liberação	apatita não liberada, exigindo operações de cominuição; liberação em torno de 35 a 68#.	em geral a fosforita é constituída por nódulos e concreções fosfáticas, que podem ser concentrados por simples classificação granulométrica e lavagem.

Fonte: Adaptado de ESTEBAN, F.F., 1981, "Tecnologia Brasileira para Fosfato: Situação Atual e Possibilidades de Exportação" - II Encontro Nacional da Rocha Fosfática, IBRAFOS. Citado em BELGER et al. (1987), p. 154.

TABELA 4.2 - Composicao Típica das Rochas Fosfáticas Nacionais, Brasil, 1987

Componente	% em peso, base seca			
	Jacupiranga (5)	Araxa (1)(2)	Catalao (3)	Tapira (1)(4)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,5	36,5 ± 0,5	37,5	35,0
CaO	52,5	50,0 ± 1,5	49,6	50,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,5	3,0 ± 0,5	1,9	1,6
MgO	1,5	0,4	0,1	1,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,2	0,5	0,3	0,4
SiO <sub>2</sub>	0,4	1,0	0,5	3,0
TiO <sub>2</sub>	-	0,5 a 1,0	-	1,8
F	1,4	2,3(max. 2,5)	2,1	1,2
Na <sub>2</sub> O	-	0,22	-	0,2
K <sub>2</sub> O	-	0,02	-	0,1

(1) IBRAFOS, Comitê de Mineração, 1987;

(2) Refere-se ao tipo GCA, da Arafertil;

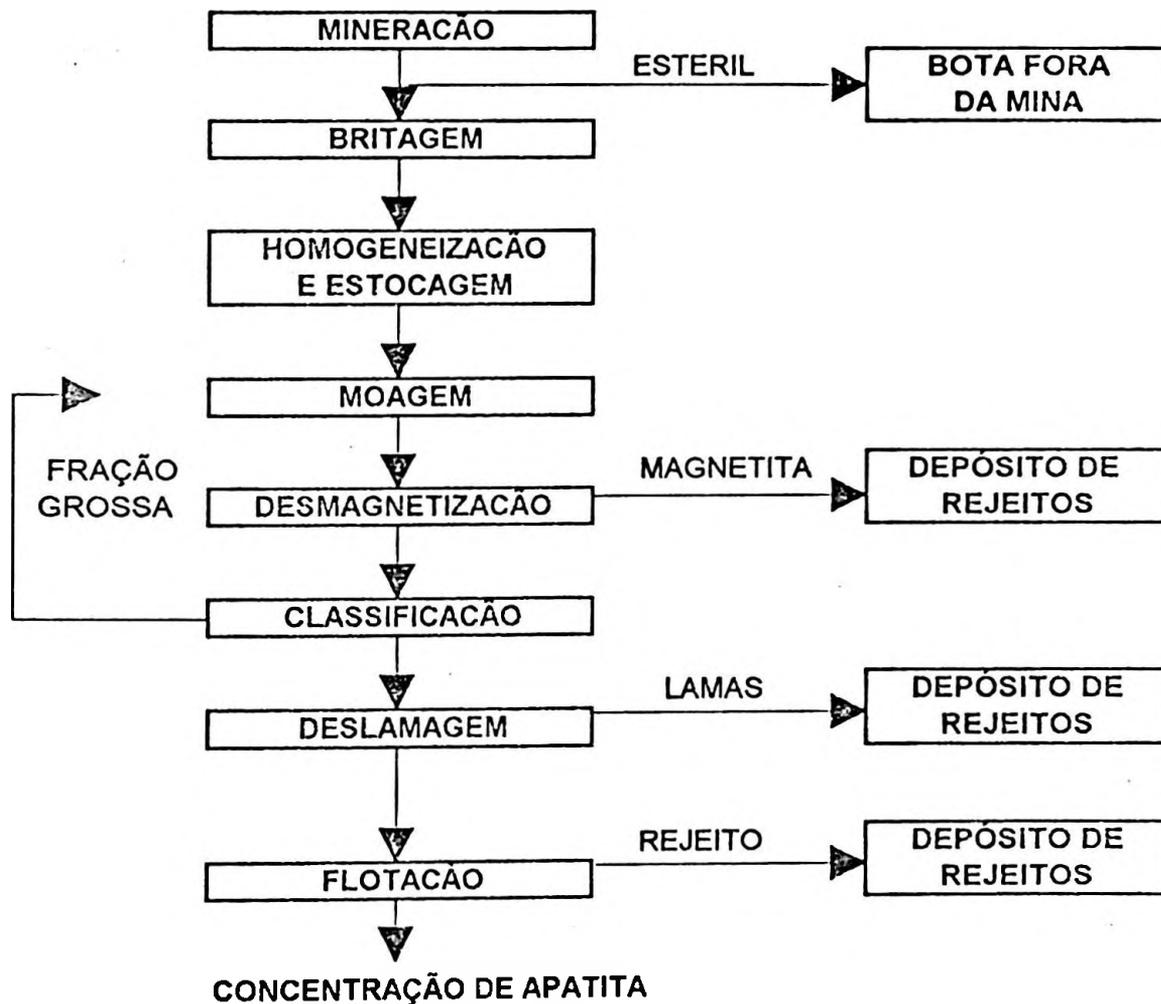
(3) Refere-se a Goiasfertil;

(4) Fosfertil;

(5) Beraldo, T.L. e Telles Netto, 1985, Technical, Logistical and Economic Considerations on the Development of Brazilian Phosphate Resources, Inter. Fertilizer Conference, London.

Fonte: BELGER et al. (1987), p 155.

FIGURA 4.1 - ESQUEMA DE BENEFICIAMENTO TÍPICO DA MINERAÇÃO NACIONAL



Fonte: BELGER et al (1987), p. 158

O início da mineração e beneficiamento de fosfatos no Brasil foi em Jacupiranga, quando a Serrana S.A. de Mineração, que já lavrava e beneficiava a apatita em pequena escala, colocou em operação a Usina 320 beneficiando o minério de carbonatito inalterado, com 5,4%  $P_2O_5$ . Basicamente, o fluxograma original deste empreendimento constava de uma operação de moagem em moinho de barras de 9' x 15' em circuito fechado com hidrociclones de 20"; uma operação de deslamagem realizada em hidrociclones para a eliminação das frações finais; o condicionamento da fração deslamada com o agente depressor da ganga e um circuito de flotação em quatro estágios, com a adição do reagente coleior da apatita - ácido graxos de "tall-oil". Além disso, havia as operações de desaguamento, filtragem, secagem e ensilagem do concentrado de apatita. Com ligeiras adaptações às características dos minérios de maior complexidade que o da Serrana, os novos projetos mantiveram o fluxograma acima descrito.

Como observam os autores, "a instalação de uma operação de deslamagem antes da flotação, a fim de obter-se uma flotação seletiva e de alta recuperação metalúrgica criou a necessidade de um maior controle na moagem". O desafio era que, se por um lado a moagem deveria gerar produto 100% menor que 400 micra, simultaneamente esperava-se deste mesmo circuito a menor geração possível de partículas finas (menores que 40 micra), pois a bateria de deslamagem se encarregaria de eliminá-las, na operação seguinte. Desta forma foi projetada a operação de moagem com moinhos de barras em circuito fechado, condição pouco convencional em beneficiamento mineral (p. 159). Por outro lado, na operação de flotação, além da comprovação em escala industrial de uma tecnologia recém-desenvolvida por técnicos brasileiros tinha-se a necessidade de produção de um "rejeito" calcário com especificações para fabricação de cimento.

LEAL FILHO et al. (1993), p.104 mostram que o Processo Serrana foi objeto de patentes no Brasil e no exterior e é uma grande conquista da tecnologia brasileira, pelas seguintes razões:

- a) desenvolveu um processo industrial pioneiro a nível mundial, capaz de separar a apatita de minerais carbonatados;
- b) viabilizou o aproveitamento de mais de 300 milhões de toneladas de rocha antes considerada estéril;
- c) propiciou a implantação de um parque industrial no Município de Jacupiranga, atual Cajati, produtor de ácido fosfórico, fertilizantes e cimento Portland;

- d) projetou internacionalmente a tecnologia mineral brasileira;
- e) viabilizou o aproveitamento econômico de outros depósitos de minérios fosfatados brasileiros;
- f) estruturou uma equipe de consultoria em processos minerais, subsequentemente ampliada para toda a engenharia mineral, constituindo a empresa Paulo Abib Engenharia S.A., responsável por significativa parcela dos principais projetos de mineração no Brasil.

Relativamente à evolução das condições operacionais da mineração e beneficiamento de rocha fosfática no Brasil, dentre outros aspectos os autores observam que o teor médio de  $P_2O_5$  minerado pouco tem diferido ao longo dos últimos anos, tendo permanecido ao redor dos 10%  $P_2O_5$ . A primeira inovação no fluxograma de beneficiamento foi a inclusão da desmagnetização no circuito de moagem. Com esta operação elimina-se a magnetita, mineral presente nas minas na proporção de 7% a 30%, permitindo aumentar a taxa de alimentação horária de até 30% e redução do consumo de corpos moedores. Os circuitos de deslamagem têm sido alvos de constantes desenvolvimentos. Ainda no final dos anos 70 incluiu-se neste circuito uma classificação do material deslamado, em dois produtos possibilitando condicionamento com o agente depressor de forma específica, possibilitando pequenos ganhos de processo na deslamagem e maiores na moagem (maior amplitude de faixa granulométrica do produto moído), e na flotação, com incremento das recuperações de  $P_2O_5$ . Cita-se o caso da Arafertil, que no final de 1985, colocou em operação um circuito de recuperação das lamas entre 30 e 7 micra, o que tem possibilitado aumentos de recuperação da ordem de 10% de  $P_2O_5$  no beneficiamento.

Os autores observam ainda que, além da contínua otimização dos circuitos de recuperação da flotação, dois avanços merecem destaque:

- a) Classificação granulométrica do concentrado final. Trata-se aqui da necessidade de produzir concentrados com o máximo de 2,5% de  $R_2O_3$  (contaminantes) que constituem-se em importante entrave à recuperação total da apatita. A modificação introduzida pela Arafertil leva a classificação do concentrado final em duas frações: a grossa que representa mais de 70% da massa total atendendo ao limite máximo de 2,5% de  $R_2O_3$  e a fina, com teor de 4% a 5% de  $R_2O_3$ , o que exigiu o desenvolvimento de processos alternativos de solubilização.
- b) Célula de flotação Serrana. O problema refere-se a que na Serrana quase metade do  $P_2O_5$

não recuperado na flotação está na fração acima de 300 micra; a manutenção em suspensão das partículas grossas, em células mecânicas convencionais, é difícil. Desde 1981 iniciou-se o desenvolvimento de uma célula pneumática de flotação, em que o contato bolha/partícula mineral se dá no interior dos aeradores - onde existe a injeção forçada de ar - localizadas na parte externa do tanque de polpa. A partir de 1985 surgiram inovações que permitiram diminuir os estágios da flotação e aumentar de 3% a 5% a recuperação, o que pode ser considerada uma evolução excepcional quando se parte de níveis já altos (cerca de 87% de recuperação nas células convencionais).

Além das inovações na extração e beneficiamento citadas acima, há que se ressaltar os esforços na busca de alternativas de aumento da recuperação de  $P_2O_5$  no processo de beneficiamento. Neste sentido, os mais recentes avanços nos processos de solubilização de concentrados relacionam-se com o uso de matéria-prima de teores mais elevados de  $R_2O_3$ , permitindo um aumento de recuperação de  $P_2O_5$  na produção do concentrado, bem como a produção de matérias-primas de solubilidade mais lenta, mas cujo conteúdo de  $P_2O_5$  pode ser melhor recuperado pelas culturas, quando utilizados em solos ácidos (MENEZES FILHO, 1986, p. 330).

Dentre os produtos desenvolvidos cita-se o FAPS ("Fosfato Arafétil Parcialmente Solubilizado"), lançado pela Arafétil em 1982, obtido através da reação da fração fina de seu concentrado, contendo 4% a 5%  $R_2O_3$ , com ácido sulfúrico adicionado numa proporção menor que aquela utilizada para a produção do superfosfato simples. A Copebrás e a Fosfétil têm produtos similares.

A Arafétil desenvolveu um processo de fabricação de superfosfato simples a partir do concentrado fino com 4% a 5%  $R_2O_3$ , que já estando na granulometria adequada dispensa a necessidade de ser secada, sendo alimentada no reator com uma umidade da ordem de 17%. O superfosfato pó produzido é imediatamente granulado, dispensando a cura, o que permite obter um produto estável com 16%  $P_2O_5$  solúvel em água e 18%  $P_2O_5$  solúvel em citrato neutro de amônio.

A Arafétil, a Fosfétil (Patos de Minas) e a Goiásfétil estão desenvolvendo processo de produção de termofosfato a partir de concentrados finos, que têm que ser pelotizados e sinterizados antes de serem alimentados nos fornos de fusão. Uma das vantagens do produto é que permite o uso de rocha com teores mais baixos (da ordem de 30%  $P_2O_5$ ), e elevado  $R_2O_3$ , aumentando a recuperação de  $P_2O_5$  no processo de produção dos concentrados, e o

aproveitamento de jazidas, como a de Patos de Minas, que não se prestariam à solubilização pelas rotas convencionais.

Outros produtos são o tripolifosfato de sódio que é matéria-prima para a produção de detergentes e os fosfatos para alimentação animal, humana e grau técnico, que representam usos mais nobres do fósforo e têm especificações mais rígidas quanto à qualidade.

Em paralelo ao esforço desenvolvido pelas empresas, há que se lembrar do empenho de instituições de pesquisa como o Centro de Estudos de Fertilizantes-CEFER/IPT, CENPES/PETROBRÁS, CETEC e diversas universidades, no sentido de pesquisar e desenvolver fertilizantes mais adequados às condições brasileiras e melhor aproveitar os recursos nacionais.

Os concentrados apatíticos, de origem ígnea, produzidos pela indústria nacional, tiveram que ser produzidos com elevado teor de  $P_2O_5$  (36-38%), para compensar a quantidade de contaminantes, principalmente o Ferro ( $Fe_2O_3$ ) e o Alumínio ( $Al_2O_3$ ), intimamente associados à apatita. Quando presentes em quantidades significativas nos concentrados apatíticos, estes contaminantes geram uma série de problemas nas unidades de solubilização, como queda de produção e eficiência, além de produtos fora de especificações (SILVA, 1988, p. 252).

Por terem que produzir concentrados fosfáticos com teores máximos na faixa de 3,0 a 3,5% de  $R_2O_3$  ( $Fe_2O_3+Al_2O_3$ ) para que os fertilizantes fosfatados convencionais alcançassem os valores de fósforo solúvel previstos em legislação, as usinas de beneficiamento mineral foram forçadas a operar lavrando as partes mais nobres das jazidas e com baixa recuperação de  $P_2O_5$ . De acordo com SILVA (op.cit.), as empresas viram-se na contingência de produzir, além dos concentrados convencionais, concentrados fosfáticos com teores mais baixos de  $P_2O_5$  (30-34%) e teores de  $R_2O_3$  variando de 4% a 10%, para manter a recuperação de  $P_2O_5$  em níveis razoáveis.

As tecnologias implantadas no Brasil para produção de ácido fosfórico foram originalmente projetadas para processar rocha fosfática de origem sedimentar, à exceção das fábricas da Quimbrasil e da Fosfértil que foram desenhadas para operarem com rochas de origem ígnea (SILVA, 1988, p. 254). Assim, a substituição das rochas importadas por nacionais causou vários problemas, destacando-se:

- a) Redução das capacidades de produção devido às menores taxas de filtração apresentadas, em geral, pelo gesso originado das rochas nacionais;
- b) Redução da eficiência global das unidades de 90-93% para níveis próximos a 80%, devido a altas perdas de  $P_2O_5$  solúvel no gesso e ataque no reator.

Uma amostra das práticas e aperfeiçoamentos desenvolvidos na fabricação de fertilizantes fosfatados a partir de rocha fosfática nacional é apresentada na Tabela 4.3. Ainda que os termos envolvidos refiram-se a problemas de natureza técnica, eventualmente incompreensíveis para pessoas de outras formações acadêmicas, é lícito admitir que a produção de produtos com matérias-primas minerais nacionais enseja uma complexidade muito maior do que aparenta à primeira vista. Em particular, os economistas ficam distantes destes problemas e não se aventuram a compreendê-los.

Apesar de todos os esforços feitos pelos pesquisadores de centros de pesquisa e de universidades, permanece o problema de perdas de fósforo, que ocorre nas diferentes etapas de seu processamento desde a lavra da rocha, até seu uso final na agricultura. Uma estimativa do aproveitamento do fósforo foi feita por BARBOSA (1980). Partindo-se, na fase de prospecção, de um nível de recuperação de 100%, esta vai caindo, atingindo aproximadamente 50% na fase de beneficiamento e concentração, e se torna mais grave quando se chega à aplicação no solo, quando menos de 10% do fósforo é recuperado; um nível um pouco menor é assimilado pelas culturas, no ano de aplicação. A importância do problema é tão grande, que o IBRAFOS-Instituto Brasileiro do Fosfato promove seminários para se discutir a recuperação do fósforo, envolvendo especialistas de diferentes áreas. Uma das conseqüências de aumento da recuperação do fósforo é que com isto se eleva a vida útil das reservas brasileiras, que por sinal é relativamente pequena, em torno de 40 anos, segundo os dados conhecidos e assumindo-se um certo padrão de evolução do consumo. É bem verdade que continuam os esforços de prospecção, mas, aparentemente, não se pode esperar crescimento substancial das reservas brasileiras. Como se trata de um recurso não renovável, especial atenção deve ser dada visando seu melhor aproveitamento.

**TABELA 4.3 - Práticas e Aperfeiçoamentos Desenvolvidos na Fabricação de Fertilizantes Fosfatados a Partir da Rocha Fosfática Nacional**

PROCESSO	CAMPOS DE APLICACAO
1- Umidificacao da rocha fosfatica	Reducao da emissao de material particulado durante o manuseio da rocha
2- Solubilizacao da rocha fosfatica umida, de alto teor de R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Producao de superfosfatos amoniados
3- Producao de superfosfatos a partir de rocha aditiva com KCL	Complexacao de R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> e elevacao da conversao em citrato
4- Acidulacao parcial (com ou sem KCL)	Producao de fertilizantes a partir de rocha de alto teor de R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
5- Disseminacao do uso do reator tubular	Elevacao da conversao em citrato na producao de MAP
6- Solubilizacao de misturas de rochas fosfaticas	Melhoria da cristalizacao do gesso e reducao de incrustacoes na producao de acido fosforico
7- Briquetagem de rocha fosfatica	Utilizacao de finos na producao de termofosfato magnesiano
8- Resfriamento de acido sulfurico para acidulacao	Melhoria nas propriedades fisicas dos superfosfatos, nos reatores
9- Reatores para acido fosforico com maior volume de reacao	Melhorias na cristalizacao do e no rendimento da reacao

Fonte: SILVA (1988), p.270

#### 4.2 - Processos de Produção de Fertilizantes Fosfatados

Basicamente existem duas rotas de solubilização do fósforo: via úmida e via térmica. A primeira refere-se ao ataque do ácido sulfúrico sobre o concentrado fosfático; dependendo das condições do processo e da relação estequiométrica, pode-se produzir diretamente superfosfato simples, fosfato parcialmente acidulado ou, ainda, ácido fosfórico que origina o superfosfato triplo, a partir do ataque deste ácido sobre o concentrado. Os fosfatos monoamônio (MAP) e diamônio (DAP) são obtidos pela reação entre ácido fosfórico e amônia em proporções adequadas (CEKINSKI, 1990, p. 102). Já na solubilização via térmica é produzido o termofosfato, através de transformações físicas e reações químicas entre o concentrado fosfático e escórias magnesianas a altas temperaturas.

Os processos industriais utilizados no Brasil são de dois tipos:

- a) tipo pó (ou tipo "den", reator de correia, "run of pile"), para produção de superfosfato simples (SSP) ou superfosfato triplo (TSP) na forma de pó;
- b) forma granulada sem passar pela forma de pó; este tipo é conhecido ainda por processo tipo "slurry".

Basicamente no processo tipo pó, o reator constitui-se de uma correia transportadora que, movendo-se continuamente, dá vazão à massa reacional proveniente do misturador. Os processos diferenciam-se pelo tipo de projeto mecânico do reator, sendo os mais difundidos no Brasil os de tecnologia Kuhlmann e os de Broadfield. No processo tipo granulada, o concentrado fosfático e o ácido fosfórico (52% de  $P_2O_5$ ), após serem misturados, vão para a etapa de reação, composta de dois tanques agitados, interligados em série, onde permanecem o tempo suficiente para a solubilização do fosfato (CEKINSKI, 1990).

Os fosfatos de amônio são produtos portadores de dois nutrientes: nitrogênio e fósforo. São comercializados o fosfato de monoamônio (MAP) e o fosfato de diamônio (DAP). Para a fabricação de MAP utiliza-se o processo tipo pó, e as tecnologias provêm da FISONS (processo Minifos) e da GARDINIER. Pelo processo Minifos, a amônia anidra e o ácido fosfórico (52%) são levados a reagir num vaso provido de agitação e mantido sob pressão. No processo com tecnologia Gardinier, o reator utilizado tem projeto mecânico diferente e requer vapor de fonte externa para vaporização da amônia.

O processo tipo granulado é utilizado na produção de MAP ou DAP é constituído das etapas de:

- a) reação, em que a amônia e o ácido fosfórico são postos a reagir em reatores conhecidos por pré-neutralizadores (tanques agitados), ou em reatores do tipo tubular;
- b) granulação, em unidades convencionais, com granulador tipo rotativo.

Diferentemente dos superfosfatos e dos fosfatos de amônio, no caso do termofosfato magnesiano fundido não ocorre uma reação química com formação de compostos solúveis em ácido cítrico. O produto é obtido através da fusão de uma mistura de rocha fosfatada com materiais que fornecem sílica e magnésia, como os silicatos de magnésio "serpentina" ou "olivina", que baixam o ponto de fusão para cerca de 1300°C e facilitam a formação de um material vítreo em que o fósforo se apresenta numa forma solúvel em ácido cítrico (CEKINSKI, 1990).

As vantagens principais da via térmica frente à via úmida são: a) tolera-se o uso de matérias-primas menos puras e mais disponíveis; b) o produto é altamente interessante do ponto de vista agrônômico no Brasil, contendo, além do fósforo, macronutrientes como o cálcio e magnésio; c) não depende de matérias-primas importadas, como o enxofre. Entretanto, apresenta alto consumo energético, alto investimento e tecnologia sofisticada na operação de fusão (GUARDANI, 1987).

#### **4.3 - Custos de Produção de Rocha Fosfática e Reservas**

Os investimentos e custos para a produção de rocha fosfática no Brasil, no final da década de 70, eram bem superiores aos observados em Marrocos e na Flórida (EUA). Assim, enquanto no Brasil, o investimento era de US\$ 120 a US\$ 240 por tonelada ano de concentrado, nos EUA era de US\$ 47 a US\$ 58, para plantas com capacidade para 2700 mil t/ano e 1400 mil t/ano de concentrado. Os custos no Brasil situavam-se entre US\$ 40 e US\$ 70 por tonelada, bem acima dos EUA (entre US\$ 12,5 e US\$ 23).

Os principais motivos das diferenças em investimentos nos EUA e Brasil, de acordo com SILVA JR. (1980, p. 49), eram os seguintes: a) técnicos, destacando-se o baixo teor das rochas nacionais, o circuito de beneficiamento do minério mais complexo e a carência de mão-de-obra especializada; b) custos e investimentos, sobressaindo-se os custos de mineração e concentração mais elevados, devido a maiores relações de concentração e

necessidade de moagem; a alta participação da depreciação no custo de produção e a menor utilização da capacidade das plantas devida à sazonalidade; c) conjunturais, com ênfase no pouco aproveitamento de economias de escala, à época da implantação, e, na falta de infraestrutura regional, de forma que os projetos de mineração são onerados com investimentos em rodovias, ramais ferroviários, minerodutos, energia, infra-estrutura urbana e social.

A descoberta de depósitos fosfáticos no centro do Brasil trouxe um problema adicional, dada a questão da logística de transporte de grandes quantidades de matérias-primas e fertilizantes. Assim, por exemplo, embora passasse a ser produzida rocha no Brasil Central, permaneceu a dependência de importação de enxofre, necessário para produzir o ácido sulfúrico utilizado na solubilização da mesma. Deste modo, tem-se pelo menos dois tipos de preocupação, uma vez instalada esta indústria: de um lado, melhorias nos processos de mineração/beneficiamento de rocha, de outro, a questão dos custos de transporte, desde a origem, de insumos importados.

No início da década de 80, o Governo Americano, através do U.S. Bureau of Mines, realizou um estudo abrangendo 217 jazidas de fosfato em todo o mundo, estimando seus potenciais de produção de rocha fosfática e seus respectivos custos (Tabela 4.4). Para essa estimativa foram considerados os investimentos necessários à implantação dos projetos, a uma taxa de retorno de 15% ao ano, despesas operacionais, impostos, custos administrativos e "royalties", se aplicáveis. Observe-se que um único país, Marrocos, detém 55% das reservas mundiais de fosfato; acrescentando-se os EUA, o percentual sobe para 73%. Além disso, cerca de 40% das reservas mundiais de fosfato, independentemente da origem, possuem custo de produção superior a US\$ 60,00/t (IBRAFOS, 1991).

TABELA 4.4 - Reservas Mundiais de Fosfato (1)

País	Número de Depósitos	Milhoes de ton de R. Fosfatica por faixa de custo FOB-fabrica US\$/t					Total	Percentual
		<25	25-35	35-60	> 60			
Marrocos	11	183.0	6748.0	1702.0	11440.0	20073.0	55.5	
U.S.A.	130	340.0	1234.0	2818.0	1987.0	6379.0	17.6	
Africa do Sul	1	--	2638.0	--	--	2638.0	7.3	
U.R.S.S.	11	743.0	--	404.0	332.0	1479.0	4.1	
Australia	6	93.0	459.0	--	--	552.0	1.5	
Jordania	3	96.0	36.0	393.0	--	525.0	1.5	
Brasil	11	--	--	119.0	287.0	406.0	1.1	
Outros	44	1018.0	1349.0	1349.0	468.0	4137.0	11.4	
Total	217	2473.0	12471.0	6785.0	14514.0	36189.0	100.0	
Percentual		6.8	34.3	18.7	40.2	100.0		

(1) Em produto

Fonte: U.S. Bureau of Mines - 1981; Phosphate Rock: World Resources, Supply and Demand; W.F. Stowasser. Citado em IBRAFOS (1991)

Os resultados do estudo do U.S. Bureau of Mines, citado, podem ser assim resumidos: cerca de 41% desses recursos minerais podem ser aproveitados a custos inferiores a US\$ 35/t, e 40% desses recursos poderiam ser aproveitados a custos superiores a US\$ 60/t de rocha fosfática produzida. As reservas com custos unitários de produção inferiores a US\$ 35/t localizam-se principalmente na África (Marrocos, África do Sul, Egito e Saara Ocidental) e nos EUA, com 80% e 10%, respectivamente. As reservas brasileiras, 1,1% das reservas mundiais, classificam-se entre aquelas com custos de produção superiores a US\$ 35/t devido às características de seus jazimentos, que apresentam baixos teores e significativa complexidade mineralógica.

O estudo feito pela Bete Inc., citado pelo IBRAFOS (1991), mostra que, mantidos os níveis atuais de produção de rocha fosfática, já no início da próxima década, as reservas americanas de fosfato, atualmente em lavra, deverão estar quase que totalmente exauridas. Acredita-se que os custos de produção da rocha americana deverão subir para a faixa de US\$ 25,00/t a US\$ 35/t.

Em 1989, o custo médio de 19 minas americanas foi de US\$ 16,35/t, de acordo com estudo do Centro Nacional de Fertilizantes e Pesquisa Ambiental do Alabama (EUA), contra US\$ 45,44/t para as minas brasileiras. As minas de Marrocos tinham um custo de produção de US\$ 16,96/t de rocha. A complexidade tecnológica dos jazimentos nacionais exige uma tecnologia mais sofisticada de beneficiamento mineral, onerando principalmente os custos de reagentes e de eletricidade. Os investimentos específicos por tonelada de rocha produzida são muito menores nas minas americanas e marroquinas em função do alto teor das jazidas. Note-se que os países detentores de minas de origem ígnea, similar às brasileiras, como a África do Sul e Tunísia, tinham custo de produção equivalente aos custos brasileiros, sendo que na África do Sul, o fosfato ocorre associado ao cobre, cujo aproveitamento transfere crédito para abaixar o custo do fosfato. (DE FELIPPE JÚNIOR, 1990, p.8).

No estudo mais recente, de 1991, do IBRAFOS, o custo de produção da rocha fosfática nacional foi estimado em US\$ 35,63/t, contra US\$ 18,02/t para o produto americano (Tabela 4.5). Segundo argumento deste Instituto, os países detentores das maiores reservas mundiais de fosfato estão hoje industrializando a parte de suas reservas mais economicamente favoráveis, porém, mantidos os níveis atuais de produção, o preço na virada da próxima década deverá estar mais elevado, uma vez que esta porção das reservas

estará próxima de sua exaustão. Este é um argumento forte em defesa da indústria nacional, no sentido em que opera atualmente com custo de produção mais alto do que os principais produtores mundiais, mas que no futuro o diferencial de custo não será assim tão elevado. Mas, o problema, no nosso modo de ver, tem que ser visto em seu conjunto, ou seja, no preço do produto final, o fertilizante, colocado no porto de entrada do país, ou na região de consumo. Assim, os custos de transporte passam a desempenhar um papel importante.

Segundo DAMASCENO et al. (1988), p.78, a definição de reservas vigente na legislação brasileira (reservas totais = r. medida + r. indicada + inferida) é superior às reservas efetivamente lavráveis, recuperáveis e passíveis de comercialização e de utilização. De acordo com os critérios de avaliação vigente as reservas brasileiras superam 350 milhões t  $P_2O_5$  contido, enquanto as reservas lavráveis alcançam cerca de 60 milhões t  $P_2O_5$  contido, se considerados a geometria da jazida, os limites de cava, a relação estéril/minério, os teores de corte, dentre outros parâmetros de mineração. Esse cenário é agravado pelos diversos bloqueios à lavra, decorrentes dos postulados de proteção e controle ambiental. Segundo o autor, no Brasil, é adotado o critério clássico de reserva medida, indicada e inferida, baseado no modelo do USBM de 1943, pouco exigente em termos de nível de confiança dos números definidos. Assim, propõe a utilização do modelo do Comitê AIMM (Australasian Institute of Mining Metallurgy) de 1987, que embora não especificamente proposto para o exame de reservas de fosfato, é bastante adequado para a análise da situação atual dos recursos de  $P_2O_5$  no Brasil. De acordo com este modelo há uma clara separação entre "recursos", que pressupõem uma capacidade produtiva projetada para anos futuros, e "reservas", que estão ligadas à capacidade produtiva imediata ou próxima. Os "recursos" são classificados "em função do grau de detalhe dos trabalhos em pesquisa mineral desenvolvidos, transformando-se em reservas quando perfeitamente definidas as possibilidades de real aproveitamento". As reservas são classificadas em: "lavráveis in situ", "recuperáveis" (decorrentes da aplicação dos índices de recuperação nas operações de lavra) e "comercializáveis" (recuperadas após as operações de beneficiamento dos minérios e da obtenção de concentrados).

Adotando-se o modelo do Comitê AusIMM/AMIC (1987), os atuais recursos minerais totais de  $P_2O_5$  no Brasil totalizariam cerca de 400 milhões t  $P_2O_5$ , contidos em vários tipos de minérios, incluídos aqueles carentes de tecnologia. A Tabela 4.6 apresenta os recursos e as reservas de  $P_2O_5$  no Brasil. O montante dos recursos supera 350 milhões t  $P_2O_5$ , computando-se todos os depósitos de fosfatos conhecidos, incluindo os recentes dados sobre Maicuru (PA), Salitre (MG) e Angico dos Reis (BA). Como bem observa

DAMASCENO, "o valor global do potencial de recursos certamente é muito maior, se consideradas outras regiões do território brasileiro, do ponto de vista geológico favoráveis à existência de acumulações de  $P_2O_5$ ". Por outro lado, as reservas lavráveis atingem cerca de 97 milhões t  $P_2O_5$  e as recuperáveis 57 milhões t  $P_2O_5$ , respectivamente, que comparados à demanda anual de  $P_2O_5$  demonstram a "necessidade da realização de investigações tecnológicas adicionais, tanto na lavra como em beneficiamento dos minérios, visando ampliar reservas efetivamente aproveitáveis. Este cenário é agravado pelo sensível aumento na complexidade dos minérios expostos nas várias minas atualmente em operação, com reflexos no seu beneficiamento e nas operações de lavra".

TABELA 4.5- Custo de Producao da Rocha Fosfatica (1), Brasil e U.S.A, FOB - Fabrica, 1991

Item	Brasil		U.S.A.	
	US\$/t	Percentual	US\$/t (2)	Percentual
Mao-de-obra direta	6,70	18,80	3,24	18,00
Servicos de terceiros	8,98	25,20	1,78	9,90
Energia eletrica	4,67	13,10	2,49	13,80
Reagentes	2,60	7,30	1,00	5,50
Combustivel	0,35	1,00	0,10	0,60
Materiais	2,56	7,20	1,97	10,90
Despesas administ.	6,99	19,60	4,31	23,90
Depreciacao	2,54	7,10	1,98	11,00
Royalties	0,24	0,70	1,15	6,40
Total	35,63	100,00	18,02	100,00

(1) Na avaliacao dos custos atuais da rocha fosfatica nacional utilizaram-se os dados do trabalho do IBRAFOS, "Situacao do Fosfato Brasileiro no Contexto Mundial", publicado em set/90, corrigindo-se os valores para maio de 1991, atraves da variacao de 27,52% no IGP da Fundacao Getulio Vargas

(2) Para equalizacao do preco da rocha americana com a nacional, transformou-se a unidade toneladas curtas, do sistema americano de medidas para toneladas metricas

Fonte: IBRAFOS - Situacao do Fosfato Brasileiro no Contexto Mundial - Set/90.  
Citado em IBRAFOS (1991)

TABELA 4.6- Síntese dos Recursos e Reservas de P2O5 Contido em Minérios no Brasil

Origem	Localidade	Recursos (milhoes t P2O5)			Reservas (milhoes t P2O5)			
		Inferidos, Indicados em Estudos	Medidos (1)	Carentes de Tecnologia	Lavráveis	Constrang a Lavra	Disponíveis	Recuperáveis
I : :								
G : :								
N : :								
E : :	Araxa	18.9	15	-	14.8 (3)	9.2	5.6 (3)	3.3 (3)
A : A :	Salitre	36.3	-	-	-	-	-	-
/ : L :	Tapira	70.5	28 (2)	-	21 (2)	-	21 (2)	13.6
L : C :	Catalao		20		15		15	9.7
A : A :	Ouvidor		8.8		6.6 (e)		6.6	4.3 (e)
T : L :	Anitapolis		27.2		20.4 (e)		20.4	13.3 (2)
E : I :	Faz. Ipanema		8		-		-	-
R : N :	Jacupiranga		10.5		8		8	5.9
I : A :	Registro	1.8	-		-	1.8	-	-
T : :	Anglo dos Dias	3	1.9 (3)		-		-	-
I : _ :	Maicuru	30	-		-		-	-
C : :	Itataia		13.8		10.3 (e)		10.3	6.5 (e)
A : :	Trauíra/Pitocaua	5.2	-	5.2	-	-	-	-
_ : _ :	Lagamar		1.8		1.3 (e)		1.3	0.8 (e)
Sedj- men- tar	Patos de Minas Olinda Paulista		46.8 2.7 3.6	46.8	-	-	-	-
						2.7	-	-
						3.6	-	-
	Total	165.7	188.1	52	97.4	17.3	88.2	57.4
			353.8	405.8				

(1) Dados IBRAFOS, Fusaro et al., 1987

(2) Refere-se ao Alvo 1 de Tapira

(3) Dados atualizados, 1988

(e) Estimados, 75% lavráveis e 65% recuperáveis

Fonte: DAMASCENO et al. (1988), p. 90.

## **5 - SUBSTITUIÇÃO DE IMPORTAÇÕES, TECNOLOGIA E COMPETITIVIDADE**

### **5.1 - Substituição de Importações, Promoção e Diversificação das Exportações e o Papel do Estado**

Em trabalho clássico, TAVARES (1981) discutiu o processo de substituição de importações (PSI) na América Latina, e em particular, no Brasil.

Nas economias "centrais", as exportações eram componente importante e dinâmico da formação da renda nacional, à qual vinha juntar-se uma variável endógena de grande importância, o investimento autônomo acompanhado de inovações tecnológicas. Já na América Latina não só as exportações eram, praticamente, a única componente autônoma do crescimento da renda como o setor exportador representava o centro dinâmico de toda a economia.

O desenvolvimento do setor exportador, de modo geral, deu lugar a um processo de urbanização mais ou menos intenso ao longo do qual iam se estabelecendo as chamadas indústrias de bens de consumo interno, como as de tecido, calçados, vestuário, móveis etc.

A importância das exportações como principal determinante do crescimento foi substituída pela variável endógena investimento, cujo montante e composição passaram a ser decisivos para a continuação do processo de desenvolvimento, enquanto a contribuição do setor externo passou a ser decisiva para a diversificação da estrutura produtiva, mediante importações de equipamentos e bens intermediários. Nas palavras da autora, sintetizando: "em suma, o "processo de substituição das importações" pode ser entendido como um processo de desenvolvimento "parcial" e "fechado" que, respondendo às restrições do comércio exterior, procurou repetir aceleradamente, em condições históricas distintas, a experiência de industrialização dos países desenvolvidos".

À medida que o PSI avança, acarreta um aumento da demanda derivada por importações (de produtos intermediários e bens de capital) que pode resultar numa maior dependência do exterior, comparativamente às primeiras fases do processo de substituição.

Nas palavras da autora "... a própria diversificação e integração do aparelho produtivo tende a ser freada, à medida que o montante de capital necessário, a dimensão do mercado nacional e o problema do "know-how" se conjuguem e impeçam a penetração em uma série de setores onde a menor escala da unidade produtiva seja demasiado "grande" para a

capacidade real da economia".

A partir de meados da década de 50, segundo TAVARES (op.cit), as condições externas passaram a ser desfavoráveis para o Brasil e outros países da região. No entanto, o processo já tinha ganho dinamismo suficiente para continuar o desenvolvimento industrial através da substituição de importações e mesmo para acentuar seu ritmo, para isso contribuindo a capacidade empresarial do setor privado e a política econômica do Governo que se orientou decisivamente no sentido da componente dinâmica do modelo.

Basicamente, a política brasileira de industrialização de pós-guerra, calcada no PSI, foi induzida pela elevação das alíquotas de importação de diversos bens duráveis de consumo para resguardar-se a produção doméstica destes bens. Como consequência, elevou-se a demanda por bens de capital e por matérias-primas necessárias à produção doméstica dos bens de consumo protegidos, de modo que este acréscimo de demanda teve que ser suprido pela oferta externa (SAVASINI e KUME, 1979). Mais tarde, a partir de 1965, tentativas foram feitas para a substituição de importações de alguns tipos de bens de capital e de matérias-primas. Mas toda vez que se imprimia uma velocidade maior a esta substituição, através de um aumento das tarifas alfandegárias desses produtos, elevavam-se os custos de produção dos setores que utilizavam estes insumos (matérias-primas e bens de capital) importados anteriormente, conduzindo à necessidade de elevação das tarifas destes produtos, visando a manutenção do nível de proteção efetiva.

SUZIGAN et al. (1974) notam que até a primeira metade dos anos 60, o inadequado sistema financeiro era um dos entraves ao mais rápido crescimento industrial brasileiro, limitando-se ao crédito para financiar capital de giro a curto prazo pela rede bancária comercial, e a médio prazo, pelas "financeiras".

Os mecanismos de mobilização de recursos utilizados para financiar o desenvolvimento industrial brasileiro caracterizavam-se como processos de mobilização de poupança forçada, principalmente a inflação e a sobrevalorização cambial, em conjunto com a entrada de recursos do exterior, principalmente investimento direto sob a forma de equipamentos.

Somente a partir das reformas de base, principalmente as reformas monetária, bancária e do mercado de capitais, introduzidas a partir de 1964, e com a criação de fundos específicos de financiamento industrial a médio e longos prazos, observam SUZIGAN et al. (1974), é que se deu início a uma ampla reorganização do sistema financeiro, tornando-o mais adequado ao financiamento industrial. Dentre as modificações surgidas destacam-se: a) criação de

novas instituições financeiras especializadas; b) introdução de novas técnicas e especializações dos intermediários financeiros; c) nova regulamentação e modernização dos mercados diretos de valores; d) introdução de uma importante inovação financeira, a correção monetária, e adoção da taxa cambial flexível (em agosto de 1968). Como resultado dessas modificações, ocorreu sensível mudança na estrutura do sistema financeiro, com destaque para a diminuição dos haveres monetários no sistema financeiro.

Notam os autores que em termos das necessidades para o financiamento industrial, a reformulação do sistema financeiro privado veio reforçar apenas o suprimento de crédito a médio prazo para capital de giro, enquanto a oferta interna de empréstimos a longo prazo para investimento fixo foi ampliada simultaneamente, com a criação de fundos específicos de financiamento industrial no BNDE, Banco do Brasil e Banco Central e, após 1969, com o influxo de empréstimos e financiamentos do exterior.

A racionalidade das medidas governamentais tomadas a partir de 1964 estava não apenas em promover as exportações por razões de balanço de pagamentos como também, e principalmente, em incentivar a utilização de possíveis margens de capacidade ociosa existentes na indústria, pelo menos naqueles setores que dispusessem de maiores vantagens comparativas. A mais longo prazo, abria-se caminho a uma política que iria permitir à indústria interna alcançar escalas operacionais mais econômicas, com custos mais baixos e maiores graus de eficiência e competitividade. Um fato da maior importância foi a criação do Conselho Nacional de Comércio Exterior (CONCEX), em 10/06/66, o que permitiu uma completa desburocratização da sistemática de exportação, a extinção de inúmeros impostos, taxas, quotas e outros gravames que incidiam sobre as exportações, e o estabelecimento de um amplo sistema de financiamento às exportações, notam SUZIGAN et al. (op.cit). A partir de 1967 o sistema de incentivos foi ampliado, com a criação de uma linha especial de refinanciamento no Banco Central do Brasil, com a finalidade de amparar contratos de financiamento referentes à fabricação de produtos manufaturados destinados à exportação. Em 1968, foi regulamentada a isenção do Imposto sobre Circulação de Mercadoria (ICM) para os produtos manufaturados exportados, conforme estabelecido pela Constituição de 1967.

Outro fator importante para incentivar as exportações foi a adoção, em agosto de 1968, da "taxa cambial flexível", basicamente um sistema de pequenas desvalorizações cambiais a curtos intervalos.

Gradativamente, a partir daí, o sistema de incentivos foi sendo ampliado, tornando-se cada vez mais um sistema de incentivos à base de subsídios diretos à atividade exportadora, principalmente de manufaturados. Dentre os incentivos destaca-se inicialmente o crédito fiscal do IPI, regulamentado em julho de 1969. Mais tarde, no início de 1970, este esquema foi estendido também ao ICM. Mais e mais incentivos foram concedidos à atividade exportadora, envolvendo isenções e reduções do imposto de renda e do Imposto de Importação (II), financiamentos de diversos tipos etc.

Em meados de 1972 começam a surgir novos incentivos para aumento da capacidade produtiva, visando a exportação e a formação de empresas comerciais exportadoras.

Em síntese, resumindo a estratégia do período, conclui-se que a promoção e diversificação das exportações, através de um sistema que sucessivamente retirou-lhes os gravames, subsidiou e, finalmente, estimulou diretamente o aumento da capacidade produtiva, contribuíram para a retomada e sustentação do crescimento industrial no período 1968/73, ainda que algumas restrições possam ser levantadas quanto a alguns instrumentos de política e a seus custos.

Após a eliminação de praticamente todas as restrições não-tarifárias mais importantes, promoveu-se, em 1967, uma baixa geral das tarifas, que foram aumentadas em fins de 1968 por razões de balanço de pagamentos, mantendo-se, porém, uma liberalização seletiva baseada no sistema de "contingenciamento" das importações e na concessão de isenções. Ao mesmo tempo, o governo reformulou a política cambial.

Adicionalmente, "sistemas de isenções para beneficiar determinadas importações foram criados e/ou ampliados. O mecanismo de contingenciamento passava a permitir a importação de determinados produtos, com isenção ou redução do imposto de importação, limitada a uma quota estabelecida como proporção da parcela a ser adquirida no mercado interno. Quanto às isenções, além daquelas que beneficiavam os projetos aprovados pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial, e da implementação do "draw-back", o Conselho de Política Aduaneira (CPA) passou a conceder diretamente uma redução de 50% do imposto de importação que incide sobre máquinas e equipamentos sem similar nacional".

Em fins de 1968, observou-se uma modificação na tendência liberalizante. A adoção da taxa flexível de câmbio reduziu os efeitos de estímulo às importações dos longos períodos de sobrevalorização cambial. O CPA passou a ter uma atuação mais efetiva na proteção à produção doméstica, inicialmente com a "pauta de valor mínimo", revelado insuficiente

contra práticas de "dumping", logo substituído pelo sistema de "preços de referência". Ao mesmo tempo, foram simplificados os trâmites burocráticos para importação.

A partir do primeiro choque do petróleo, o Brasil passou a adotar restrições crescentes ao seu comércio internacional, com reflexos importantes sobre a remuneração relativa das vendas para o mercado interno e externo, lembra SILBER (1988). Foram introduzidas, em 1974 e 1975, sobretaxas nas importações que chegaram até 100%, aumentando ainda mais a proteção nominal aos bens de consumo, em um período em que a prioridade do desenvolvimento industrial nacional estava concentrada nos setores de bens intermediários e de capital. Foi criado um amplo sistema de reduções de tarifas de importação, que viabilizaram os investimentos nos setores protegidos, tendo em vista contornar a desarticulação entre a política tarifária e a industrial. Além dos programas especiais, que correspondem a regimes especiais de tributação (com reduções tarifárias), foi introduzido um conjunto de restrições não tarifárias às importações, destacando-se o IOF de 25% sobre o fechamento da operação cambial, taxas adicionais de Renovação da Marinha Mercante e a de Melhoramentos dos Portos, os programas de importação das empresas, o controle da emissão das guias de importação, o exame da similaridade e o financiamento compulsório das importações.

Quanto às exportações, para compensar o viés antiexportador da política de proteção às vendas ao mercado interno, foram introduzidos subsídios fiscais (eliminados definitivamente em 1985) e creditícios para promover as exportações. SILBER chama a atenção para a substituição de um instrumento geral (a taxa de câmbio) em favor da utilização de instrumentos específicos (subsídios à exportação, isenções fiscais, regimes especiais de importação, restrições não tarifárias etc.) para promover as vendas de setores específicos, o que não se justifica, já que estes instrumentos também geram pressões inflacionárias e redistribuem renda entre os setores da economia, além de estarem em desacordo com as regras multilaterais de comércio do GATT.

Como propõe SILBER: "A conjugação do uso de instrumentos de aplicação universal (como a política cambial e tarifária) com pequena recorrência à promoção de setores, atividades ou regiões específicas, criaria condições extremamente favoráveis ao aumento da especialização internacional do Brasil, retomada dos investimentos e aceleração das taxas de crescimento econômico".

CASTRO e SOUZA (1985) argumentam que em resposta à crise de 1974, a economia brasileira foi levada a ingressar num longo período de "marcha forçada", traduzida inicialmente na sustentação de taxas de investimento excepcionalmente elevadas, apesar das dificuldades da crise. Mais tarde, e já em pleno período recessivo, os resultados da marcha forçada começaram a surgir sob a forma de uma melhoria no Balanço de Pagamentos, a qual segundo os autores, tem sido equivocadamente atribuída, via de regra, à política econômica dos anos 80. Além disso, a retomada do crescimento, sob o impacto dinamizador do saldo comercial, seria o próximo efeito das mudanças direta e indiretamente promovidas pela marcha forçada.

Basicamente, em 1983 e 1984, as relações da economia brasileira com o exterior sofreram uma drástica mudança, sumarizada no seguinte: a) o déficit de transações correntes, imenso e virtualmente insustentável, foi drasticamente eliminado; b) o crescimento acelerado da dívida foi praticamente detido; c) as reservas que tinham se esgotado em 1982 foram parcialmente reconstituídas.

A opinião de CASTRO e SOUZA é que, contrariamente à opinião amplamente difundida, tais mudanças não resultam das políticas (monetária, fiscal, de salários e câmbio) a que foi submetida a economia, em 1981-82, mas da opção feita em 1974, através do II PND, no sentido de redirecionar a expansão, possibilitando a continuidade do crescimento por mais seis anos. Ao findar-se o longo e intenso período de crescimento (1967-80), a economia brasileira passou a apresentar escalas e estruturas profundamente alteradas.

Os autores dividem as importações brasileiras em dois grupos, o primeiro composto por produtos cujas importações, entre 1981 e 1984 caem drasticamente, e que foram objeto de grandes programas apoiados pelo II PND, como os metais não-ferrosos, produtos químicos, papel e celulose, fertilizantes e produtos siderúrgicos e o segundo por produtos cujas importações seguem o movimento de agregados como o nível de atividades (Y), o volume de investimentos (I) ou o montante de exportações (X) e que não foram objeto de grandes programas.

O aumento das exportações, em 1984, contribuiu mais que a retração das importações para a formação do superávit de US\$ 13 bilhões e é explicado pela excepcional expansão do mercado norte-americano, o início da recuperação latino-americana, a entrada em funcionamento de alguns grandes projetos de meados dos anos 70 e os estímulos decorrentes da política cambial.

CASTRO e SOUZA apontam para a extrema importância da política econômica e do planejamento para se assegurar a transição ao estágio superior do desenvolvimento, mesmo porque, relegada às reações do mercado, a economia não parecia tender a reagir à crise com novos avanços.

A resposta apresentada pelo governo foi que para se fazer funcionar setores pesados de rentabilidade direta baixa e de longo prazo de maturação seriam necessários incentivos governamentais. O crescimento da economia brasileira vinha sendo liderado, desde os anos 50 e, particularmente, ao longo do último surto de crescimento (1967-73), pelos duráveis de consumo, passando agora a se propor uma reorientação do processo de crescimento, via expansão de ramos intermediários, implicando em grande esforço de investimento num mundo em recessão. Além disto, setores como a metalurgia e a petroquímica eram merecedores de grande destaque no bloco de setores privilegiados pelo II PND, quando se sabe que são energético-intensivos. Finalmente, procura-se superar a atrofia dos setores produtores de insumos básicos e de bens de capital, que são considerados o próprio estigma do subdesenvolvimento no plano industrial.

FISHLOW (1986) observa que "o choque do petróleo de 1973/74 mal tinha sido absorvido quando novas altas ocorreram em 1979, ao lado de profunda recessão nos países industrializados e de taxas de juros sem precedentes, causando perturbações adicionais".

Claramente o Brasil, como maior importador de petróleo do Terceiro Mundo e como maior devedor entre os países em desenvolvimento, sofreu o impacto das elevações do preço do petróleo e das taxas de juros nominais e reais a partir de 1979.

FISHLOW nota que o crescimento econômico durante o milagre beneficiou-se de uma capacidade ociosa acumulada, necessitando de taxas relativamente baixas de investimento fixo e de poupança doméstica.

Essas circunstâncias favoráveis mantiveram as demandas por financiamento externo dentro de limites razoáveis: o déficit em conta corrente alcançou cerca de 2% do produto. Na verdade, o capital vinha em quantidades maiores e acumulavam-se reservas. A curto prazo, a tendência ao excesso de importações era aumentada pela escassez crescente de insumos no mercado doméstico e por uma taxa de câmbio sobrevalorizada. Outro problema era a taxa de inflação, o que acabou levando ao aumento do papel dos controles administrativos, a fim de manter o índice calculado aos níveis previstos pela administração que se encerrava.

A esses problemas acrescentou-se um novo, o do brusco aumento do preço do petróleo em outubro de 1973, já que o Brasil dependia do petróleo importado para suprir cerca de 80% de suas necessidades energéticas. A consequência inevitável foi uma profunda ameaça ao crescimento econômico, derivada da potencial redução de importações de equipamentos e insumos intermediários, dada a grande elevação das despesas com importação de petróleo.

Além de todos esses fatores, o novo governo tinha um difícil projeto político, com o qual estava comprometido, que era o de institucionalizar a Revolução de 1964.

Primeiramente, veio o esforço de desaquecer a economia, através da aplicação de políticas monetária e fiscal ortodoxas em 1974. Em 1975, essas intenções foram substituídas por uma estratégia mais agressiva de desenvolvimento a médio prazo, destinada a atingir o duplo objetivo de sustentar taxas elevadas de crescimento ao mesmo tempo em que se promovia o ajustamento ao choque do petróleo. Essa corajosa estratégia foi logo ultrapassada por uma política macroeconômica do tipo "stop-go", destinada a manter a inflação dentro de certos limites, refletindo a crescente preocupação com o desequilíbrio externo. Assim, as entradas de capital transformaram-se no mecanismo central para conciliar objetivos de crescimento e estabilização.

Nas palavras do autor: "Um completo apego ao endividamento externo como forma de facilitar o ajustamento do balanço de pagamentos e de financiar o crescimento tornou-se, progressivamente, a base da estratégia de desenvolvimento de Geisel. O II PND, aprovado em dezembro de 1974, na verdade tomou uma posição inicial algo diferente; sua estratégia de crescimento rápido, liderada pela substituição de importações nos setores de bens intermediários e de capital, mas com a devida consideração às exportações, deu atenção apenas parcial à crise do petróleo e, implicitamente, subestimou sua magnitude.

Preferiu-se uma intervenção mais direta, que amarrou principalmente o lado das importações, preocupando-se menos com as exportações. A política baseou-se em incentivos governamentais e não apenas nos preços, que, algumas vezes, foram sacrificados.

FISHLOW mostra que o arcabouço conceitual subjacente à resposta heterodoxa do Brasil à crise do petróleo continha duas falhas importantes: a) a aparente coerência em resolver o problema do balanço de pagamentos a curto prazo ao mesmo tempo em que o país estava respondendo a necessidades de, a longo prazo, alterar seu estilo de desenvolvimento e de aprofundar sua estrutura industrial; b) previsão de um setor público forte e relações construtivas com o setor privado nacional, quando a realidade mostrou um crescente

financiamento do déficit, vindo a depender de recursos externos e tornando-se mais fraco economicamente.

FISHLOW argumenta que a substituição de importações só funciona a curto prazo, para melhorar a situação do balanço de pagamentos, quando existe significativa margem de capacidade ociosa a ser explorada, o que não era o caso brasileiro. Além disso, o Plano previa a entrada em áreas novas, não se limitando a expandir a participação doméstica nas áreas tradicionais. Assim sendo, a substituição de importações só poderia ocorrer ao custo inicial de maiores importações.

Outro aspecto importante mostrado pelo autor é que mesmo em termos de estratégia de longo prazo, a política apresentava-se limitada, lembrando que os projetos específicos não eram examinados sob a ótica de suas relações benefício/custo, nem, naturalmente, por critérios de mercado. Parecia suficiente considerar a economia de importações; não havia cálculos de taxas de retorno sobre os maciços investimentos do programa, contando-se apenas os dólares poupados.

Dadas a escala dos projetos e a própria relutância em conceder subsídios creditícios quando a participação acionária era limitada, freqüentemente o governo escolhia uma intervenção mais direta, com as estatais tornando-se a forma típica de engajamento produtivo nos novos setores, em freqüente associação com o capital estrangeiro.

Os bancos privados favoreciam as estatais para empréstimos, as quais transformaram-se em agentes do Estado, não apenas ao empreenderem novas atividades produtivas, mas também ao cobrirem os déficits do setor público e do balanço de pagamentos.

O processo não pôde continuar com sua intensidade inicial, em decorrência do desequilíbrio interno. A campanha contra a estatização ganhou, ao mesmo tempo, significado político; estava enfraquecida uma importante base de apoio governamental. A agressiva estratégia econômica teve de ser parcialmente abandonada, em atenção à política macroeconômica e a maior apoio aos industriais nacionais.

Finalmente, FISHLOW critica o trabalho de CASTRO e SOUZA (1985) já referenciado neste estudo, argumentando que a defesa destes autores da estratégia de ajustamento pela substituição de importações é deficiente por três razões: a) o fato de que o cálculo da poupança bruta de divisas em 1983 e 1984 desconsidera a questão dos investimentos realizados e os custos macroeconômicos do desequilíbrio que tais investimentos

provocaram; b) o próprio cálculo, que atribui "todas" as mudanças após 1980 aos investimentos planejados antes, é tão caricatural quanto sua crítica às técnicas convencionais; c) a insistência sobre a substituição de importações nos setores programados como a fonte "primordial" dos superávits de 1983 e 1984, e secundariamente das exportações de tais setores, parece contrariar as evidências disponíveis.

## 5.2 - Competitividade e Tecnologia na Economia Brasileira

Segundo ARAÚJO JR., HAGUENAUER e MACHADO (1989), uma economia é competitiva na produção de uma determinada mercadoria quando consegue pelo menos igualar os padrões de eficiência vigentes no resto do mundo quanto à utilização de recursos e à qualidade do bem. Tal capacidade é, em princípio, transitória, posto que resulta de fatores mutáveis que operam no âmbito da firma (instalações, organização do processo de trabalho, investimentos em pesquisa, estratégia de crescimento etc), do setor (grau de concentração requerido pelas tecnologias vigentes, possibilidades de economias de escopo, padrões de concorrência etc) e da economia (formato da estrutura industrial, dimensão do mercado consumidor, estilo da inserção internacional etc).

Mostram os autores que nem sempre é possível estimar os níveis de competitividade através de indicadores simples, como produtividade, comparações de preços locais e internacionais, ou indiretos, como rentabilidade e exportações. Entretanto, tais indicadores podem ser úteis para uma avaliação geral e preliminar das condições de competitividade da economia, desde que obedecidos os cuidados metodológicos acima referidos.

O objetivo do trabalho de ARAÚJO JR. et al. (1989) foi caracterizar a indústria brasileira, classificando os setores em: a) com competitividade inequívoca e aparentemente sustentável a médio prazo; b) não competitivos, cuja sobrevivência no médio prazo depende de reestruturação ou da permanência dos instrumentos de proteção vigentes; c) cuja competitividade não é passível de avaliação com os indicadores empregados. Resumidamente, o trabalho procurou cobrir produtos relevantes de cada um dos setores que formam os seguintes complexos industriais: a) Químico; b) Metalmeccânico; c) Agroindustrial; d) Construção; e) Têxtil e Calçados; f) Celulose, Papel e Gráfica.

Cada complexo industrial pode ser dividido em três segmentos: 1) indústrias competitivas, cujos preços internos sejam inferiores aos internacionais e que tenham sustentado um desempenho exportador acompanhado de índices crescentes de evolução da produtividade, dos salários e da rentabilidade, ou que beneficiando-se dos mecanismos de proteção

oferecidos pelo governo, pratiquem preços internos superiores aos de suas exportações mas revelem um desempenho similar ao das demais indústrias do segmento quanto aos outros indicadores; 2) indústrias não competitivas que, em princípio, terão preços internos superiores aos externos, um desempenho exportador irregular ou nulo, e os demais indicadores com tendência à estagnação ou ao declínio; 3) indústrias cuja competitividade seja duvidosa à luz dos indicadores utilizados.

Vamos nos ater apenas ao complexo químico, em que o petróleo é a matéria-prima básica a partir da qual o complexo é estruturado. As etapas iniciais da cadeia produtiva são formadas pelos setores de refino de petróleo, petroquímica básica e intermediária, resinas, fibras e elastômeros, por um lado, e pela indústria de elementos químicos que produz matérias-primas inorgânicas ou não petroquímicas, por outro lado. Em geral, os produtos iniciais da cadeia química são homogêneos e fabricados através de tecnologias difundidas internacionalmente, observam os autores, cuja competitividade depende de economias de escala, da operação eficiente das plantas, especialmente no que se refere ao grau de utilização da capacidade produtiva, e do acesso às fontes de matérias-primas. Já nas indústrias finais do complexo, a característica dominante é a diferenciação de produto e a multiplicidade de processos e insumos alternativos para a obtenção de mercadorias semelhantes.

Os autores mostram que há dificuldade na avaliação da competitividade deste complexo, uma vez que: a) os preços internos do petróleo não são fixados a partir da eficiência da Petrobrás nas atividades de extração e refino e dos preços internacionais vigentes, sendo resultantes dos objetivos macroeconômicos da política energética; b) a heterogeneidade da indústria de elementos químicos e da maioria das indústrias finais do complexo, quanto à distribuição de tamanhos de firmas, produção, sofisticação tecnológica dos produtos, reduz o significado analítico de indicadores agregados. Por estas e outras razões, todos os segmentos do complexo químico entram na última categoria estabelecida pelos autores, ou seja, a que reúne os setores cuja competitividade não é passível de avaliação através dos indicadores adotados.

CRUZ (1988), ao analisar o modelo de substituição de importações, observa que sua adoção afeta a trajetória tecnológica do setor industrial de forma decisiva, notando que a existência de um mercado doméstico protegido estimula a produção doméstica na direção de produtos cada vez mais complexos e sofisticados, ficando limitada pelo tamanho (e grau de diversificação) do mercado interno e pela própria capacidade produtiva existente. O

processo de mudança tecnológica manifesta-se de forma heterogênea entre setores, dependendo principalmente da complexidade dos produtos e do ritmo de avanço tecnológico dos países centrais. Devido à estreiteza do mercado interno e à proteção frente aos competidores estrangeiros, o modelo de substituição de importações acabou por gerar uma estrutura produtiva bastante concentrada, o que também afeta o ritmo e a natureza dos esforços tecnológicos do país. Em alguns setores, principalmente os de processo produtivo mais contínuo, em que há maiores ganhos de escala, exigem-se esforços para o desenho de plantas mais compatíveis com o tamanho de mercado. O autor observa que alguns setores tendem a apresentar estruturas produtivas mais concentradas, pois o tamanho do mercado limita o número de produtores que podem absorver as economias de escala do processo produtivo, podendo se constituir numa vantagem, pois pode facilitar a implementação de atividades inventivas, devido às maiores possibilidades de absorver as externalidades, indivisibilidades e altos riscos correspondentes. Entretanto, este tipo de estrutura produtiva pode gerar poucos estímulos à inovação devido às "rigidezes" normalmente associadas à falta de competição.

### **5.3 - Retrospecto e Efeitos da Política Econômica Brasileira para o Setor de Fertilizantes**

#### **5.3.1 - Política de importações, 1947/90**

O principal objetivo do governo, no imediato pós-guerra foi o reequipamento da economia, com a renovação e expansão de plantas industriais e projetos de infra-estrutura. A melhoria nos termos de troca e a elevação substancial das reservas de ouro e de divisas permitiram às autoridades monetárias o retorno à liberalização do mercado cambial e a manutenção da taxa de câmbio no nível da taxa de pré-guerra, visando atender as necessidades acumuladas de importação, com rápida renovação dos estoques de equipamentos, matérias-primas e gêneros alimentícios, e combater a inflação. A taxa de câmbio supervalorizada em relação ao dólar trouxe sérias conseqüências ao balanço de pagamentos, já em fins de 1946 e durante o ano de 1947 (DIB, 1987, p.17 e 18). O controle sobre as importações tornou-se necessário em 1947 e foi dirigido principalmente para a redução do volume de importações.

O ano de 1948 marcou o início de um controle cambial mais severo, com o regime de licença prévia, que subordinava todas as importações à concessão de licenças de acordo com uma lista de prioridades.

A explosão dos preços do café, a partir de 1948, possibilitou a manutenção da taxa de

câmbio no nível de Cr\$ 18,50/US\$. As melhorias trazidas pelo orçamento de câmbio se estenderam em 1950, levando a um saldo positivo do balanço de pagamento pela primeira vez desde 1946.

A Guerra da Coréia contribuiu para mudar a orientação da política cambial, em virtude do receio de escassez de materiais essenciais, principalmente bens de capital e matérias-primas, levando à suspensão das operações vinculadas e relaxamento dos critérios de orçamento e licença. Como resultado, as importações cresceram rapidamente. Em 1952, a situação piorou ainda mais, principalmente porque as exportações caíram bastante.

Em 1953 foram instituídos os leilões de câmbio. No entanto, tal sistema não afetou o custo de importação de fertilizantes, pois todos os produtos destinados exclusivamente à agricultura pertenciam à categoria preferencial, que contava com uma taxa cambial favorecida chamada "custo de câmbio", excetuando-se aqueles que pudessem ser fornecidos por fonte nacionais.

Dentro do regime de controle quantitativo em vigor de 1947 a 1953, as importações de insumos agrícolas foram sendo liberadas do sistema de licenças, mostrando a falta de preocupação em se estimular o crescimento da indústria produtora de tais insumos, excetuando-se a indústria misturadora de fertilizantes que era protegida por barreiras existentes (MELO, 1976).

FERRÃO (1990), ao comentar as medidas de política econômica do pós-guerra, observa que elas eram basicamente definidas na esfera da política cambial. Embora tais sistemas fossem sendo progressivamente aprimorados, ainda assim implicavam em custo suplementar, tanto para o governo, em termos de estrutura burocrática necessária à sua administração, quanto para os importadores, ao atribuir à política cambial o papel que caberia a uma tarifa (restringir a importação), isto é, o câmbio era utilizado, inadequadamente, como instrumento de política tarifária.

A Lei nº 3244, de 14/8/57, instituiu tarifas "ad valorem" para todas as importações, classificadas em duas categorias: geral e especial. Na geral encontravam-se bens de capital, insumos e bens de consumo genérico para os quais não existia oferta doméstica suficiente. Seu câmbio era menor que o da especial, constituída por bens para os quais houvesse fornecimento doméstico em níveis satisfatórios. Entretanto, os fertilizantes recebiam tratamento ainda mais privilegiado, contando com divisas ao "custo de câmbio" e sendo isentos do imposto alfandegário. Concomitantemente, procurava-se estimular a produção

doméstica, concedendo-se subsídio aos fabricantes em valor igual à diferença entre o preço da categoria geral e o "custo de câmbio", adicionada da isenção do imposto alfandegário. CONTADOR e FERREIRA (op.cit) argumentam que o termo "subsídio" é inapropriado, por se tratar de uma transferência compensatória ao setor industrial e a magnitude da sobrevalorização da taxa de câmbio vigente para as importações de fertilizantes constituía-se em fator de desestímulo ao desenvolvimento da produção nacional.

A partir de 1958, medidas foram tomadas no sentido de se tirar o tratamento preferencial dado à importação de fertilizantes. Assim, em 27/6/61, a Instrução nº 208, complementando a Resolução nº 204 de 13/3/61 da SUMOC transferia para a categoria geral e conseqüentemente para o mercado livre de câmbio a importação de todos os fertilizantes, excetuando-se os sais de potássio que apenas em 1965 deixariam de obter divisas a custo subsidiado. Entretanto, os produtores de adubos fosfatados continuaram ainda a receber subsídio fiscal, correspondente à alíquota dos fertilizantes importados. Tal política iria ter efeito sobre os preços pagos pelos agricultores, pois os fertilizantes passaram a ser adquiridos a custos maiores.

Em 06/7/66, a Lei nº 5067 introduziu tarifa aduaneira na importação de alguns fertilizantes que estavam isentos até então, e os colocou sob regime de contingenciamento, aumentando conseqüentemente o custo desses insumos para o produtor agrícola. O objetivo do contingenciamento era a isenção de impostos de importação para quantidades complementares de fertilizantes não supridas pela indústria nacional.

Em 18/11/66, o Decreto-lei 37 determinou que a isenção do Imposto de Importação implicava na isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), o que aumentava o subsídio do produtor que importasse matérias-primas. Como a Lei nº 5067 estabelecia que as taxas, impostos e outros tributos incidentes direta ou indiretamente sobre fertilizantes e suas matérias-primas de produção nacional não poderiam ser superiores aos que gravassem os similares importados, então o produto nacional também ficava isento do IPI (FERRÃO, 1990).

Na opinião de CONTADOR e FERREIRA (op.cit), um aspecto importante das modificações introduzidas a partir de 1966 é a maior ênfase dada ao sistema de contingenciamento e conseqüente redução da importância dos impostos de importação, ressaltando-se que o objetivo destes instrumentos era permitir que o preço de fertilizantes no Brasil permanecesse acima do preço observado no mercado internacional, servindo a

tarifa para determinar o preço máximo a vigorar no mercado interno.

A Resolução 502 do CPA, de 1968, determinou que a importação de fosfato de amônio e de superfosfato concentrados fosse realizada através da "pauta de valor mínimo", que é um esquema para coibir emissão de notas fiscais de importação abaixo do valor efetivamente praticado e anular os efeitos de variações muito grandes nos preços internacionais. Além disso, isentou do imposto de importação os principais fertilizantes potássicos, para os quais não existia produção nacional. Essa resolução foi seguidamente prorrogada até 1971.

O Decreto-lei de 05/08/69 determinou que a CACEX poderia estabelecer um "valor mínimo" que substituiria o preço de importação para efeito de incidência do Imposto de Importação e que esse valor, após ser submetido à Comissão de Política Aduaneira para análise e alterações, seria transformado em "pauta de valor mínimo". Em 10/07/70, o Decreto-lei 1.111 definiu regras objetivas para o cálculo da "pauta de valor mínimo" que passou a ser chamada de "preço de referência", que é um instrumento melhor para se impedir a prática de "dumping". Este valor seria determinado com base no preço pelo qual a mercadoria ou similar era normalmente oferecido à venda no mercado atacadista do país exportador, adicionadas as despesas de embarque para o Brasil, de seguro e frete (CIF); na ausência dessas informações, seria determinado estatisticamente com base nos preços CIF de importação do semestre mais próximo para o qual existissem estatísticas disponíveis (FERRÃO, op.cit.).

Ao limitar a transferência das reduções de preços do mercado internacional para o mercado interno, além de proteger o produtor nacional, o governo impedia o aumento da renda real do usuário de fertilizantes. Para compensar tal efeito e estimular o uso de fertilizantes, o Governo passou a oferecer crédito com taxas de juros subsidiadas ao setor agrícola para aquisição desse insumo (FERRÃO, op.cit.).

Em 19/04/71, a Resolução 981 do CPA estabeleceu diferentes proporções de contingenciamento, segundo as regiões consumidoras de fertilizantes: Região Centro - podia importar 0,3 t de fertilizantes fosfatado e 0,12 t de nitrogenado, para cada t adquirida no país, de cada tipo, com isenção de imposto; Região Sul - podia importar 7,5 t de fosfatado solúvel para cada 1 t adquirida internamente, e nitrogenados sem nenhuma restrição.

Em 29/10/71, a Resolução 1.134 reduziu as alíquotas dos impostos de importação dos fertilizantes nitrogenados e fosfatados, de 30% para 15% em média, considerando-se o seu grau de essencialidade e o fato de que alguns deles já contarem com razoável capacidade

produtiva, enquanto os potássicos tinham alíquota zero. Em 29/11/71, a Resolução 1.135 da CPA concedeu isenção para os insumos, principalmente os usados em nitrogenados. À medida que o tempo passava, as proporções de contingenciamento iam sendo modificadas.

No período posterior a 1966 ocorreu uma queda nos preços internacionais de alguns fertilizantes (principalmente sulfato de amônia e cloreto de potássio, e alguns fosfatados em menor escala). Entretanto, em 1971, observou-se uma inversão nessa tendência, com elevação generalizada de preço em diversos fertilizantes. Nos anos seguintes, a situação do mercado internacional foi mais agravada ainda. Os novos investimentos na indústria foram desestimulados por uma política de controle de preços na economia americana (CONTADOR e FERREIRA, op.cit).

Em 25/10/73, através da Resolução 1.854, a CPA isentou vários fertilizantes do imposto de importação, basicamente revalidando a Resolução 1.135 de 29/11/71, mas para alguns fosfatados, cuja produção era mais intensiva em capital e para os quais já havia produção interna, a alíquota foi apenas reduzida de 15% para 10%. Tais isenções podem ser vistas como uma tentativa de reduzir o impacto de preços internacionais sobre o agricultor, já que as importações ainda representavam uma proporção muito grande de consumo (FERRÃO, op.cit)

A crise internacional expôs a dependência do país com relação à matéria-prima importada, levando o Governo a elaborar um programa para ampliar a produção de fertilizantes, o PNFCA, já descrito e comentado:

Com a Resolução nº 354, de 02/12/75, do Banco Central, as importações de fertilizantes ficaram isentas do depósito compulsório e do imposto de importação, com exceção do ácido nítrico, fosfato duplo de amônio e potássio, nitrofosfato de potássio e misturas. De acordo com a Lei Complementar nº 4, artigo 1º, inciso 13, todos os fertilizantes foram isentos do Imposto de Circulação de Mercadorias (ICM). Os fertilizantes e todas as suas matérias-primas foram isentos do Imposto de Produção de Produtos Industrializados (IPI), com exceção do ácido nítrico, nitrato de potássio, uréia técnica, ácido sulfúrico e ácido fosfórico (CONTADOR e FERREIRA, op.cit).

O sistema de contingenciamento das importações isentas de tarifas foi adotado desde 1966, inicialmente para regular as importações de fertilizantes. A partir do final de 1977, começou a incluir determinadas matérias-primas, em decorrência do crescimento da produção nacional. Quanto aos potássicos, dada a inexistência de produção interna, continuaram com

a importação totalmente livre.

Através do sistema de contingenciamento torna-se relativamente simples fornecer a proteção necessária ao produtor doméstico, através de um aumento implícito na tarifa de importação de modo a tornarem-se anti-econômicas as importações fora do sistema. A tarifa que deve incidir sobre o produto importado para proteger o produto doméstico, que vigoraria na ausência do contingenciamento e aquela que passaria a vigorar sob esse regime, é dada por:

$$t \geq \frac{P_d}{P_i} - 1 \quad \text{onde}$$

t = tarifa que iguala os dois preços. Este valor deve ser igual ou superior, para dar a efetiva proteção à indústria nacional;

$P_d$  = preço do material produzido domesticamente;

$P_i$  = custo do material importado, sem tarifa.

Assim, se  $P_d$  for igual a Cr\$ 2.000,00 e  $P_i$ , igual a Cr\$ 1.500,00, a alíquota "ad valorem" que deverá vigorar será igual ou superior a 33,3% para dar a efetiva proteção à indústria nacional.

A proporção entre a produção nacional do produto que vai gerar para o comprador o direito de importar com isenção da tarifa e a quantidade a ser importada é baseada na previsão do consumo e da produção interna durante o período em que esse regime vigorará. Essas proporções são dadas pelas resoluções CPA, em percentagem de necessidade de aquisição da produção nacional. Assim, se determinada resolução diz que o percentual é de 60%, significa uma proporção 1 : 0,6, isto é, para cada 1 (uma) t adquirida no mercado interno ganha-se o direito de importar 0,6 t com isenção da tarifa.

As previsões de consumo e produção doméstica e, principalmente, dos preços no mercado internacional, estão sujeitas a erros consideráveis, pois os preços dos fertilizantes e matérias-primas no mercado internacional apresentam flutuações freqüentes e imprevistas. Assim, se os preços internacionais situarem-se abaixo daqueles que serviram de referência para o cálculo da alíquota "ad valorem", os consumidores certamente decidirão importar fora do sistema de contingenciamento, pagando a tarifa, mas assim levando alguma vantagem. Esse fato quando ocorre com freqüência faz surgir um excedente de produção, o qual exige uma reformulação nos níveis tarifários ou uma política de fixação de preços de referência.

As críticas que se fazem ao sistema de contingenciamento são as seguintes: a) a demora em instituir os níveis de contingenciamento; muitas vezes ele é posto em vigor, em época que o mercado interno não pode mais se beneficiar das vantagens do mercado internacional; b) o problema com o sistema de contingenciamento regionalizado, que refere-se à diferença de preços entre as regiões, o que permite a transferência de fertilizantes de uma região de preços mais baixos (regiões com isenção de contingenciamento) para regiões de preços mais altos (com importações contingenciadas). Essa transferência de uma região para outra foi denominada de "o passeio de fertilizante". Para impedir esse "passeio" há necessidade que o valor do transporte de uma região para outra seja igual ou superior a diferença de preços dos fertilizantes entre essas regiões. Se o preço do transporte for inferior a essa diferença, deveria haver uma incidência de alíquota "ad valorem" nas importações realizadas pelas regiões isentas do sistema de importações contingenciadas até o limite em que a soma do valor da alíquota com o preço do frete, fosse igual ou superior a diferença do preço dos fertilizantes entre as regiões.

Ocorrem três problemas importantes que dificultam a utilização da política de contingenciamento:

- 1) Dificuldade de conhecimento dos estoques de fertilizantes antes da fixação do nível de contingenciamento; implicitamente admite-se que as variações de estoque de um ano para outro sejam as mesmas, ano após ano, o que na maioria dos casos não é verdade;
- 2) Quando existe produção de bens intermediários, a fixação do contingenciamento fica ainda mais complexa;
- 3) O contingenciamento envolve isenção de imposto de importação, repassando portanto o Governo um montante de renda (o imposto que deixa de ser recolhido) ao setor privado; a dificuldade no caso é decidir quem vai se apropriar desta renda (misturadores, empresas integradas etc).

Além dessas medidas também se passou a utilizar o estabelecimento de quotas, permitindo-se a importação sem o pagamento de tarifas. As quotas eram mais eficientes que o contingenciamento para o atendimento da demanda e proteção da oferta doméstica, pois, ao contrário deste que era estabelecido em termos de nutrientes, especificavam o produto a ser importado, permitindo assim uma proteção mais seletiva. Mesmo o regime de quotas de importação não é um instrumento perfeito, pois é menos eficiente que o uso de tarifas, ao não permitir que os preços internos reflitam, instantaneamente, flutuações nos preços

internacionais. Além disso, o direito de importar o produto a um preço menor confere um "prêmio" ao seu detentor em relação aos concorrentes, conforme salientado por KRUEGER (1984), citado por FERRÃO (op.cit).

Ao final da década de 70, a produção nacional já era bastante elevada, com grande diversificação de produtos, levando as isenções de impostos a ficarem restritas aos insumos ainda não totalmente substituídos (Resolução 3.366 de 16/05/79 da CPA); o contingenciamento visava, então, proteger produtos mais intensivos em capital, como o ácido fosfórico e a amônia. "Embora essas medidas fossem coerentes e estivessem inseridas dentro do processo para complementar os insumos básicos ainda não produzidos no país e considerados essenciais ao desenvolvimento, elas não eram racionais sob a ótica das vantagens comparativas, uma vez que a produção doméstica de alguns produtos, como ácido fosfórico e amônia por exemplo, só podia ocorrer a um custo maior do que o do mercado internacional. Assim uma análise de custo e benefício poderia sugerir a produção de outros bens ou insumos na qual o país tivesse custos menores" (FERRÃO, op.cit).

No início da década de 80, visando reduzir os custos da produção agrícola, foram estabelecidas, seguidamente, isenções para fertilizantes e suas matérias-primas. Em momento de pico da demanda, quotas maiores permitiam que se realizasse o abastecimento interno sem comprometimento da proteção à indústria nacional. Tal processo durou até 1988, quando, visando unificar alguns tributos e eliminar tarifas redundantes, foi realizada uma primeira revisão geral na estrutura tarifária, unificando ao Imposto de Importação a Taxa de Melhoramento dos Portos (TMP) e o Imposto de Operações Financeiras (IOF); também houve uma redução média nas tarifas, principalmente para produtos nitrogenados e ácido sulfúrico, no caso de fertilizantes, e a revogação de todas as resoluções que estabeleciam preço de referência ou pauta de valor mínimo. Em 1989, foi realizada nova revisão, em que a CPA reduziu ainda mais as alíquotas médias.

A partir de 23/11/89, através do CONCEX, o Governo eliminou todas as restrições quantitativas nas importações de todos os produtos e, ao mesmo tempo, os preços de fertilizantes e matérias-primas foram liberados do controle do CIP. No entanto, a partir do Plano Brasil Novo, todos os preços foram congelados, inclusive de fertilizantes e suas matérias-primas. A partir de 02/05/90, todos os setores, exceto 11 entre os quais o de fertilizantes, tiveram seus preços liberados. Este congelamento foi suspenso em 01/06/90. Em setembro de 1990, o governo brasileiro reduziu drasticamente as alíquotas de importação para o setor de fertilizantes (Tabela 5.1).

TABELA 5.1 - Evolucao das Tarifas Alfandegarias sobre Materias-Primas e Fertilizantes, Brasil, 1957-94 (1) (em %)

Materias-Primas e Nitrogenados	Enxofre		Acido Sulf		Acido Ortof		Amonia Anidra		Nit de Potassio		Nit de Sodio		Nit de Calcio		Ciana- mida Calcaica		Ureia		Sulfonit de Amonio		Nit Calcio Magnesio		Calcio- reto Amonio		Amoni- tratos			
	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	
C Geral(2)	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	
1957-66(3)	livre	30	20	10	50	30	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre
1967-68	livre	livre	20	10	livre	30	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre
1969-70	livre	livre	20	10	livre	30	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre	livre
1971	0	0	20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	20	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983-87	0	30	30	45	45	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1988	5(4)	15	5	15	10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1989	0	15	5	15	5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1990	0	10	0	10	0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1990(6)	0	0	0	5	0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1991	0	5	0	10	0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1992	0	5	0	5	0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1993(7)	0	5	0	5	0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1994(7)	0	0	0	5	0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

(1) As tarifas apresentadas foram as que prevaleceram no periodo indicado

(2) Ano de entrada do produto na categoria geral

(3) As tarifas desse periodo, com excecao dos produtos que estavam na categoria geral em 1957, so eram utilizados para efeito de calculo do subsidiado a producao.

(4) Enxofre originario de paises signatarios do GATT - aliquota zero

(5) Fertilizantes sob regime de contingenciamento

(6) A tarifa entrou em vigor em 12.09.90 devido a Portaria ME nº 530 de 11.09.90

(7) As tarifas planejadas para 1993 e 1994 foram antecipadas para 01.10.92 e 01.07.93 principalmente

OBS: no periodo 1983/90, o CPA concedeu reducoes de aliquotas a diversos produtos, por prazo determinado ou quantidade e importacoes regionais.

Fonte: A. Veiga (1974), pag. 129, Tarifa Aduaneira do Brasil (Edicoes Aduaneiras): 1, 2 e 3 edicoes; e Leis do Comercio Exterior (Editora Agenceo), para os anos de 1957 a 75; e SIACESP (Circular n. 100/91 de 15/10/91), para os anos de 1983 a 94

(continua)

TABELA 5.1 - Evolucao das Tarifas Alfandegarias sobre Materias-Primas e Fertilizantes, Brasil, 1957-94 (1)

Anos	(em %)													
	Esc de Desfosf	Fosf Calcio Desagreg	Fosf Bical-cico	Super Fosf Simples	Super Fosf Concent	Super Fosf Al-Cal Termic	Fosf Mono Diamonio	Fosf Cloreto Potassi	Sulfato Potassio	Fosf Amonio Potassio	Nitrofosf Potassio	Nit Sodio Potassio	Micro-nutri-entes	Mist Fert N-P-K
C Geral(2)	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1965	1957	1957
1957-66(3)	30	30	30	40	20	livre	30	livre	30	30	30	livre	livre	30
1967-68	30(4)	30(4)	30(4)	15(4)	20(4)	30(4)	30	livre	25	30	30	livre	livre	30
1969-70	30(4)	30(4)	30(4)	15(4)	20(4)(5)	30(4)	30(5)	livre	30	30	30	livre	livre	30
1971	5(4)	5(4)	5(4)	5(4)	20(4)	5(4)	25	0	0	15	15	0	0	15
1972	0	5(4)	0	0	1(4)	0	10	0	0	15	15	0	0	15
1973	0	5	0	0	0	0	10	0	0	15	15	0	0	10
1974	0	5	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	10
1975	0	0	0	5(4)	20(4)	0	25(4)	0	0	10	10	0	0	10
1983-87	...	...	...	5	40	...	50	0	0	...	...	0	0	80
1988	...	...	...	5	25	...	25	5(6)	5	...	...	5(6)	5	30
1989	...	...	...	5	25	...	25	5(6)	5	...	...	5(6)	5	30
1990	...	...	...	0	20	...	20	0	0	...	...	0	0	20
1990(6)	...	...	...	0	10	...	10	0	0	...	...	0	0	10
1991	...	...	...	5	15	...	15	0	0	...	...	0	0	15
1992	...	...	...	5	15	...	15	0	0	...	...	0	0	15
1993(7)	...	...	...	5	10	...	10	0	0	...	...	0	0	10
1994(7)	...	...	...	5	10	...	10	0	0	...	...	0	0	10

(1) As tarifas apresentadas foram as que prevaleceram no periodo indicado

(2) Ano de entrada do produto na categoria geral

(3) As tarifas desse periodo, com excecao dos produtos que estavam na categoria geral em 1957, so eram utilizados para efeito de calculo do subsidiado a producao.

(4) Fertilizantes sob regime de contingenciamento

(5) Fertilizantes sob regime de pauta de valor minimo

(6) Produtos oriundos de paises signatarios do GATT ou ALADI nao tem restricao (aliquota zero)

(7) A tarifa entrou em vigor em 12.09.90 devido a Portaria ME n. 530 de 11.09.90

(8) As tarifas planejadas para 1993 e 1994 foram antecipadas para 01.10.92 e 01.07.93 respectivamente

OBS: no periodo 1983/90, o CPA concedeu reducoes de aliquotas a diversos produtos, por prazo determinado ou quantidade e importacoes regionais.

Fonte: A. Veiga (1974), pag. 129, Tarifa Aduaneira do Brasil (Edicoes Aduaneiras): 1, 2 e 3 edicoes; e Leis do Comercio Exterior

### 5.3.2 - Política de crédito e subsídio

A institucionalização do crédito rural no Brasil ocorreu em 1965, através da Lei nº 4.829, de 05/11/1965, embora existissem programas de crédito agrícola desde a década de 50.

Visando estimular o uso de fertilizantes e suplementos minerais foi criado o FUNFERTIL (Fundo de Estímulo Financeiro ao Uso de Fertilizantes e Suplementos Minerais), através do Decreto nº 58.193, de 14/04/66, pelo qual o Governo absorvia parte do custo do produto, mediante subsídio de valor correspondente às despesas de juros e comissões.

Inicialmente, o FUNFERTIL subsidiava todas as despesas bancárias (17,0%), ou seja, os empréstimos ao agricultor eram efetuados a uma taxa de juros nominal nula. No entanto, a partir de agosto de 1968, o subsídio foi reduzido para 14,0%, responsabilizando-se o agricultor pelos 3,0% restantes.

Em abril de 1970, O FUNFERTIL foi extinto, conforme tinha sido previsto, sendo criado o Fundo Especial de Desenvolvimento Agrícola (FUNDAG), pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), em sessão de 16/12/69. A regulamentação do FUNDAG, uma subconta do FUNAGRI (Fundo Geral para a Agricultura e Indústria), foi feita através da Resolução nº 143 do Banco Central, de 20/03/70.

Distinções básicas entre o FUNDAG e o FUNFERTIL:

- a) enquanto o FUNFERTIL subsidiava apenas os fertilizantes e suplementos minerais, o FUNDAG passou a subsidiar todos os insumos modernos;
- b) enquanto o agricultor pagava apenas 3,0% a.a. de juros e despesas bancárias através do FUNFERTIL, pelo FUNDAG passou a pagar 7,0%;
- c) o FUNDAG excluiu a coobrigação do vendedor perante a dívida.

O FUNDAG tinha como objetivos fundamentais:

- a) estimular as exportações de produtos agropecuários;
- b) incentivar o aumento da produtividade e da produção agrícola;
- c) contribuir para regularizar pontos de estrangulamento, por ventura existentes, na comercialização de produtos agropecuários desde o produtor até o consumidor.

Através da Resolução 43, de janeiro de 1971, o Banco Central procurou fazer com que os bancos comerciais alocassem uma maior parcela de empréstimos para a aquisição de insumos modernos. Para tanto, foram definidos custeio integral, que significa que os recursos para emprego de insumos modernos correspondem a 15,0% ou mais do orçamento de custeio de atividades e explorações agrícolas ou 7,5% ou mais em explorações pecuárias, e, custeio singular, que não inclui recursos para insumos modernos, ou os mesmos não alcançam as porcentagens mencionadas.

Iniciativa com caráter mais regional ocorreu em julho de 1971, através do Decreto Lei nº 1.179, que criou o PROTERRA (Programa de Redistribuição de Terras e Estímulos à Indústria do Norte e Nordeste), pelo qual, o financiamento de insumos modernos era realizado a taxas nominais de juros nulas, além de outras vantagens para a agricultura da região.

Considerando-se que a economia brasileira sempre conviveu com taxas de inflação relativamente altas, parece evidente que a vigência de taxas nominais de juros, que nunca ultrapassaram 17,0% ao ano até 1965, e que a partir de 1966 com o FUNFERTIL e com o FUNDAG (a partir de 1970) nunca foram superiores a 7,0% a.a. até 1976, foi favorável à aquisição de fertilizantes por parte do agricultor brasileiro. Na verdade, a política adotada de se cobrar taxas de juros nominais inferiores à inflação implicou na existência de um subsídio que, indubitavelmente, agiu no sentido de expansão do consumo nacional de fertilizantes.

Embora não se possa responsabilizar apenas a política de crédito rural adotada pelo Governo pelo incremento verificado no consumo de fertilizantes, a partir de 1966, com a criação do FUNFERTIL, parece claro que a mesma desempenhou um papel importantíssimo.

No período 1954-83, as taxas nominais de juros para aquisição de fertilizantes foram inferiores à taxa de inflação, levando à existência de taxas de juros reais negativas.

A crise do petróleo também repercutiu nos preços dos insumos. Para diminuir seu efeito sobre os preços de fertilizantes foi instituído o Programa de Subsídio ao Preço de Fertilizantes, através da Circular nº 257 do Banco Central, pelo qual foi concedido subsídio de 40% sobre o valor dos fertilizantes, com vigência a partir de 14/04/75 para fertilizantes adquiridos com recursos próprios do comprador, e, a partir de 01/01/75, para fertilizantes financiados com crédito rural, sendo que neste caso incidiam juros à taxa de 13,0% ou 15,0% ao ano. Este sistema de subsídio vigorou nos anos de 1975 e 1976, sendo extinto

pela Resolução 402, a partir de 01/01/77. No entanto, pela Resolução 419, em vigor a partir de 01/01/77, passa a haver isenção de juros para aquisição de fertilizantes. Assim teria havido uma certa compensação pela retirada do subsídio.

Poder-se-ia perguntar por que razão foi adotada uma política de subsídios à aquisição de fertilizantes e outros insumos. A resposta geralmente dada é que a maioria dos agricultores brasileiros precisa de incentivos especiais, como taxas de juros favoráveis e preços mínimos, de forma a levá-los à adoção rápida de novas tecnologias, a fim de elevar a produção e a produtividade da agricultura brasileira. Há ainda a considerar que o subsídio é uma forma de compensação para os preços mais elevados pagos pelos fertilizantes no Brasil.

O crédito rural pode afetar a demanda de fertilizantes tanto por variações na taxa de juros como pelo volume total de crédito disponível. A partir de 1966, montou-se no Brasil um amplo sistema de crédito rural a taxas preferenciais, envolvendo as atividades de custeio, investimento, comercialização, além da criação de programas especiais tendo em vista certas regiões, produtos ou técnicas de produção. Além disso, os insumos agrícolas passaram também a ter um tratamento tributário preferencial. No período 1966-80, a incidência de juros no financiamento para aquisição de fertilizantes variou de 0 a 15%, sendo que de 1977 a 1980 a taxa de juros nominal foi nula. Vale ressaltar que o anúncio do fim dos subsídios implícitos no crédito rural no final de 1979, a alta taxa de inflação e as boas condições creditícias preexistentes em 1980 estimularam a formação de estoques, via antecipação das compras de fertilizantes, por parte dos agricultores e cooperativas de produtores.

A partir de 1980, as condições creditícias começaram a mudar e de certa forma a inibir a demanda de fertilizantes. Elevou-se a taxa de juros no financiamento para aquisição de fertilizantes e exigiu-se uma maior parcela de recursos próprios dos médios e grandes proprietários para complementação do financiamento. Em 1983, novas alterações ocorreram no crédito rural. Basicamente, tratou-se de uma diminuição do limite de adiantamento, implicando em maior participação dos recursos próprios dos agricultores na compra de insumos agrícolas. Outro aspecto foi a elevação da taxa de juros paga pelos agricultores, devido ao percentual crescente em relação à variação da ORTN, acrescido sempre de 3% a.a. Ainda assim, a taxa de juros do crédito rural permaneceu menor que a de outras modalidades de crédito, justificada pelos riscos inerentes à atividade agrícola. Uma crítica que se faz é quanto ao pouco interesse governamental pelo crédito de investimento, não contando nem com uma política consistente ao longo do tempo nem com linhas de crédito específicas, como por exemplo, para aquisição de calcário agrícola, que reconhecidamente

tem um efeito favorável sobre a eficiência agronômica dos fertilizantes.

Por ter sido considerado estratégico para a economia do país, o setor de fertilizantes foi favorecido por programas e linhas de investimento do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social). Os créditos para investimentos eram concedidos com juros e correção monetária abaixo da taxa de inflação. Mas a presença governamental na estruturação e desempenho do setor de fertilizantes foi ainda maior e mais sistemática, através de diversos organismos. Assim, por exemplo, cabia à CACEX licenciar e controlar as importações e à CPA a fixação dos níveis de contingenciamento e de tarifa. Ao CIP (Conselho Interministerial de Preços) competia o levantamento e acompanhamento da estrutura de custos das empresas, visando a fixação de preços máximos. Além dessas instituições, dentre outras, os Ministérios da Agricultura e da Fazenda, a Secretaria de Planejamento e o Banco Central, desenvolveram diferentes formas de atuação frente ao setor. Assim, pode-se afirmar que, desde seu início, o setor de fertilizantes sentiu a forte presença do Estado na sua estruturação e desempenho. Em primeiro lugar, ao conceder condições favoráveis para os agricultores adquirirem fertilizantes no mercado internacional e mais tarde no mercado interno, através de diferentes esquemas, o Governo estava propiciando a ampliação do mercado. Em segundo lugar, ao proteger a indústria nacional, por diferentes instrumentos de política econômica, o Governo favorecia um rápido crescimento da produção nacional. Assim, a história da indústria de fertilizantes no Brasil foi escrita pela mão bem visível do Governo, principalmente, que também forneceu lápis e papel.

#### **5.4 A Indústria de Fertilizantes Fosfatados e o Planejamento Econômico**

Nesta parte do estudo são resumidos os principais trabalhos, que posicionam a indústria de fertilizantes fosfatados dentro do planejamento econômico brasileiro, tendo em vista a compreensão da origem das dificuldades enfrentadas pela indústria brasileira de fertilizantes.

BAUM (1977) colocou como objetivo principal de seu trabalho a análise do processo de substituição de importações na indústria de fertilizantes. A preocupação principal foi com o fato de estar ou não a indústria de fertilizantes operando em condições ideais frente aos objetivos da agricultura brasileira, ou seja, fornecendo insumos a preços reais decrescentes, compatíveis com a maximização de lucro por parte do agricultor. Para isto, o autor se utilizou de diversos esquemas teóricos, dentre os quais desponta a Teoria da Proteção Efetiva (TPE) e seus prolongamentos. A dificuldade encontrada para a efetivação prática de

cálculos, relativos às vantagens comparativas da indústria de fertilizantes, limitou a análise para apenas um ano (1976) e a um segmento da indústria (fosfatados).

O autor mostra que a crise mundial de 73/74 veio influenciar vigorosamente a política de desenvolvimento econômico do País. Neste sentido, de acordo com o II PND, o panorama mundial recomendava que o Brasil revigorasse os seus esforços de substituição de importações, particularmente no campo das matérias-primas básicas e dos bens de capital, visando correção de desbalanceamentos na estrutura industrial e poupança de divisas, e adotando uma política de garantia de suprimento de insumos básicos. É neste contexto que se coloca o PNFCA, onde o Governo Federal "propõe um programa intensivo de industrialização das riquezas minerais existentes, visando diminuir e, se possível cancelar a prevacente dependência de suprimento externo".

O autor levantou alguns pontos importantes: 1) embora a conjuntura internacional no início da década de 70 fosse de incerteza e justificasse apreensão e tomada de medidas, a crise no mercado internacional poderia ser temporânea, implicando em medidas mais cautelosas e menos ambiciosas; b) o PNFCA omite soluções para problemas que dele advirão como, por exemplo, quem irá arcar com o ônus da auto-suficiência, bem como a dificuldade de transportes que decorrerão do aproveitamento da rocha nacional.

GONÇALVES (1976) afirmou que "o modelo de crescimento do consumo de nutrientes previsto no PNFCA apresenta um erro fundamental, pois tendo partido das mesmas proposituras estabelecidas na Pesquisa Nacional de Fertilizantes, propôs uma expansão baseada em recomendações técnicas de adubação e não em projeções feitas a partir do comportamento do mercado. Assim sendo, o PNFCA propôs um modelo de crescimento do consumo, onde a demanda de nitrogênio está super avaliada e a do fósforo sub-avaliada."

Em outro trabalho, GONÇALVES (1977) mostrou que foi em 1971 que se levantou o problema da dependência da indústria de fertilizantes em relação a importações de matérias-primas. A indústria de fertilizantes representada pela ANDA - Associação Nacional para Difusão de Adubos, e o Governo Federal, representado pelo IPEA - Instituto de Planejamento Econômico e Social, e pelo BNDE - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, celebraram um contrato para promover uma Pesquisa Nacional sobre Fertilizantes. Esta pesquisa, realizada em doze meses, ofereceu diretrizes sobre o consumo de nutrientes em 1980; avaliou alternativas quanto à substituição rigorosa de importações ou penalização das produções básicas aos níveis existentes em 1972; programou as unidades de

matérias-primas, de produtos intermediários e de fertilizantes básicos que deveriam ser construídas, bem como quantificou o esforço de investimento que teria que ser feito no período de 1976-80. Como afirmou GONÇALVES, "o relatório não ensejou a tomada de diretrizes no sentido de a partir das recomendações nele contidas, ser elaborado um programa de industrialização interna de fertilizantes". O autor referindo-se ao PNFCA alerta que a auto-suficiência em fertilizantes não deveria ser buscada como objetivo que desconsidere outras variáveis, sob pena de se levar adiante planos industriais cujas características básicas os colocariam, desde o princípio em posição de terem custos de operação significativamente elevados.

Na abertura do I Encontro Nacional de Rocha Fosfática, em 1978, CORRÊA argumentou que o fósforo, um dos componentes dos fertilizantes, é importantíssimo para a agricultura brasileira, pois na região centro do Brasil encontram-se os cerrados, grandes áreas carentes de fósforo, prontos a se tornarem áreas cultiváveis com o uso adequado de fertilizantes. Mostrou que, com o consumo de 1978, se todo o fósforo utilizado no país tivesse que ser importado, haveria um dispêndio de pelo menos 300 milhões de dólares. Mais do que isso, as jazidas conhecidas de rocha fosfática no Brasil permitiam, em 1971, o atendimento de apenas quarta parte do consumo aparente de fosfatos naturais. Quanto à questão de preços e suprimento, o apresentador, presidente do IBRAFOS - Instituto Brasileiro do Fosfato, assim se posicionou: "Somos contra a liberação de importação de rocha fosfática porque não podemos competir com outros países que têm condições de vender mais barato, por produzirem com escala maior, com investimentos antigos e equipamentos já depreciados e com jazidas de rocha fosfática com teor médio bem superior às existentes no Brasil". Ainda nesta linha o palestrante seguiu dizendo: "cabe ao governo estabelecer uma política de preços que compatibilize a remuneração dos altos investimentos realizados na exploração das jazidas de rocha fosfática com o preço de fertilizantes acessível ao agricultor...".

Além da economia de divisas, a política de substituição de importações garante a disponibilidade de insumos básicos no país, apresentando as seguintes vantagens: desenvolvimento da tecnologia nacional, que teve como pioneiro Paulo Abib Anderj; desenvolvimento da produção de máquinas e equipamentos para mineração e beneficiamento; desenvolvimento de novas jazidas, e independência da conjuntura internacional.

Como se vê, à época em que foram escritos os trabalhos assinalados já se anteviam possíveis dificuldades, para a indústria e para a agricultura. Atualmente, coisas que antes eram

possibilidades, transformaram-se em fatos. Como se não bastasse, no início da década de 90, surgiram dois processos, maior abertura ao mercado internacional e privatização, que deixaram às claras a eficiência (ou não) da indústria implantada na esteira do II PND.

### 5.5 - Efeitos da política econômica sobre o setor de fertilizantes

Em 1974, já sob o efeito da primeira crise do petróleo, as importações de matérias-primas e fertilizantes, em valores correntes, atingiram US\$ 537,9 milhões, das quais 24,6% de matérias-primas, 20,6% de fertilizantes nitrogenados e 43,8% de fertilizantes fosfatados. Note-se que, no ano anterior, o total de importações de matérias-primas e fertilizantes alcançara o valor de US\$ 172,7 milhões, ou seja, entre 1973 e 1974, este total cresceu 211,5%. Em 1980, as importações totais foram ainda maiores, embora incorporem um componente especulativo, alcançando o valor de US\$ 1,1 bilhão, nas seguintes proporções: 44,7% de matérias-primas, 16,2% de nitrogenados e 14,1% de fosfatados. Isto é, apesar da intensificação do processo de substituição, o total de importações continuou crescendo porque o consumo interno crescia a taxas muito elevadas. A partir de 1981, as importações caíram violentamente, principalmente porque os projetos sob os auspícios do PNFCFA entraram em operação, e em parte, porque o mercado interno de fertilizantes começou a diminuir.

Em 1985, as importações totais atingiram US\$ 389,9 milhões, das quais 41,5% de matérias-primas, 10,8% de nitrogenados e 2,9% de fosfatados. Desta forma, nota-se uma certa incompressibilidade das importações de matérias-primas. Os valores correntes das importações de matérias-primas foram os seguintes, em milhões de dólares: 132,1 (em 1974), 497,2 (em 1980), 161,8 (em 1985) e 123,5 (em 1990). Destaque deve-se dado ao ácido fosfórico, cujas importações caíram violentamente a partir de 1980, passando de US\$ 326,8 milhões nesse ano para apenas US\$ 5,7 milhões em 1985 e US\$ 35,5 milhões em 1990. O enxofre, usado na produção do ácido sulfúrico, que não foi objeto de um programa de substituição de importações, passou a partir de 1982, a ser a matéria-prima importada mais importante da indústria de fertilizantes, com importações no valor de US\$ 150,2 milhões e US\$ 87 milhões, em 1985 e 1990, respectivamente.

Quanto aos fertilizantes, de modo geral, o processo de substituição de importações, do ponto de vista da diminuição de importações, foi bem sucedido. Permaneceu ainda uma dependência externa em relação a um fertilizante nitrogenado, o sulfato de amônio, com importações de US\$ 38,6 milhões em 1985 e de US\$ 31 milhões em 1990, e em relação ao

cloreto de potássio, cujo consumo no Brasil é quase todo atendido por importações, que atingiram US\$ 162,2 milhões e US\$ 211,9 milhões, em 1985 e 1990, respectivamente.

### **5.6 - O Estado como produtor de fertilizantes e o processo de privatização**

Para se entender como o Estado passou a atuar na área de fertilizantes, é importante mostrar o engajamento de duas grandes empresas estatais: CVRD - Companhia Vale do Rio Doce e PETROBRÁS - Petróleo Brasileiro S.A.

Em 1971, a CVRD associou-se ao Grupo Pedro Maciel na implantação do Projeto Titânio, dentro da Rio Doce Titânio S/A - TITANSA. Diante das dificuldades demonstradas pelo setor privado para participar do empreendimento, a CVRD associou-se na exploração do titânio das jazidas de Salitre e Tapira, em Minas Gerais. Nestes locais, entretanto, o titânio estava associado a minérios de fosfatos, a apatita, com baixo teor de  $P_2O_5$  (8%). O violento aumento dos preços dos fertilizantes no mercado internacional, a partir de 1973, e o receio de sua escassez levaram à aceleração do engajamento da CVRD na produção do fosfato, atendendo ao chamado do Ministério das Minas e Energia para participar do PNFC. Para aproveitar os recursos das jazidas de fosfato de Tapira, foram concebidos dois projetos: VALEP - Mineração Vale do Paranaíba S/A, que cuidaria da extração da apatita e da produção do concentrado fosfático, e VALEFÉRTIL - Fertilizantes Vale do Rio Grande S.A, que deveria implantar, em Uberaba (MG), um grande complexo industrial para o aproveitamento do concentrado fosfático na produção de fertilizantes fosfatados (LOPES, 1988).

Já a PETROBRÁS atuava no setor de fertilizantes desde 1958, produzindo amônia e fertilizantes nitrogenados na refinaria de Cubatão (SP), através da FAFER. Em meados de 50, o Conselho Nacional de Petróleo - CNP ofereceu sem êxito à iniciativa privada, o gás excedente da refinaria de Cubatão, cujo aproveitamento, a partir de 1958, permitiu a produção de amônia, ácido nítrico, nitrato de amônio e nitrocálcio, em unidade integrada ao plano geral da refinaria, inicialmente vinculada ao CNP e, mais tarde, à Refinaria Presidente Bernardes em Cubatão - RPBC e depois à PETROQUISA. (MENEZES, 1991)

Na segunda metade da década de 60, o empreendimento mais importante do setor de fertilizantes foi o da ULTRAFÉRTIL, criada pela associação da Phillips Petroleum com o Grupo Uitra, que contou com enormes favorecimentos fiscais, creditícios e financeiros. Esta empresa desenvolveu uma política agressiva de ampliação do mercado enquanto desenvolvia seu projeto industrial, concretizado em 1970, com a implantação do complexo de produção

de fertilizantes de Piaçaguera, iniciando a produção de ácido fosfórico no Brasil. Contava ainda o empreendimento com a primeira unidade de porte para a produção de amônia do país, e de unidades de ácidos nítrico e sulfúrico, nitrato de amônia e fosfato de amônio.

Em 1972, a PETROBRÁS foi chamada a atuar novamente no setor de fertilizantes através da criação da NITROFÉRTIL, empresa que deu partida ao Pólo Petroquímico de Camaçari com produção de amônia e uréia a partir do gás natural (MENEZES, 1991).

Quando a Phillips Petroleum, a nível mundial, resolveu sair do setor de fertilizantes para concentrar seus esforços na prospecção de petróleo no Mar do Norte, o governo brasileiro, face aos enormes avais que tinha dado ao empreendimento, acabou assumindo o projeto através da Petroquisa, informando que a idéia era de privatizá-lo assim que possível. Assim, em 1974, ocorreu a passagem do controle acionário da Ultrafértil.

A criação da Petrobrás Fertilizantes S/A - PETROFÉRTIL, em 24 de março de 1976, tinha o objetivo de coordenar os interesses da empresa na área de fertilizantes, colocando, sob comando único, as atividades da PETROBRÁS em fertilizantes, cabendo-lhe também a missão de coordenar novos estudos e projetos para esta área.

Em 1977, a PETROFÉRTIL começou a atuar em fosfatados, assumindo a responsabilidade da condução do programa de exploração das jazidas de Patos de Minas-MG, descobertas pela CPRM; neste ano, o governo encarregou a PETROFÉRTIL de viabilizar a exploração das jazidas da METAGO, em Catalão (GO). Um ano depois, o governo transferia para a empresa sua participação acionária na ICC (SC).

Em 1977, a fábrica de fertilizantes de Cubatão foi incorporada à ULTRAFÉRTIL e ocorreu a passagem do controle acionário desta, da PETROQUISA para a PETROFÉRTIL, ficando a composição do capital, em percentagem, assim distribuído: PETROFÉRTIL 93,5, Grupo Ultra 4,2 e outros associados 2,3.

Em 1981, o complexo industrial de Araucária (PR), construído pela PETROFÉRTIL, foi incorporado ao patrimônio da ULTRAFÉRTIL. Em 1982, este complexo começou a produzir amônia, uréia, metanol e enxofre a partir da recuperação. Neste ano, a ULTRAFÉRTIL desativou sua área de vendas ao agricultor, desfazendo-se uma rede com mais de 50 unidades de mistura e comercialização de fertilizantes, o setor mais rentável da empresa. Note-se que naquela oportunidade, todo o complexo industrial e comercial desta empresa tinha sido oferecido à iniciativa privada, dentro de um programa de privatização

que chegou até a licitação pública.

A Fertilizantes Fosfatados S/A - FOSFÉRTIL foi criada em 14 de fevereiro de 1977, visando dar continuidade ao Projeto Fosfato de Patos de Minas, iniciado pela CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, em 1974. A FOSFÉRTIL era uma sociedade anônima, de capital autorizado, com sede e foro na cidade de Patos de Minas-MG, cujo capital inicial foi subscrito pelos seguintes acionistas: Insumos Brasileiros - FIBASE, com 60%, PETROFÉRTIL e Cia. Agrícola de Minas Gerais - CAMIG, com 20% cada. Apesar da FIBASE possuir a maior parte das ações, por acordo entre os acionistas, a liderança da empresa pertencia à PETROFÉRTIL.

Em 01/07/77, a FOSFÉRTIL assumiu a operação da Usina Piloto "Eng<sup>o</sup>. Adamir Gonçalves Chaves", situada junto à jazida Patos de Minas, que tinha sido inaugurada em março de 1976 e era operada pela CPRM. Projetou-se a seguir a implantação, no local, de uma grande unidade industrial, capaz de produzir um milhão de toneladas anuais de concentrado fosfático, projeto este que seria logo abandonado. Constatou-se, então, que a FOSFÉRTIL ficara superdimensionada para controlar somente a jazida e a usina piloto de Patos de Minas. A PETROBRÁS, através da PETROFÉRTIL, discutia a possibilidade do grupo adquirir a VALEFÉRTIL, subsidiária da CVRD que estava instalando suas unidades industriais em Uberaba-MG.

Por outro lado, o Presidente da República, Gal. Ernesto Geisel, era favorável a que a PETROBRÁS passasse a controlar integralmente os investimentos estatais no setor de fertilizantes, o que, na sua opinião, facilitaria a implementação de uma política unificada para o setor. O Ministro das Minas e Energia, Shigeaki Ueki, concordava com tal análise, considerando, também, a experiência que a PETROFÉRTIL já havia adquirido no setor de fosfatados com a exploração (através da FOSFÉRTIL) da unidade de Patos de Minas. Entretanto, a venda da VALEFÉRTIL dependia de uma decisão do Banco Mundial, o maior financiador estrangeiro do projeto. No final, a venda acabou sendo definida pelo Ministério das Minas e Energia, ao qual tanto a PETROBRÁS quanto a CVRD estavam subordinadas. Assim, a concretização da venda se deu em janeiro de 1979, significando a confirmação da política governamental para o setor, já que a PETROBRÁS, através da PETROFÉRTIL, ampliava sua participação no setor de fertilizantes, enquanto a CVRD retornava às suas atividades originais, liquidando parte das suas subsidiárias (LOPES, 1988).

No segundo semestre de 1980, a PETROBRÁS iniciou negociações para assumir também o

controle da VALEP, produtora de concentrado fosfático em Tapira, com produção iniciada em janeiro de 1979, o qual era enviado, através de mineroduto para a unidade industrial de Uberaba. Discutia-se, na época, a possibilidade de incorporar a VALEP à VALEFÉRTIL, retornando a FOSFÉRTIL a operar unicamente a unidade de Patos de Minas.

Em 31/12/80, o Conselho de Administração da PETROBRÁS decidiu-se pela solução que permitiu que a FOSFÉRTIL original viesse a incorporar dois empreendimentos maiores e mais expressivos que ela própria: a VALEP e VALEFÉRTIL, pertencentes à CVRD, que implantava aqueles projetos a partir de 1975. Como consequência do acordo feito, a nova FOSFÉRTIL passou a ter suas ações divididas entre a PETROFÉRTIL, a CVRD, o BNDESPAR (que substituíra a FIBASE) e a CAMIG, passando a funcionar em 01/01/81, constituindo-se numa empresa verticalizada e tornando-se a mais complexa indústria do ramo na América Latina.

Com o início da produção de Uberaba, a PETROFÉRTIL deixou de fornecer o necessário suprimento de capital de giro, levando a empresa a se endividar perante a rede bancária, de modo crescente. A crise foi agravada pela diminuição das vendas no mercado de fertilizantes. Apenas quando a empresa foi transformada de coligada em controlada, em dezembro de 1983, quando a PETROFÉRTIL passou a deter mais de 50% do capital da empresa, é que a crise foi superada. Note-se, que o Estado, através da PETROFÉRTIL, FIBASE e CVRD, foi ampliando significativamente sua participação no setor, em vista do desinteresse da iniciativa privada em participar do empreendimento.

A FOSFÉRTIL tem sede em Uberaba e unidades industriais neste município e em Tapira, e uma Usina em Patos de Minas, todas em Minas Gerais (Figura 5.1).

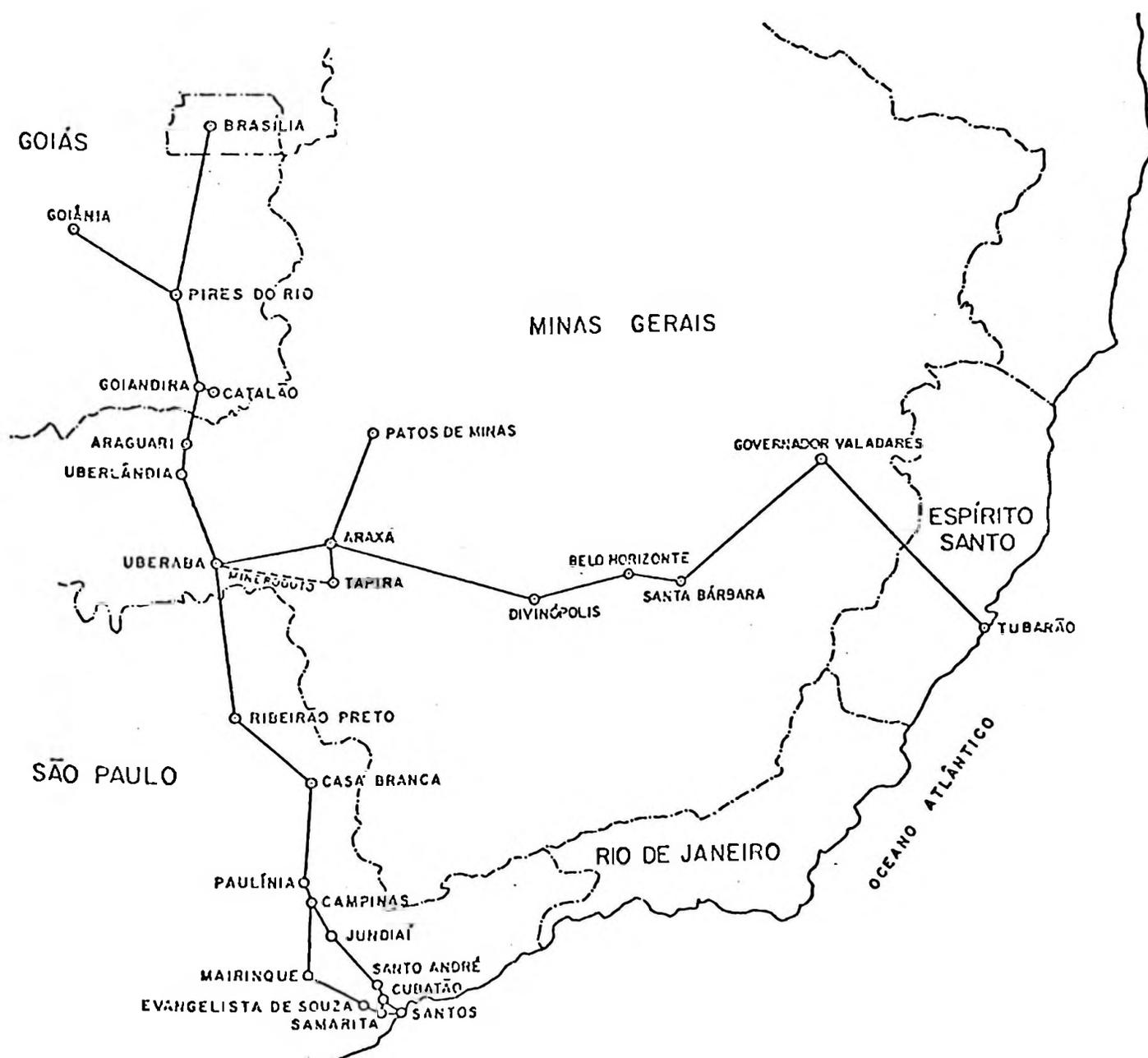
O Complexo de Mineração de Tapira - CMT, implantado em 1979, explora apatita de minério residual de origem magmática ígnea, associada a minerais de interesse como nióbio, titânio, terras raras etc. O concentrado fosfático produzido com cerca de 35% de  $P_2O_5$  é enviado até Uberaba por um mineroduto de 120 km de extensão, pelo qual por gravidade ocorre o escoamento.

O Complexo Industrial de Uberaba - CIU possui duas unidades de ácido fosfórico, tecnologia Rhône Poulenc, duas unidades de ácido sulfúrico (tecnologia LURGI), uma unidade de superfosfato triplo (tecnologia GULF/BADGER) com alternativa de fabricação de superfosfato simples, e, uma unidade de fosfato de amônio (tecnologia GULF/BADGER) que também pode produzir o fosfato de diamônio. Além disso, dispõe de sistemas de

geração e distribuição de utilidades, galpões, unidade de tratamento de efluentes, lagoa de recirculação de água e lagoa de deposição de gesso etc (PROGRAMA NACIONAL DE DESESTATIZAÇÃO/FOSFÉRTIL, 1992).

A Usina de Patos de Minas - UPM pode produzir fosfato natural pulverizado e fosfato parcialmente acidulado, que são comercializados como fertilizantes.

FIGURA 5.1 - Localização das Unidades da Fosfértil



Um aspecto bastante positivo de um complexo como o da FOSFÉRTIL é sua excepcional localização em relação à produção de rocha fosfática e ao mercado consumidor de fertilizantes, a Região Centro-Oeste.

No início de 1984 foi criado o GRUPO PETROFÉRTIL, reunindo a FOSFÉRTIL, ULTRAFÉRTIL, NITROFÉRTIL, GOIASFÉRTIL E ICC, com a finalidade de estabelecer as políticas globais de atuação destas empresas na área de crédito a clientes, gestão financeira, pesquisa de processo e produtos, comercialização, planejamento estratégico integrado e relações com o mercado.

A ICC - Indústria Carboquímica Catarinense S.A. é uma empresa produtora de ácido fosfórico, situada em Imbituba (SC), que apresenta características tecnológicas diferentes das demais empresas produtoras de ácido fosfórico, principalmente por possuir uma fábrica para a produção de ácido sulfúrico a partir de gases resultantes da ustulação do carvão. A produção ocorre a partir da reação de ácido sulfúrico com rocha fosfática importada ou proveniente da GOIASFÉRTIL e ARAFÉRTIL, localizadas a grandes distâncias. Inicialmente a empresa, fundada na década de 70, tinha o objetivo de diversificar o aproveitamento do carvão ou dos rejeitos piritosos de carvão de Criciúma (SC), levando-a a produzir e comercializar o ácido sulfúrico com origem em matéria-prima nacional. No início dos anos 80 ocorreu um redirecionamento para a produção de ácido fosfórico, para atender os produtores de fertilizantes do Rio Grande do Sul. Como afirma BARBOSA NETO (1991) "embora de origem no Governo Estadual, o projeto sempre contou com o apoio do Governo Federal, que acabou absorvendo-o através da Petrobrás, pela inviabilidade e pela incapacidade do governo catarinense tocá-lo adiante". Das empresas da PETROFÉRTIL é a mais problemática do ponto de vista econômico-financeiro, seguida da GOIASFÉRTIL.

A GOIASFÉRTIL surgiu de projeto iniciado pela METAGO, empresa do governo de Goiás, para exploração de minério fosfático de Catalão. Ainda em fase de construção foi transferido para a PETROBRÁS e o BNDES, face à incapacidade do governo goiano em tocar adiante as obras (BARBOSA NETO, 1991). A rocha produzida em Catalão (GO) era transportada para a ICC, em Imbituba (SC), para produção de ácido fosfórico.

À vista do exposto, pode-se afirmar que o setor de fertilizantes era praticamente um setor privado antes do início dos projetos definidos pelo PNFCA, com exceção da unidade da FAFER, de Cubatão. Ao término do processo de substituição de importações tem-se um parque industrial de fertilizantes, onde a presença do Estado é marcante, respondendo, em

1985, pelas seguintes parcelas da produção: 74,5% nas matérias-primas, 97,7% em nitrogenados, 27,8% em fosfatados e 100% em potássicos. Até 1990, esses percentuais se mantiveram, aproximadamente.

Muitas foram as razões que levaram a esta situação. Em primeiro lugar, a explicação dada por BARBOSA NETO (op. cit.), de que se tratava de uma política não explícita, porém consistente com a política geral implementada para diversos setores como o de energia elétrica, siderurgia e outros, de captar recursos externos para financiar os déficits comerciais gerados pela crise do petróleo. Uma outra explicação, dada por BELOTTI (1991) é que, embora a iniciativa privada tivesse sido chamada a participar dos projetos definidos pelo PNFCA, dentro do modelo tripartite, o vulto dos empreendimentos estava além da capacidade da iniciativa privada do setor.

Em outros países, o processo de estatização do setor de fertilizantes também foi amplo. Como exemplo citamos as seguintes empresas: Norsk Hydro, na Noruega e Grande Parroise na França, com 51% e 70%, respectivamente de propriedade estatal; Kemira, da Finlândia, que adquiriu a ICI, da Inglaterra; Basf, Alemanha; Enimont, Itália; Potash Corp. of Saskatchewan, Canadá; Petrochemical Ind. Co., Kuwait; Krishak Bharati Coop. e National Fertil. Ltd, ambas na Índia, dentre as mais conhecidas.

A indústria mundial de fertilizantes é constituída de grandes e pequenas companhias, algumas multinacionais e altamente diversificadas e outras atendendo apenas o mercado local e voltadas para a produção de fertilizantes, atuando no setor de mineração ou químico ou em ambos. Em todo o mundo, as empresas de fertilizantes operam com margens estreitas de lucro, utilizando-se da dimensão e escala de negócios e da diversificação em outros setores para melhorarem a rentabilidade. As empresas estatais, em razão dos programas que lhe são atribuídos pelos governos, tendem a se posicionar no mercado de forma diferente das empresas privadas e seu principal objetivo, que deve ser a rentabilidade e o lucro, fica prejudicado com frequência. A empresa estatal tem sua autonomia diminuída pelo excesso de leis e controles e tendem a responder, comparativamente com as empresas privadas, vagarosamente a mudanças do mercado (MENEZES, 1991). Existem também razões de natureza específica para a entrada e permanência do Estado na produção de fertilizantes, destacando-se: utilização de reservas naturais, realização de atividades pioneiras, razões estratégicas de garantia de abastecimento de alimentos e estímulo ao desenvolvimento da agricultura.

A nível mundial cresceu a participação das empresas estatais na produção de fertilizantes, entre 1965 e 1984, da seguinte forma: nitrogenados, de 30% para 64%, potássicos, de 40% para 65% e ácido fosfórico e fertilizantes fosfatados, de 10% para 46%. Cerca de 60% da produção mundial de rocha fosfática é estatal. A maioria das indústrias de fertilizantes básicos é controlada por empresas estatais com significativo recuo do setor privado. Os pequenos produtores não dispõem de recursos para acumular ou aumentar seu capital destinado a investir em aumento da capacidade em escala competitiva, nem destinar recursos materiais e humanos suficientes para pesquisa e desenvolvimento tecnológico (MENEZES, 1991). A participação estatal, aparentemente, em termos mundiais, continuará crescendo.

A idéia de privatização do setor de fertilizantes no Brasil tem estado presente desde a década de 50, embora em alguns períodos com maior ênfase. Como se mostrou acima, a iniciativa privada não tinha muito interesse na área de nitrogenados, pois o fornecimento da matéria-prima continuaria em poder do Estado, de modo que, dependendo do preço desta, o empreendimento poderia tornar-se inviável. É bem verdade que se poderia estabelecer contratos de fornecimento a longo prazo, com preços determinados. Um outro fator que contribuiu para a continuação das empresas estatais na produção de matérias-primas e fertilizantes foi a longa crise econômica que se instalou no país, a partir de 1981, com impacto desfavorável sobre o mercado de fertilizantes, coincidindo com a entrada em funcionamento dos grandes empreendimentos definidos pelo PNFCA, levando a um crescimento da capacidade ociosa e à queda da rentabilidade. Para piorar a situação, o controle de preços de fertilizantes, em muitos anos, sem levar em consideração a evolução de custos, na tentativa de controlar a inflação, levou a sucessivos prejuízos das empresas estatais. Não se pretende negar que tenha havido alguma ineficiência nestas empresas. Mais recentemente, quando a idéia de privatização se tornou mais forte, o Governo impedia o necessário aporte de recursos para continuar operando as unidades industriais, deixando seus administradores numa situação difícil. Tal era o ânimo nestas empresas, que a administração achava que já que era para privatizar, que isto ocorresse com a maior brevidade.

A tentativa mais efetiva de privatização do setor de fertilizantes e de outros setores no Brasil ocorreu com o Programa Nacional de Desestatização (P.N.D.), que faz parte de um conjunto de reformas estruturais proposto ao Congresso Nacional, aprovado por este em 12/04/90, através da Lei 8.031. Basicamente, trata-se de redefinir o papel do Estado na economia, retirando-o das atribuições empresariais para que possa se concentrar em atividades típicas do governo: saúde, educação, moradia etc. Outros objetivos são: redução

da dívida pública, incentivo à competição, pulverização da propriedade acionária e estímulo à poupança.

A Comissão Diretora do P.N.D., composta por sete membros do setor privado e quatro do Governo, indicados pelo Executivo mas nomeados pelo Congresso Nacional, é a instância decisória máxima. O BNDES é o órgão gestor do Programa, fornecendo o respaldo financeiro e técnico e coordenando o trabalho do terceiro agente da privatização, que são os consultores privados, contratados para assessorar cada processo de privatização. Cada empresa privatizada envolve a contratação de dois consultores independentes, que, além de prepararem as duas avaliações exigidas pela Lei 8.031, realizam uma série de outros serviços. Além disso, cada processo de privatização é acompanhado por uma empresa de consultoria independente, sendo todos os consultores e auditores escolhidos num processo de licitação pública. Quanto aos recursos para privatização são aceitos cruzeiros, cruzados, certificados de privatização, títulos de dívida agrária, debêntures da Siderbrás e uma série de outras dívidas securitizadas do Governo Federal, e títulos da dívida externa brasileira, com um deságio de 25% em relação ao valor de face (CASTRO FILHO, 1991).

As primeiras empresas escolhidas para privatização pertencem aos setores siderúrgico, petroquímico e fertilizantes, em função do alto grau de participação do Estado que apresentam.

As empresas do setor de fertilizantes incluídas no processo de desestatização foram: ICC, GOIASFÉRTIL, NITROFÉRTIL, FOSFÉRTIL, ULTRAFÉRTIL, e, também as participações acionárias na ARAFÉRTIL e na Indag. Há ainda uma empresa, a PETROMISA, controlada da PETROBRÁS que explora cloreto de potássio em Laranjeiras (SE) que foi incluída, no primeiro dia do governo Collor, na lista das empresas a serem liquidadas e que ainda continua operando, tendo sido transferida para a CVRD.

O P.N.D. é um processo de alienação das empresas como elas se encontram, isto é, sem reestruturação organizacional ou financeira. Quanto a NITROFÉRTIL, ULTRAFÉRTIL e Fosfértil, dada sua importância no setor de fertilizantes, o governo decidiu desenvolver, primeiramente, um projeto técnico com objetivo de propor a melhor forma de vender as empresas e diretrizes básicas da futura política industrial do setor, admitindo-se a possibilidade de fusões ou cisões dos oito complexos industriais que congregam 33 unidades produtivas, bem como os terminais marítimos da ULTRAFÉRTIL e da NITROFÉRTIL.

Este projeto foi desenvolvido pelo consórcio formado pela Price Waterhouse e Natron

Engenharia. No estudo foram consideradas as características do setor no Brasil e a nível internacional e a competitividade de cada uma das três empresas, as expectativas dos agentes envolvidos no setor e as diretrizes do Governo no sentido de estimular a competitividade e de se evitar práticas monopolistas.

Entre as alternativas consideradas, destacam-se: a) modelo 1, que corresponde a cisão da ULTRAFÉRTIL entre Araucária e Baixada Santista, a fusão e venda da FOSFÉRTIL fundida com ULTRAFÉRTIL-Araucária e as vendas isoladas de ULTRAFÉRTIL-Baixada e NITROFÉRTIL; b) modelo 2, cisão da ULTRAFÉRTIL entre Araucária e Baixada Santista, a venda isolada primeiramente da FOSFÉRTIL, em seguida da ULTRAFÉRTIL-Araucária, depois ULTRAFÉRTIL-Baixada Santista e finalmente NITROFÉRTIL; c) modelo 3, fusão e venda das três empresas em bloco único.

A recomendação dos consultores foi para o modelo 2, pelos seguintes fatores: importância da desvinculação da produção de nitrogenados e fosfatados básicos; nível de investimento menor; redução do poder de monopólio; atratividade para os compradores. Neste modelo, as empresas deverão operar com total autonomia, deixando-se de depender de atividades desempenhadas pela PETROFÉRTIL. Além disso, o consórcio que desenvolveu o estudo e a Comissão Diretora não descartaram a possibilidade de que a desestatização da ULTRAFÉRTIL ocorra com a empresa na atual configuração (CASTRO FILHO, 1991).

A primeira empresa de fertilizantes privatizada foi a FOSFÉRTIL, que foi incluída no Programa Nacional de Desestatização (P.N.D.) pelo decreto nº 99.523, de 11/09/90.

A Comissão Diretora do P.N.D. aprovou, para a totalidade das ações do capital social da FOSFÉRTIL, o valor mínimo de Cr\$ 440.522.905.200,00 válido para o dia 25/05/92, (P.N.D, 1992). O modelo de desestatização da FOSFÉRTIL compreendeu a alienação, pela PETROFÉRTIL e BNDESPAR, de 88,33% de seu capital social total, integralmente composto por ações ordinárias. O leilão de alienação das ações foi marcado para 12/08/92 na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro. Aos empregados da FOSFÉRTIL foi oferecido um lote de ações que totaliza 10% do capital social, a um preço inferior ao do preço mínimo para o leilão especial de ações. A empresa foi vendida por Cr\$ 841.859.659.369,85, equivalente a US\$ 153.065.000,00. Em 20/08/92, realizou-se assembléia geral extraordinária dos novos acionistas da empresa.

O controle acionário da empresa foi adquirido pela FERTIFOS ADMINISTRAÇÃO E PARTICIPAÇÃO S.A, Grupo Sul América, Banco Bamerindus, Banco América do Sul e

permanecendo como acionista a Companhia Vale do Rio Doce, sendo que os funcionários adquiriram 10% do capital. A FERTIFOS S.A. é composta pelas seguintes empresas de fertilizantes: C.A.C-Cooperativa Agrícola de Cotia, IAP S.A., MANAH S.A., SOLORRICO S.A., FERTIBRÁS S.A., FERTIZA S.A., TAKENAKA S.A., FERTIPAR S.A., e um "pool" que congrega cerca de 15 pequenas e médias empresas do setor de fertilizantes.

Em leilão realizado em 08/10/92, a FERTIFOS S.A. adquiriu cerca de 90% das ações ordinárias da GOIASFÉRTIL, que já havia sido posta à venda em fevereiro de 1992, sem que houvessem interessados; no leilão de outubro a FOSFÉRTIL foi a única licitante. A GOIASFÉRTIL produz e comercializa apenas rocha fosfática e sua unidade de mineração e concentração localiza-se em Catalão-Go.

A ULTRAFÉRTIL foi privatizada em 24/06/93, em leilão, pelo preço mínimo de US\$ 199,33 milhões, correspondente a 90% do capital da empresa. O consórcio FERTIULTRA ficou com o controle acionário, desembolsando aproximadamente US\$ 40 milhões em cruzeiros e o restante em títulos de privatização. Com a compra da empresa, as 22 empresas que integram o consórcio FERTIULTRA, entre elas a Manah, IAP, Solorrico e Cooperativa Agrícola de Cotia, passam a ter 35% do mercado nacional de fertilizantes e 45% do consumido na Região Centro-Sul (Folha de São Paulo, 25/06/93). A diferença entre US\$ 207 milhões e o valor acima refere-se a reserva dos funcionários; uma pequena parcela foi adquirida por investidores não identificados.

A ULTRAFÉRTIL era controlada pela PETROFÉRTIL. A União repassou à empresa, desde sua fundação, cerca de US\$ 449 milhões e recebeu de volta somente US\$ 17 milhões na forma de dividendos. A filosofia dos compradores da ULTRAFÉRTIL é a mesma adotada na administração da FOSFÉRTIL: aumentar a produtividade e adotar preços a nível do mercado internacional. Originalmente, o leilão estava previsto para novembro de 1992, depois foi transferido para 12/04/93. Uma diferença no preço das avaliações resultou no segundo adiamento determinado pelo Presidente da República.

O governo decretou a exclusão do Programa Nacional de Desestatização, da NITROFÉRTIL e PETROFÉRTIL, que serão incorporadas à PETROBRÁS.

A Tabela 5.2 apresenta algumas informações das cinco empresas estatais de fertilizantes, em 1990-91, portanto antes da privatização. Em 1991, essas empresas tinham 6.723 empregados, um faturamento de 494 milhões de dólares, um patrimônio líquido de 712 milhões de dólares e deram um prejuízo de 74 milhões de dólares.

TABELA 5.2- Indicadores Economico-Financeiros, Empresas Estatais de Fertilizantes, Brasil, 1990-91

Empresa	Patrimonio Liquido (1)		Imobilizado (1)		Faturamento (1) (2)		Lucro Liquido (1)		Numero de Empregados									
	1991		1991		1991		1991		1990 1991									
	Cr\$	US\$	Cr\$	US\$	Cr\$	US\$	Cr\$	US\$	Cr\$	US\$								
Fosfertil	24426	147	281116	263	26205	158	284297	266	12421	142	61610	126	-3322	-20	-16348	-15	2236	2025
Ultrafertil	22144	133	230148	215	18066	109	191093	179	14665	168	81529	167	-2288	-14	-47967	-45	2620	2217
Nitrofertil	10252	62	177402	166	...	...	178413	167	23241	140	72819	149	-6503	-39	18271	17	1489	1364
Goiastertil	4152	25	67761	63	4535	27	47774	45	2665	31	11994	25	-1672	-10	-13098	-12	300	674
I C C	323	2	4474	4	4132	25	42787	40	2420	28	13235	27	-4404	-27	-19617	-18	478	443
Total	61297	370	760901	712	52938	319	744364	696	55412	509	241187	494	-18189	-110	-78759	-74	7123	6723

(1) Todos os valores monetarios sao correntes e dados em milhoes

(2) Taxas de cambio utilizadas apenas para faturamento: em 31/12/90, Cr\$ 87,28 e em 31/12/91, Cr\$ 488,01. Taxas de cambio utilizadas: em 31/12/90, Cr\$ 165,89 e em 31/12/91, Cr\$ 1.068,80, exclusive para faturamento

Fonte: "Quem e Quem", Revista Visao, 1991 e 1992

## 6 PROTEÇÃO EFETIVA E CUSTO DOS RECURSOS DOMÉSTICOS: RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 - A Taxa Social de Câmbio: Teoria e Evidência Empírica no Brasil

Na avaliação social de projetos, um dos preços que é corrigido é a taxa de câmbio. De um modo geral, é aceito que a taxa social de câmbio supera a taxa oficial. Em princípio, um projeto pode influenciar a balança comercial através de um incremento nas exportações e/ou por um aumento na importação dos equipamentos e insumos necessários, e/ou ainda por uma queda na importação de um bem similar ou substituto, conforme mostra CONTADOR (op.cit), p.107.

A taxa social de câmbio é utilizada para avaliação dos projetos que implicam em dispêndio ou geração de divisas. Admite-se que as divisas constituem um fator escasso e que sua avaliação deve refletir sua escassez, o que não acontece com a taxa oficial de câmbio ou com a taxa de mercado, devido a distorções e a restrições políticas, como mostra POMERANZ (1988), p .101.

Há vários enfoques metodológicos para o cálculo da taxa social de câmbio. Um deles é a chamada taxa de câmbio de equilíbrio, que compreende diversas versões. A versão mais simples considera como taxa social a relação de troca ou câmbio de paridade entre duas moedas que fornece idêntico valor de mercado numa cesta típica de bens e serviços. Existe ainda uma formulação alternativa que define a taxa de câmbio de paridade como aquele nível que restabelece o valor real de uma taxa de câmbio num determinado momento. Como bem argumenta CONTADOR (op. cit), p.132, na prática, este critério consiste em adotar uma taxa de câmbio vigente num dado momento como a taxa "normal" e, com base em índices de preços, determinar a taxa que refletiria, em outro momento qualquer, esta mesma paridade. Entretanto, é preciso em primeiro lugar que a taxa de câmbio "normal" fosse igual à taxa social de câmbio (pelo menos no período base) e, em segundo lugar, seria preciso que os preços internacionais dos produtos importados e exportados tivessem o mesmo crescimento.

Devemos ressaltar que a determinação da taxa de câmbio de equilíbrio envolve grandes dificuldades teóricas. A propósito ZINI JR. (1993) discute a questão do desalinhamento da taxa de câmbio, notando que a forma costumeira de abordar esse desalinhamento nas aplicações práticas é baseada na teoria da Paridade do Poder de Compra - PPP, que por sua vez apresenta algumas hipóteses restritivas: 1) todos os preços são estabelecidos conjuntamente pela arbitragem internacional, ignorando a existência de bens comerciáveis e

não-comerciáveis e de estruturas de mercado diferentes nas diversas economias; 2) devido ao papel proeminente que atribui à lei do preço único, a PPP ignora os efeitos de mudanças cumulativas divergentes nos determinantes reais da oferta ou da demanda nas várias economias; 3) ignora efeitos renda no comércio. A PPP assume, implicitamente, que um desequilíbrio comercial é corrigido por mudanças nos preços ou na taxa de câmbio em uma maneira remanescente do modelo de fluxo preço-ouro, cujo modo de funcionamento requer plena flexibilidade de preços e a não intervenção da autoridade monetária.

Como bem lembra ZINI Jr. (op.cit), p.159, "rejeitar a PPP como base para definir a taxa de câmbio de equilíbrio implica que são necessárias outras regras para julgar se a taxa de câmbio da divisa doméstica está desalinhada ou não. O desalinhamento da taxa de câmbio só pode ser definido frente a uma taxa de referência: a taxa de câmbio sustentada por fatores fundamentais. Isto requer preliminarmente ter uma idéia clara dos fatores básicos que afetam a taxa de câmbio e das mudanças que devam ocorrer quando estes fatores se modificarem. De qualquer modo, permanece a dificuldade de avaliação do desalinhamento cambial, que deve focalizar o ajustamento requerido, dada uma perturbação, privilegiando, no caso das economias em desenvolvimento, a avaliação da sustentação da conta-corrente."

Pelo critério da PPP, a relação entre a taxa social e a taxa oficial em determinado período é dada pela relação entre as taxas de crescimento do índice geral de preços no Brasil e dos seus principais parceiros comerciais, de acordo com a fórmula seguinte:

$$n = r_{t-1} \frac{1 + P_b}{1 + P_p} \quad \text{onde}$$

$r_t$  = taxa de paridade no mês t;

$r_{t-1}$  = taxa de paridade no mês anterior;

$P_b$  = variação percentual dos preços internos;

$P_p$  = variação percentual da média dos preços internacionais.

Utilizando este enfoque, SAVASINI e KUME (1979) calcularam o custo de oportunidade dos recursos domésticos (CRD). Estes autores observaram que a taxa de câmbio que vigoraria no mercado, caso não houvesse restrições tarifárias e não tarifárias às importações e subsídios às exportações, estaria 30% acima da taxa de câmbio de mercado em 1971, de acordo com estimativas preliminares da Fundação CECEX. Entretanto, preferiram trabalhar com um intervalo de 5% em torno dessa taxa.

HERSZTAJN-MOLDAU e PELIN (1985) utilizaram o critério da PPP para estimar a taxa social de câmbio. O procedimento mais simples para aplicação deste critério consiste no relacionamento do Brasil com seu principal parceiro comercial, os Estados Unidos. Segundo os autores "o período de referência em que se poderia supor que a taxa social de câmbio seria igual a taxa nominal poderia ser dezembro de 1979, após a decretação da maxi desvalorização do cruzeiro. A sobrevalorização média em 1980 corresponderá então a 12,3%".

Entretanto, uma versão mais aceitável da aplicação deste método consiste em se fazer o relacionamento do cruzeiro com uma cesta de moedas, levando-se em consideração a participação de cada um dos principais parceiros comerciais do Brasil no seu comércio internacional de bens. Uma estimativa do critério nestas condições foi apresentada pela revista Conjuntura Econômica, de fevereiro de 1984, p. 139, relacionando-se o cruzeiro com as seguintes moedas: dólar americano, libra, iene, marco alemão, franco francês, lira, florim, franco suíço e o direito especial de saque. As ponderações foram feitas considerando-se a participação de cada país no total das exportações brasileiras e mundiais. A sobrevalorização média calculada foi de 16,1%, tomando-se janeiro de 1980, como ponto de partida. Um outro estudo, com relação ao mesmo conjunto de moedas foi apresentado por BATISTA JÚNIOR (1983), que obteve um índice médio de 18,5% para 1980, tomando-se dezembro de 1979 como base de cálculo. HERSZTAJN-MOLDAU e PELIN (1985) optaram por esta última alternativa, considerando ter sido em 07.12.79 a data da maxi desvalorização do cruzeiro, observando porém que, dada a dificuldade de se obter um valor preciso para a taxa social de câmbio, seria conveniente estabelecer um intervalo de variação em torno do valor escolhido. Assim sendo, utilizaram o intervalo de  $18,50\% \pm 5\%$  dentro do qual presumiram que estivesse o verdadeiro valor para a sobrevalorização da taxa de paridade do poder de compra em relação à taxa nominal.

Dentro do enfoque da taxa de câmbio de equilíbrio, BACHA e TAYLOR (1971) construíram um modelo para estimá-la na prática. O estudo de BACHA et al. (1972), p.142 adota a expressão

$$r_s = r_x (i + t)^a \quad \text{onde}$$

$r_s$  é o custo social das divisas (em cruzeiros por dólar),  $r_x$  é a taxa de câmbio de exportação (em cruzeiros por dólar) e  $a$  é igual a:  $-(M[e_m]) / (X e_x + M[e_m])$ , onde  $X$  é o valor em dólares das exportações de bens e serviços,  $e_x \geq 0$  a elasticidade-preço de sua oferta e

[ $e_m$ ] o valor absoluto da elasticidade-preço da procura de importações de bens e serviços, cujo valor em dólares é  $M$ ;  $t$  é o nível de proteção tarifária "real". Os autores admitem que as elasticidades  $e_x$  e  $e_m$  tenham valores absolutos iguais, de modo que "a" reduziu-se ao quociente entre  $M$  e a soma de  $X$  com  $M$ , onde  $X$  é o valor das exportações de mercadorias (exclusive o café) mais a receita dos serviços de transporte e seguro, e,  $M$  o valor das importações de mercadorias mais as despesas com os mesmos serviços (tudo avaliado em dólares). Os valores considerados para as tarifas foram de 31% para 1960, 38% para 1962 e 37% para 1967. As participações das importações no total de comércio ( $X + M$ ) foram de 0,702, 0,699 e 0,637, nos anos citados; as taxas sociais de câmbio superaram as de mercado em 20% em 1960, 25% em 1962 e 22% em 1967. BACHA et al. (1972) notam que existem estímulos diferenciais às exportações levando à necessidade de uma pequena mudança na fórmula considerada. O cálculo assim feito mostrou que a razão entre o custo social das divisas e a taxa de mercado era igual a 1,24 em 1970.

Um outro estudo com a mesma metodologia foi desenvolvido por KNIGHT (1976) para o Banco Mundial, reconhecendo porém que mais da metade das exportações brasileiras em 1975 era constituída de produtos nos quais o país tem influência sobre os preços mundiais. O estudo dividiu as exportações em dez grupos de produtos e as importações em duas categorias: isentas de tarifas e com tarifas. A taxa social de câmbio estimada foi de 16% acima da taxa oficial em 1975.

Finalmente, PAULA PINTO e VASCONCELLOS (1987) citam um estudo envolvendo uma estimativa para a taxa de câmbio de equilíbrio de acordo com a metodologia proposta por BACHA e TAYLOR, feito pela equipe do Banco Mundial coordenada por INCER (1983). Utiliza-se a mesma metodologia de KNIGHT e EARWAKER (1977) que admite que o Brasil detém uma parcela significativa do comércio mundial de alguns produtos importantes. A taxa social de câmbio estimada para 1980 foi de 16,7% acima da taxa oficial ou de mercado.

Dentro do enfoque da taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio, OLIVEIRA (1984), citado por PAULA PINTO e VASCONCELLOS (1987), interessado que estava em medir a evolução da taxação implícita incidente sobre a agricultura no período de 1950 a meados da década de 1970, precisou verificar quais os valores-sombra dos termos de troca intersetoriais, calculando a taxa de câmbio-sombra (taxa social de câmbio). Obteve uma série de sobrevalorização cambial de 1954 a 1974. Nos anos mais recentes da série, essa sobrevalorização atingiu 20,7% em 1972, 20,2% em 1973 e 42,3% em 1974.

PAULA PINTO e VASCONCELLOS (1987) também estimaram a taxa social de câmbio através da metodologia da taxa de câmbio de equilíbrio desenvolvida inicialmente por BACHA e TAYLOR (1971), na versão adotada nos estudos do Banco Mundial, desenvolvidos por KNIGHT e EARWAKER (1977) e INCER (1983). O cálculo da taxa social de câmbio depende de estimativas para as elasticidades-preço da oferta e da demanda de exportações, e elasticidade-preço da demanda de importações. Seguiram a mesma classificação adotada nos estudos do Banco Mundial, onde são calculadas elasticidades específicas para os produtos manufaturados (agregados) e para as "commodities" exportadas pelo Brasil, que tenham participação importante no volume do comércio mundial. Quanto às importações, optaram pelo cálculo de três grupos distintos: importações agregadas (exclusive petróleo e trigo), importações de petróleo e importações de trigo. Seguiram a metodologia de BRAGA e MARKWALD (1983), baseada no trabalho de GOLDSTEIN e KHAN (1978) para as exportações de oito países industrializados. Essa metodologia pressupõe duas hipóteses alternativas quanto ao ajuste de preços e quantidades a seus valores de equilíbrio: a) "modelo de equilíbrio", em que preços e quantidades se ajustam a seus valores de equilíbrio dentro da unidade de tempo de observação (um ano); b) "modelo de desequilíbrio" que admite que esse ajustamento apresente alguma defasagem. Esses dois modelos foram estimados pelo método de equações simultâneas. Os autores utilizaram também o método de equação única para a estimação isolada das funções oferta e demanda de exportações. Os autores estimaram as elasticidades-preço da demanda de importações desagregadas em três grupos, conforme já explicado, através do chamado modelo simplificado e do modelo de defasagens distribuídas, seguindo basicamente a linha proposta por DIB (1984).

A taxa social de câmbio obtida por PAULA PINTO e VASCONCELLOS (1987) para 1985 foi de 12,6% acima da taxa oficial ou de mercado. Os autores observam que se trata de um valor relativamente baixo, quando comparado por exemplo, com a última estimativa disponível, obtida por INCER (1981), de 16,7% para 1981-85. Entretanto, segundo os autores, esse resultado era esperado, em função de alguns fatores que afetaram o comportamento de algumas das principais variáveis externas. Em fevereiro de 1983 foi feita "uma maxidesvalorização de 30% do cruzeiro em relação ao dólar, como parte da estratégia de ajuste da economia brasileira, para estimular a melhoria nos saldos comerciais do país. A política cambial que se seguiu até 1985 procurou manter a relação entre a taxa de câmbio e a taxa de salários obtida após aquela desvalorização real. Nesse sentido, LUQUE, CHAHAD e LOPES (1986) mostram que a relação câmbio-salários passou de 99,5% em 1980, para

109,3% em 1983 e 137,0% em 1985. Assim, neste ano, o câmbio real encontrava-se em níveis relativamente elevados, próximos do seu nível de equilíbrio".

Além disso, segundo os autores, outro dado que apontava na direção de que, em 1985, a taxa de câmbio de mercado estaria muito próxima da taxa social de equilíbrio foi apresentado por ZINI JR. (1986), que calcula uma série para a relação entre preços de bens "tradables" e bens domésticos, a qual era de 1.009 em 1980, 1.047 em 1983 e 1.1523 em 1985. Houve também uma mudança importante na regra cambial, com a taxa de câmbio sendo reajustada em função da média ponderada de inflação nos três meses anteriores e não mais em função da inflação no mês anterior. "Tal regra, que prevaleceu de março a agosto de 1985, associada ao controle de alguns dos principais preços da economia (principalmente tarifas públicas) representou certamente uma desvalorização real do câmbio, aproximando-o de seus prováveis níveis de equilíbrio", conforme mostram PAULA PINTO e VASCONCELLOS (1987),p.43.

Outro enfoque para a determinação da taxa social de câmbio é o chamado modelo generalizado de custo de oportunidade da divisa, cujo desenvolvimento teórico e popularização são devidos ao Prof. HARBERGER (1972). A única estimativa com este método foi feita por CONTADOR (op. cit),p.148, a partir dos parâmetros estimados por KNIGHT (1976); do mesmo modo que KNIGHT, admite que o Brasil tem influência marcante no mercado de alguns produtos que exporta. A fórmula adotada foi:

$$E^* = E \left[ \frac{\sum_i e_i' X_i (1 + t_{x_i})^{-1} + \sum_j |h_j'| M_j (1 + t_{m_j})}{\sum_i e_i' X_i + \sum_j |h_j'| M_j} \right]$$

onde  $X_i$  representa o valor da exportação em dólares da classe  $i$  de produtos;  $M_j$  o valor da importação em dólares da classe  $j$  de produto;  $E_i'$  e  $n_j'$  as elasticidades da exportação e importação, respectivamente, de cada classe em relação à taxa de câmbio e  $t_{x_i}$  e  $t_{m_j}$ , a soma das distorções nos mercados de fatores, de cada classe de produto exportado e importado, respectivamente. O resultado obtido foi que o enfoque de HARBERGER fornecia uma estimativa de que a taxa social de câmbio estava 25,7% acima da taxa oficial em 1975, um valor muito próximo ao obtido com outros enfoques.

BRANDÃO e CARVALHO (1989) estimaram a taxa de câmbio de equilíbrio na ausência de

distorções na política comercial para o Brasil durante o período 1960-83, utilizando uma metodologia baseada num modelo de equilíbrio estático e parcial de determinação da taxa de câmbio, como em ROE-GREEN (1986). A justificativa para este enfoque é que a demanda e a oferta de moedas estrangeiras estão diretamente associadas aos componentes da conta corrente. Usando os dados de comércio, os valores estimados da verdadeira tarifa de importação e o verdadeiro subsídio à exportação e hipóteses sobre a elasticidade-preço da demanda e da oferta de moeda estrangeira (US\$, no caso brasileiro), os autores calcularam a taxa de câmbio de equilíbrio para o período 1960-83. Interessante notar os seguintes valores da taxa de câmbio de equilíbrio acima da taxa de câmbio oficial, em percentagem: 22,2% (em 1975); 16,5% (em 1980) e 13,3% (em 1983). Tais valores estão relativamente próximos aos obtidos em outros estudos. Uma sugestão dada pelos autores para o cálculo das taxas de câmbio de equilíbrio é através da PPP, ou seja, "Tome uma estimativa para a taxa de câmbio de equilíbrio para um ano e aplique o princípio da paridade de poder de compra constante, a fim de obter a série por intermédio desse valor calculado". Assim procedendo, calcularam duas séries, uma baseada em BERGSMAN-MALAN (1970) e outra baseada na última estimativa feita pelo Banco Mundial para 1980. O resultado foi surpreendente, já que os valores obtidos foram bastante próximos, notando-se que "durante o período considerado, os preços relativos mudaram pelo menos depois de 1973, com o primeiro choque mundial do preço do petróleo. Mais uma vez, deveríamos esperar em 1979 outro drástico movimento nesses preços relativos, com o segundo choque do petróleo. Além disso, de 1972 até 1977 os preços das *commodities* apresentaram uma tendência de crescimento real". (BRANDÃO E CARVALHO, 1989, p.12). Entretanto, gostaríamos de observar que a aplicação da PPP apresentou resultados que contradizem aqueles obtidos pelos autores para 1983, e estranhos para 1984, onde a taxa de câmbio de equilíbrio estaria 21,4% abaixo da taxa de câmbio oficial, o que mostra a limitação do método.

No trabalho de PAULA PINTO (1989), o autor observa que o desejo ou necessidade de reduzir a dependência externa pode justificar a geração de um superávit na balança comercial. A redução desta dependência pode ser considerada como um objetivo não-econômico. A teoria do bem-estar fornece os instrumentos para definir a melhor política cambial e fiscal para alcançar esse objetivo. O autor apresenta critérios para determinar o nível ótimo da política fiscal e cambial para gerar o superávit desejado e dá o nome de "taxa de câmbio virtual" para a taxa cambial ótima. Comparando tal taxa com a taxa de câmbio social de equilíbrio frequentemente usada em análise social de projetos, conclui que, havendo um superávit na balança comercial, a taxa de equilíbrio superestima a taxa virtual.

Acabamos de mostrar um relato das evidências empíricas sobre a taxa de câmbio social no Brasil. Infelizmente, as últimas estimativas disponíveis estão distantes no tempo, de forma que sentimos necessidade de fazer uma estimativa da mesma, tendo em vista a exigência do método que escolhemos.

No nosso modo de ver, conforme já afirmamos, a economia brasileira passou a sofrer grandes modificações a partir de dois processos: a abertura comercial e a privatização de empresas estatais. Assim parece-nos que devemos procurar em 1988, ano da reforma tarifária, elementos para compreender melhor a evolução recente da economia brasileira. Segundo KUME (1990), as políticas praticadas no Brasil até 1988, geraram um parque industrial relativamente amplo e diversificado, mas apoiado em um protecionismo exagerado. Assim, "a nova política comercial deverá, novamente, induzir uma mudança nos preços relativos favorável à atividade exportadora, proporcionada, desta vez, pela redução da proteção à indústria doméstica" A reforma tarifária (Resolução nº 00-1516 de 12/06/88, da CPA) reduziu as alíquotas do Imposto de Importação, eliminou os tributos adicionais como o Imposto sobre Operações de Crédito, Câmbio e Seguro (IOF) e a Taxa de Melhoramento de Portos (TMP) e suprimiu parte dos regimes especiais, nos quais as importações são beneficiadas com isenção ou redução dos tributos. Na interpretação do autor: "a eliminação parcial dos regimes especiais e a diminuição generalizada das tarifas buscaram adaptar a estrutura tarifária ao atual perfil do parque produtivo. (KUME, 1990, p.2). O autor indaga se a liberalização das importações deveria ser abrupta ou gradual, lembrando que a resposta deve basear-se na disponibilidade de divisas e na taxa de desemprego aceitável em termos políticos (KUME, op. cit, p.44). KUME observa que a essência da política brasileira de importação recente (antes da reforma) era a seguinte: tarifas redundantes generalizadas, regimes especiais e restrições não-tarifárias. Para mostrar o efeito que a reforma tarifária trouxe, o autor calcula as tarifas legais anteriores à reforma e vigente (com a reforma de 1988) por gênero da indústria (classificação a dois dígitos do IBGE). Um exemplo: a agropecuária que tinha uma tarifa anterior (inclusive IOF + Taxa de Melhoramento de Portos-TMP) de 49,6% passou para 16,7%, enquanto a indústria geral de 78,2% para 37,3%. Dentro desta última encontram-se a indústria extrativa mineral, que passou de 35,4% para 14,6%, e a indústria de transformação que passou de 79,0% para 38,1%. Estes números mostram a queda abrupta das tarifas legais no Brasil. Entretanto, o autor vai mais longe ainda, ao calcular a tarifa implícita medida pela diferença entre os preços interno e externo. Na indústria de transformação, a Comissão de Política Aduaneira reduziu a tarifa nominal para 38,1%, ainda assim superior à tarifa implícita (16,4%), ou seja,

a reforma tarifária reduziu, mas ainda mantinha, em 1988, uma substancial redundância tarifária. Entretanto, parte desta redundância pode ser devida à diferença na qualidade entre os produtos fabricados no país e os importados (KUME, op. cit., p.66)

CARVALHO e QUADROS (1990) apresentaram interessante artigo sobre a taxa de câmbio e sua influência no comércio exterior dos EUA e também do Brasil, para o período 1971-89. No caso dos EUA, os autores observam que houve pelo menos dois ciclos de valorização da taxa cambial dólar/íene, de 1973 a 1977 e de 1978 a 1984, e um de desvalorização, de 1985 a 1988; concluem que é confirmado o teorema de MARSHALL-LERNER e que as exportações e importações reagem à taxa de câmbio com defasagens nada desprezíveis. Já o Brasil funcionaria, à primeira vista, como um contra-exemplo, retirando de MARSHALL-LERNER seu "status" de teorema; perguntam os autores: "como explicar a trajetória ininterruptamente ascendente das exportações na década de 70, a despeito da continuada valorização cambial? E o que dizer das importações em queda entre 1980 e 1983, enquanto o câmbio acentuava sua apreciação"? Para responder à questão os autores argumentam, inicialmente, que os incentivos à exportação nos anos 70 e a autêntica corrida de obstáculos exigida dos importadores nos anos 80 ajudam a reconciliar prática e teoria. Entretanto, buscam maiores explicações. Um indicio da existência de defasagem cambial é dado pelo subfaturamento das exportações, o que é comprovado. A relação câmbio-salário é freqüentemente lembrada como variável condicionante do desempenho das exportações, mais até que a própria taxa de câmbio real; porém os autores concluem que esse relativo vem deteriorando-se em prejuízo do câmbio desde 1987, de modo que não terá sido esta relação a responsável pela sustentação das exportações. Outra variável discutida é a taxa efetiva de câmbio (poder de compra da moeda nacional em relação a uma cesta de moedas estrangeiras); entretanto, de 1987 em diante, a taxa efetiva e o preço do dólar seguiram trajetórias geminadas e, portanto indistinguíveis. A principal explicação é dada pelo nível de comércio mundial, reflexo do grau de atividade econômica na maioria dos mercados demandantes das exportações brasileiras que, depois de uma virtual paralisia entre 1978 e 1983, voltou a expandir-se com firmeza, principalmente após 1985. Outra explicação é dada pelo resultado financeiro favorável das empresas, que em conjunto com a explicação principal atuam compensatoriamente ante a defasagem cambial.

ZINI JR. (1993 p.30) observa que a política cambial do Brasil, de agosto de 1968 a março de 1990, seguiu o critério das minidesvalorizações da taxa de câmbio. Em março de 1990 foi adotado o câmbio flutuante, pelo qual cabe aos bancos e corretoras credenciados no sistema determinar diariamente o preço do dólar no mercado, efetuando operações de compra e

venda de moeda americana. Nos dias iniciais de operações do mercado flutuante houve forte queda da taxa de câmbio que se deveu à falta de liquidez em função do bloqueio dos cruzados, de modo que o Banco Central agiu como comprador no mês de março de 1990, para não permitir uma queda maior da taxa de câmbio.

Ainda, segundo ZINI JR, a prática do mercado em 1990 e 1991 foi a de fazer variar o câmbio mais ou menos de acordo com a inflação esperada para o mês. Entretanto, observou-se uma aceleração das desvalorizações, de outubro a dezembro de 1990, pela atuação do Banco Central, visando corrigir o câmbio real e reverter a tendência de queda das exportações, o mesmo ocorrendo a partir do final de setembro de 1991. No período de maio a setembro de 1990, o Banco Central atuou no sentido de reduzir o ágio do paralelo sobre o oficial, vendendo ouro à taxa de câmbio do paralelo e comprando dólar no oficial, reduzindo assim o ágio do paralelo para valores entre 5% e 15%. Conclui o autor notando que o Banco Central passou a adotar também o critério de zelar para que a paridade real do cruzeiro não ignorasse a necessidade de se manter as exportações razoavelmente competitivas. Analisando o período 1960-92, ZINI JR (op. cit. p.35) mostra que "embora políticas de curto prazo possam eleger o câmbio como um instrumento antinflacionário e deixar defasar a paridade da taxa de câmbio, há forças reais na economia que conduzem a taxa para um nível minimamente competitivo". Mais do que isso, afirma contundente o autor "se enganou quem disse que, com o regime de câmbio flutuante em 1990, não cabia mais falar em defasagem cambial. Não só o conceito continua adequado (e, de resto, também tem sido utilizado nos países onde o câmbio efetivamente flutua), como os eventos impuseram a correção verificada".

A política cambial brasileira vem passando por ajuste para acompanhar o processo de mudanças visando entre outros objetivos maior abertura da economia ao exterior. A instituição do câmbio turismo, em 1989, e a criação do câmbio livre, em 1990, foram alterações orientadas para proporcionar maior liberdade ao mercado. Ao final de outubro de 1991, o Banco Central suspendeu as operações com ouro no mercado interno (BACEN, 1991,p.90). Em agosto de 1991, o Banco Central introduziu modificações no seu relacionamento com o mercado de câmbio, passando a operar através de leilões informais para compra ou venda de câmbio, exclusivamente com instituições "dealers", objetivando manter a taxa de câmbio mais ajustada às condições de oferta e demanda de divisas no mercado. Ao final de setembro de 1991, "o Banco Central permitiu que o mercado promovesse ajuste em torno de 14% na taxa de câmbio, o que levou à recomposição dos níveis reais observados ao final de 1990. A estratégia implantada pelo Banco Central, a

partir de então, foi no sentido de atuar no mercado como demandante de divisas, dando sustentação à taxa de câmbio real" (BACEN, 1992, p.90).

A estratégia de manter taxas de juros internas em patamares reais positivos e o fato de as variações na taxa de câmbio serem ligeiramente inferiores à TR contribuíram para que, a partir de dezembro de 1991, se intensificassem as operações de fechamento de contratos de câmbio de exportações, o que, associado ao crescente fluxo de ingressos de capitais externos, fez com que aumentasse a disponibilidade de divisas no mercado. Este aumento de disponibilidade de divisas, em conjunto com a política de taxas de juros reais positivas, contribuiu, também, para o desaparecimento do diferencial de taxas de câmbio que favorecia as cotações de mercado paralelo.

Em 1992, foram incorporadas ao mercado de taxas de câmbio flutuantes as operações anteriormente efetuadas ao amparo do mecanismo de compensação cambial em ouro, as relativas a ingressos em moeda estrangeira para constituição de disponibilidade de curto prazo em moeda nacional (e seus retornos), as operações relacionadas a remessas para tratamento de saúde no exterior, remuneração, reembolso de despesas e custeio de torneios, competições e outros eventos esportivos e remessa para eventos internacionais de natureza artística. (BACEN, 1992, p.68). Além de incorporarem novas transações ao segmento flutuante, o Banco Central tem procurado flexibilizar o mercado e disciplinar procedimentos. No início de setembro de 1992, foi instituído o sistema de "leilão eletrônico de câmbio", no qual passaram a ser efetuadas todas as operações de compra e venda de moeda estrangeira entre o Banco Central e os "dealers", visando maior segurança e transparência das operações dos segmentos de taxas livres e flutuantes.

Em 1992, as exportações brasileiras alcançaram US\$ 36,103 bilhões e as importações US\$ 20,578 bilhões, crescendo, 14,2% e -2,2%, respectivamente, em relação ao ano anterior. Relativamente às reservas internacionais, o mercado de câmbio de taxas livres gerou fluxo de divisas de US\$ 20,6 bilhões, em 1992, derivado das operações comerciais, uma vez que as transações financeiras apresentaram relativo equilíbrio.

Em 1992, a atuação do Banco Central como demandante de divisas resultou na acumulação de US\$ 10,4 bilhões de reservas no conceito "caixa" e de US\$ 14,3 bilhões no conceito de "liquidez internacional", registrando, ao final de dezembro, US\$ 19,0 bilhões e US\$ 23,8 bilhões, respectivamente (BACEN, 1992, p.69).

No período 1989-92 o índice de relações de troca base (1977=100) apresentou uma

evolução favorável, passando de 65 para 74, segundo o BACEN. Neste período, o índice de preços das exportações passou de 100 para 89, enquanto o de "quantum", de 279 para 326. Já o índice de preços das importações passou de 153 para 121 e o de "quantum" de 97 para 138.

Resumindo, a partir de 1988, o Brasil caminhou para um sistema de comércio mais livre, diminuindo as barreiras tarifárias e não tarifárias. O mercado cambial também se tornou mais livre e flexível. Além do mais, "cabe mencionar o sentimento favorável dos poupadores externos em relação ao potencial de retorno das aplicações direcionadas ao Brasil". (BACEN, 1992, p.69). Por tudo isso, há que se esperar que a taxa de câmbio social se aproxime da taxa de câmbio de mercado, como mostraremos mais adiante.

Aliás, a esse respeito, observemos o comentário feito por BACHA et al. (1972), p.153, para a situação vigente no início da década de 1970 e que se aplica para a situação a partir de janeiro de 1992: "Considere-se agora o impacto da acumulação de reservas nos cálculos do custo social, de vez que a situação atual do mercado cambial é compatível com um grau de restrições às importações menor do que o existente. Na medida em que se liberem as importações, deverá cair a relação entre o custo social e a taxa de mercado".

Toda essa discussão que apresentamos visou mostrar, em primeiro lugar, que existem diversas formas de se calcular a taxa social de câmbio, algumas mais sofisticadas que outras. Em segundo lugar, caso resolvamos optar pelo cálculo da sobrevalorização cambial como fizeram diversos autores, deveríamos buscar em 1988, ano da reforma tarifária, a base para a medida da sobrevalorização cambial. Como procuramos mostrar, foi neste ano que diminuíram bastante as barreiras tarifárias brasileiras e isto certamente tem influência sobre a determinação da taxa social de câmbio e a aproxima da taxa de câmbio de mercado.

Como mostra CONTADOR (op. cit., p.152): "apesar de toda a polêmica acadêmica sobre a melhor metodologia, na prática os resultados são muito próximos. Isto sugere que nem sempre o método mais sofisticado e complexo fornece estimativas substancialmente diferentes dos métodos mais simples."

Vamos dar um exemplo. Utilizemos a fórmula de cálculo do custo social das divisas ( $r_s$ ) apresentada por BACHA et al. (1972), p.152.

$$r_s = r(i + s_1)^{a_1} (i + s_2)^{a_2} (i + t)^a; \quad a_1 + a_2 + a = 1 \quad \text{onde}$$

$s_1$  é a taxa de estímulo às exportações não industriais;  $s_2$  às exportações industriais e  $t$ , a tarifa. E onde  $b_1$  e  $b_2$  e  $a$  são respectivamente a participação das exportações não industriais, das exportações industriais e das importações, na soma de exportações e importações, em dólares;  $r$  é a taxa de câmbio de mercado. Com as informações obtidas por TYLER (1983) e mostradas por BRANDÃO e CARVALHO (1989), p.8, para o ano de 1980, temos

$$r_s = r (1 - 0,054)^{0,196} \cdot (1 + 0,349)^{0,254} \cdot (1 + 0,2162)^{0,55}$$

$r_s = r (1,1887)$ , isto é, a razão entre o custo social das divisas e a taxa de mercado é igual a 1,19 em 1980. Lembremo-nos que BATISTA JR (1983) obteve 1,185 e HERSZTAJN-MOLDAU e PELIN (1985), 1,161. O valor obtido por INCER (1983) para 1981 foi 1,167. Nos cálculos que fizemos acima consideramos os seguintes valores, em US\$ milhões: exportação (FOB), 20132,4; importação (FOB), 22955,2; receita de transportes de 813,6 e de seguros 137,6; despesas de transportes e serviços de 2749,6 e de seguros de 52,1.

Seguindo os mesmos argumentos dados por outros autores, para o cálculo da taxa social de câmbio, vamos calcular a taxa de paridade para verificar a sobrevalorização da taxa de cambial. Acreditamos que podemos considerar o mês de janeiro de 1989, como o mês-base, pois foi no dia 15/01/89, através da Medida Provisória 032, que o Governo instituiu o Cruzado Novo, dentro do chamado Plano Verão. De modo geral, o arcabouço deste plano oferece aspectos semelhantes aos dos planos anteriores, O Cruzado e o Plano Bresser, deles se distinguindo pela ênfase dada a determinadas políticas, dentro de estruturas gerais bastante similares. É dado destaque à contenção monetário-fiscal, com medidas mais detalhadas e a taxa de juros inicialmente praticada é bem mais alta; a duração do congelamento também esperava-se que fosse menor (Conjuntura Econômica, 01/89, p.9). Os dados básicos para a estimação da sobrevalorização cambial encontram-se no Anexo A, tomando-se janeiro de 1989 como base. Assim, a sobrevalorização atingiu 13,5% em 1989. Em março de 1990, quando foi implantado o chamado Plano Collor, a sobrevalorização da moeda nacional frente ao dólar americano alcançou 68,8%, mas já em dezembro atingia apenas 15,3%. Já mostramos o que foi a política cambial neste período. Em 1991, a sobrevalorização foi de 22,5% contra 42,8% em 1990. Em 1992, a sobrevalorização diminuiu ainda mais, caindo para apenas 11,3%. Pode-se notar que a diferença entre a maior sobrevalorização mensal, de 15% em setembro de 1992, e a menor sobrevalorização, 7,3% em abril, mostra uma menor amplitude de variação em relação aos anos anteriores, dando a impressão que a paridade perseguida pelo Banco Central estaria praticamente atingida. Além

disso, mostramos que os níveis de reservas internacionais, em 1992, alcançaram valores extraordinários; a pequena sobrevalorização que detectamos não pode ser considerada uma limitação à expansão do saldo comercial, à vista dos resultados obtidos.

Em 1993, até abril, a sobrevalorização era de 13,9%. Este é um valor que estamos admitindo como limite superior para a taxa de câmbio social.

Continuamos pesquisando para obter a taxa de câmbio social em 1992. Utilizando a fórmula mais simples de BACHA et al. (1972), p.142, em que se admite que as elasticidades-preço da oferta de exportações de bens e serviços ( $e_x$ ) e da demanda de importações ( $e_m$ ) tenham valores absolutos iguais, então o expoente  $a$ , dado pelo quociente entre o total das importações (CIF) e a soma das exportações (CIF) e importações (CIF) vale 0,385. Admitindo-se que o valor de  $t$ , o nível de tarifa, seja igual a 21,2%, obtém-se que a taxa de câmbio social ( $r_s$ ) estava 7,68% acima da taxa de câmbio de mercado, em 1992.

Ainda mais uma tentativa foi feita. Agora passamos a usar as elasticidades-preço da oferta de exportações e da demanda de exportações para um conjunto de nove grupos de produtos e as elasticidade-preço da demanda de importações obtidas por PAULA PINTO e VASCONCELLOS (1987), para o período 1965-85. Implicitamente, estamos admitindo que elas não mudaram. Os dados básicos utilizando esta abordagem estão no Anexo B. A taxa social de câmbio, considerando-se as exportações e importações de 1992, foi estimada como estando 7,24% acima da taxa de câmbio de mercado, ou seja, muito próximo da obtida através da fórmula mais simples. Note-se que a taxa da proteção efetiva às importações ( $T_j$ ) considerada foi de 21,2%, enquanto a taxa de incentivos e subsídios ( $S_j$ ) foi zero. Consultamos algumas publicações a respeito do assunto, como por exemplo, FRITSCH e FRANCO (1992), GUIMARÃES (1993) e RBCE (fevereiro de 1992) da FUNCEX. Concluimos que ainda existem incentivos e subsídios às exportações, embora não tenhamos obtido nenhuma estimativa dos mesmos, como era usual em trabalhos realizados para a década de 70 e 80, como os feitos por BAUMANN e MOREIRA (1986) e (1987), BAUMANN (1990), MUSALEM (1981), CARDOSO (1980) e BONTEMPO (1989). Assim sendo, a taxa social de câmbio obtida deve estar um pouco subestimada por não incluir a magnitude do subsídio. O Anexo C apresenta uma síntese dos resultados obtidos por diversos autores a respeito da taxa social de câmbio no Brasil.

Dado que nosso interesse na taxa social de câmbio é mais no sentido de obter uma idéia de

sua magnitude, optamos por considerar um intervalo de variação entre 8% e 14%, que é onde acreditamos estar a verdadeira taxa social de câmbio, em 1992 e em 1993. Este ponto será retomado mais adiante.

## **6.2 - Proteção Efetiva e Custo dos Recursos Domésticos na Indústria de Fosfatados: Um Estudo de Caso**

A utilização da metodologia proposta, Teoria da Proteção Efetiva (TPE) e Custo dos Recursos Domésticos (CRD), é feita tendo como base as informações relativas à Fosfértil, uma importante empresa da indústria brasileira de fosfatados. Como já afirmado, esta empresa localiza-se em Uberaba-MG e foi recentemente privatizada.

Assume-se que seja implantada uma empresa do tamanho da Fosfértil, com o nome Novafértil, com início da produção em 1994, inicialmente produzindo a 70% da capacidade instalada, 85% em 1995, e 100% a partir de 1996. Os produtos a serem produzidos e vendidos são: superfosfato triplo granulado (TSP), fosfato de monoamônio granulado (MAP) e ácido fosfórico.

São apresentados dois cenários: a) Protecionista/Estatal - com produção estatizada, refletindo a situação anterior a 1991, com tarifas protecionistas, com continuação da tendência de evolução de preços de matérias-primas e produtos, doravante chamado apenas de Protecionista; b) Livre - abertura comercial com queda de preços de matérias-primas e produtos, política mais agressiva de vendas (refletindo o processo de privatização) e racionalização de algumas atividades.

### **a) Cenário Protecionista**

a.1) Avaliação Privada. Tendo em vista a determinação do fluxo de caixa a preços de mercado, são feitas algumas considerações. Admite-se que o enxofre utilizado seja todo importado e colocado no complexo industrial ao preço de US\$ 138,00/t. A rocha fosfática e a amônia são de origem nacional e seus preços de US\$ 34,09/t e US\$ 208,00/t, respectivamente. Todos estes preços representam uma situação normal de abastecimento e se espera que permaneçam durante 15 anos, o período de duração do projeto. Os preços dos produtos vendidos, inclusive impostos (ICMS, PIS, COFINS) são os seguintes, em US\$/t: 189,29 (TSP granulado), 257,49 (MAP granulado) e 408,69 (ácido fosfórico). Estes preços, vigentes em 1991, permitem que a empresa não perca mercado frente aos produtos importados, colocados na região, e resultam de uma análise da evolução de preços no

passado e das possibilidades de venda no futuro, sem perda de mercado. Admite-se que seja possível vender as seguintes quantidades, a partir do terceiro ano de operação, quando a empresa estiver operando a plena capacidade: TSP granulado e MAP granulado, 330.000 t de cada um e 50.000 t de ácido fosfórico 52%.

O investimento total é de 230 milhões de dólares, em moeda nacional com recursos próprios.

Quanto à mão-de-obra, considerou-se um total de 1.045 empregados (inclusive terceiros) implicando num dispêndio total, inclusive encargos sociais, de US\$ 13.470.000,00, dos quais 80% para pagamento de mão-de-obra especializada. Note-se que este dispêndio com mão-de-obra refere-se apenas a Uberaba; admite-se que a rocha fosfática é adquirida de outra empresa e entregue nesta cidade.

Em 1991 e em 1992, o estoque da Fosfértil, de acordo com o balanço patrimonial, atingiu aproximadamente US\$ 25 milhões. O valor da conta "fornecedores e empreiteiros" foi de US\$ 22,2 milhões e US\$ 19,8 milhões, respectivamente. A conta "financiamentos", do Passivo Circulante, passou de US\$ 21,8 para US\$ 10,1 milhões; mas a conta "financiamentos" do Exigível a Longo Prazo passou de US\$ 2 milhões para US\$ 12,6 milhões. Em outras palavras, o fato da empresa ter sido privatizada em 1992, aparentemente, não mudou o total de financiamentos (Circulante e Exigível a Longo Prazo), que passou de US\$ 23,8 milhões para US\$ 22,7 milhões, o que corresponde a 19,6% e 17% da Receita Operacional Bruta (ver Tabelas 6.1 e 6.2). Admite-se que as necessidades de capital de giro correspondam a 8% da Receita de Vendas (Receita Operacional Bruta). Este capital de giro é formado em três anos, correspondendo a 8% da receita do primeiro ano de funcionamento, sofrendo acréscimos até atingir o montante necessário no terceiro ano e é recuperado no último ano.

A depreciação anual foi obtida dividindo-se o valor do investimento por 15 anos, que é o horizonte de planejamento do empreendimento; a escolha de 15 anos para a vida útil do projeto baseou-se em informações obtidas junto a especialistas na área e em estudos da PETROFÉRTIL. Entretanto, sabe-se que geralmente um projeto permanece muito mais tempo em operação, elevando-se os custos de manutenção. Mas o que realmente conta é a grande influência do fator de desconto depois de 15 anos, de forma que a taxa de rentabilidade seria muito pouco sensível a variações no valor residual como mostram BACHA et al. (1972), p.188.

O total de "outros insumos", correspondente a gastos com eletricidade, vapor, água, óleo combustível, retirada de gesso, catalisadores e produtos químicos, é feito todo em moeda nacional e considerado custo variável, crescendo em proporção com a evolução das vendas, até alcançar o valor de US\$ 4.682.356,80 a partir do terceiro ano.

O total de Despesas Sobre Vendas foi retirado da Demonstração de Resultados da Fosfertil e atingiu US\$ 4735,9 mil em 1992.

O total de Despesas de Administração, no valor de US\$ 4.163.875, corresponde à metade do valor observado na Demonstração de Resultados da Fosfertil, em 1992. Admitiu-se que as despesas de vendas e de administração comportam-se como custos fixos, durante todo o horizonte do projeto.

O total de Impostos e Encargos sobre Vendas, para pagamento de ICMS, PIS e COFINS, corresponde a 10% do total da Receita de Vendas (Bruta). Este percentual foi estimado com base na Demonstração de Resultados da Fosfertil.

O Imposto de Renda foi calculado com base numa alíquota de 40% sobre a diferença entre a Receita e a Despesa.

A Tabela 6.3 apresenta o fluxo de caixa, a preços de mercado, em Cr\$ mil de abril de 1993, no cenário protecionista, sintetizando os comentários feitos acima.

Seguindo a mesma metodologia proposta por BACHA et al. (op. cit), chegou-se a uma taxa interna de retorno de 6,37% a.a., que, confrontada com a taxa mínima de atratividade (15 a.a.), mostra que, do ponto de vista do empresário, trata-se de um empreendimento inviável.



TABELA 6.2- Demonstracao de Resultados da FosfertII, 1991-92

	Cr\$ milhao (1)		US\$ mil (2)	
	1991	1992	1991	1992
Receita Operacional Bruta	1638253	1652352	121849.26	133388.66
Encargos de Vendas	-154501	-116565	-11491.41	-9409.89
Receita Operacional Liquida	1483752	1535787	110357.85	123978.77
Custo dos Produtos Vendidos	-1384190	-1290097	-102952.67	-104145.07
Lucro Bruto	99562	245690	7405.18	19833.70
Despesas Operacionais				
Vendas	-65937	-58666	-4904.23	-4735.90
Resultado Financeiro	-136184	-241854	-10129.03	-19524.04
De Administracao	-88092	-103160	-6552.07	-8327.75
Outras Desp/Rec Operac Liquida	-14050	16821	-1045.00	1357.90
	-304263	-386859	-22630.34	-31229.79
Prejuizo Operacional Antes das Correcoes e Variacoes Monetarias	-204701	-141169	-15225.16	-11396.08
Correcoes e Variacoes Monetarias				
-Correcao Monetaria do Balanco	--	--	--	--
-Variacoes de Financiamento Vinculado a Ativo Permanente	--	--	--	--
	--	--	--	--
Prejuizo Operacional	-204701	-141169	-15225.16	-11396.08
Resultado Nao Operacional	3725	-5782	277.06	-466.76
Prejuizo do Exercico	-200976	-146951	-14948.10	-11862.85
Prejuizo por Acao do Capital Integral no Fim do Exerc (3)	5.8489	1.4255	5.4723	0.1151

(1) Em 31 de dezembro de 1992 (moeda de poder aquisitivo constante)

(2) Taxa de cambio: (31/12/91) Cr\$ 1.068,80 e (31/12/92) Cr\$ 12.387,50

(3) Em cruzelros

Fonte: FosfertII, publicado na Gazeta Mercantil de 04/05/93 e calculos do autor

TABELA 6.3- Fluxo de Caixa a Preços de Mercado, Novafertil, Uberaba, Cenário Protecionista, 1993-2009

Linha de Mercado	15,0% ao ano	Utilização da Capacidade (%)																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Variação	Preço(US\$/t)	Preço(US\$/t)	Vendas (1996)	Compras sem ICMs e com Frete Interno	Preço(US\$/t)	Compras (1996)												
0	3552395800	4070766328	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857
1- Vendas	3552395800	4070766328	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857
1.1 - VAP Grande	1696881790	2050493516	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843	2424116843
1.2 - TSP Grande	1247437780	1514745876	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972	1782053972
1.3 - Ae Forstoria	408076229	495521136	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042	582966042
2- DESPESA (1+2)	6561559600	3851746526	4331510586	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944
1- Investimento (Al Fno)	6561559600																	
2- Custo Produção (2.1 a 2.6)		3582704488	3851746526	4331510586	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944	4274040944
2.1 - Mão-de-Obra	2768349327	2862865687	3168145069	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426	3110676426
2.2 - Materiais-Primas	814325162	988859840	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517
2.3 - Energia	1810152968	2128042728	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668	2585932668
2.4 - Outros Insumos	99579706	1209182928	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151	1422568151
2.5 - Depreciação	814325162	988859840	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517	1163364517
2.6 - Outros Insumos	93506437	112543603	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710
2.7 - Mão-de-Obra	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164	384279164
2.8 - Mão-de-Obra	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833	76855833
2.9 - Mão-de-Obra	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332	507423332
2.10 - Mão-de-Obra	268191664	57459642	57459642	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.11 - Mão-de-Obra	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507	437437507
2.12 - Mão-de-Obra	589136989	660974042	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095	732811095
2.13 - Mão-de-Obra	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218
2.14 - Mão-de-Obra	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191
2.15 - Mão-de-Obra	335239580	4070766328	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857	4789136857
2.16 - Mão-de-Obra	-230308889	218018802	457626271	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913	515095913
2.17 - Mão-de-Obra	-92123476	87607921	185050508	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365	206038365
2.18 - Mão-de-Obra	-4561559600	-138185213	13111881	274575762	309057548	309057548	309057548	309057548	309057548	309057548	309057548	309057548	309057548	309057548	309057548	309057548	309057548	309057548
2.19 - Mão-de-Obra	-4561559600	299252093	588249188	712013069	746494855	746494855	746494855	746494855	746494855	746494855	746494855	746494855	746494855	746494855	746494855	746494855	746494855	746494855
2.20 - Mão-de-Obra	-4561559600	260219212	430131711	458100151	426810855	3711330873	3277303276	280635066	244030492	212200428	184522111	160454010	133525225	121329283	105301116	118333333	118333333	118333333
C) LUCRO ANTES DO UR																		
3- Imposto de Renda																		
D) LUCRO PÓS UR																		
E) SALDO LÍQUIDO (0 a 2.5)																		
F) FLUXO DE CAIXA ATUALIZADO (15, 07)																		

Fonte: Dados de Pesquisa

## a.2) Avaliação Social: Taxa de Proteção Efetiva

Prosseguindo a análise, vamos agora calcular o fluxo de caixa a custos sociais. Neste caso, usaram-se os preços internacionais para todos os insumos potencialmente "importáveis". Então, a taxa interna de retorno corresponde à taxa de proteção efetiva.

Basicamente, foram feitos os seguintes ajustes: 1) mudança do custo das divisas, da mão-de-obra não e semi-qualificada e do capital de giro, introduzindo-se os conceitos de custo de oportunidade de cada fator; 2) o tratamento dos impostos a serem recolhidos; 3) o preço dos principais insumos e produtos.

Investimento: nada foi modificado, pois admite-se que todo o capital era de origem nacional e formado por recursos próprios. Assume-se, portanto, que o investimento (ativo fixo) é todo feito em moeda nacional. Note-se que a metodologia adotada indica que se deveria considerar os preços internacionais para a maquinaria, sendo então convertidos em cruzeiro pela taxa social de câmbio. Como não se dispunha de tais preços, tomou-se o procedimento indicado.

Capital de Giro: Adotamos a taxa de 8% a.a. sobre a Receita de Vendas (Bruta) para obter as necessidades de capital de giro no primeiro ano de operação; nos dois anos seguintes completa-se a formação de capital de giro, o qual será todo recuperado no último ano.

Impostos: representam um custo para a empresa, mas para a sociedade trata-se apenas de transferência. O item Impostos e Encargos sobre Vendas engloba despesas com ICMS, PIS, COFINS etc. Ao se calcular a rentabilidade social, estes impostos e o Imposto de Renda são eliminados do Fluxo de Caixa a Preços Sociais.

Mão-de-Obra: conforme mostramos anteriormente, o custo social do trabalho não qualificado é inferior ao custo de mercado. Quanto à mão-de-obra qualificada, assume-se que o salário pago represente a contribuição marginal da mesma à produção, ou seja, o custo social é igual ao salário de mercado, para esta faixa de mercado. De acordo com CONTADOR (op. cit), com base em estudos de BACHA et al. (op. cit), e ainda no estudo mais recente de SEROA DA MOTTA (1988), o custo social da mão-de-obra não qualificada corresponderia a 50% do custo privado. No presente estudo, obteve-se junto à Fosfértil, que os pagamentos à mão-de-obra não qualificada equivalem a apenas 20% do total da folha de pagamentos da empresa, sobre o qual se aplicou o percentual de 50%.

**Matérias-Primas:** todas as matérias-primas "potencialmente" comercializáveis em nível internacional foram avaliadas a preços externos (CIF mais despesas portuárias). O preço externo do produto internalizado mais despesas com frete interno de Santos até Uberaba, por tonelada, foi de US\$ 138,00/t para o enxofre. Segundo o método da proteção efetiva deve-se separar os componentes dos custos em bens e serviços "comercializáveis" e "não comercializáveis". Além disso, admite-se que o setor sob análise possa obter das fontes internacionais as mais econômicas possíveis todos os seus insumos comercializáveis. No presente estudo, notamos que os preços da amônia e rocha fosfática, de origem nacional, são menores que os de origem estrangeira. Assim, em 1991, enquanto a amônia nacional, sem ICMS, colocada em Uberaba, custava US\$ 208,00/t, a importada custaria US\$ 220,32/t. Do mesmo modo, a rocha fosfática nacional tem um preço estimado de US\$ 34,09/t, contra US\$ 93,04/t para a importada. A rocha fosfática é considerada, no presente caso, como um insumo doméstico não comercializável. A própria localização da indústria em Uberaba (MG) foi definida pela facilidade de fornecimento da rocha nacional, em condições favoráveis de preço e suprimento.

Quanto à amônia, trata-se de um insumo comercializável adquirido de fonte doméstica, avaliado a preços internacionais CIF mais despesas portuárias. Conforme mostra BACHA et al. (op. cit), p. 166, na expressão abaixo, que mede a taxa de proteção efetiva, onde  $d_j$  é o custo social em cruzeiros dos insumos domésticos não comercializáveis, por unidade de produção de  $j$ , "o denominador indica a geração líquida virtual de divisas propiciada pelo setor  $j$ . Assim, por unidade de importação substituída economizam-se  $p_j$  dólares, que é o valor do produto final que se deixa de importar, mas se sofre uma perda de dólares devido à compra de bens comercializáveis, seja pela aquisição de insumos importados  $m_j$ , seja pela utilização de insumos de produção nacional que teoricamente poderiam ser exportados aos valores internacionais indicados,  $s_j$ ".

$$r_j^e = d_j / (p_j - m_j - s_j)$$

Portanto, os preços das matérias-primas a serem considerados, em US\$/t, são: 193,32 (preço de amônia, insumo comercializável adquirido de fonte doméstica e que poderia ser exportado); 117,00 (enxofre, insumo importado) e 34,09 (rocha fosfática, insumo doméstico não comercializável). Tanto o preço da amônia quanto o do enxofre entram no denominador da expressão acima, enquanto o da rocha fosfática entra no numerador, que expressa os custos sociais da mão-de-obra utilizada no setor  $j$  mais os custos de obter os outros bens e serviços não comercializáveis, no mercado nacional. Estes custos de insumos domésticos

devem expressar-se em termos sociais. Os preços da amônia e do enxofre são CIF mais despesas portuárias, entregues no Porto de Santos, seguindo o mesmo procedimento de BACHA et al. (op. cit), p. 194. A esses preços internacionais aplica-se, para conversão em cruzeiros, o custo social das divisas.

Outros Insumos: trata-se de um agregado de itens de pequeno custo, basicamente, eletricidade, água, óleo combustível, despesa com retirada de gesso. Por não se dispor de maiores informações, preferiu-se não fazer nenhuma correção, nem mesmo retirar o ICMS.

Receita: desde que o projeto visa substituir importações, o valor social dos produtos é determinado pelo volume de recursos que se gastaria com sua importação. Os preços a serem considerados são os preços CIF mais as despesas portuárias, em Santos. Excluem-se as tarifas de importação, que são artificios protetores e não custo de fatores. As despesas portuárias, o seguro e o frete do transporte internacional fazem parte do processo produtivo como apontam BACHA et al. (op. cit), p.196. Assim, os preços obtidos (por tonelada) são os seguintes: US\$ 235,63 (MAP), US\$ 190,91 (TSP) e US\$ 426,55 (ácido fosfórico). Aos preços obtidos dos produtos foi aplicada a taxa social de câmbio. Ainda no item Receita foi incluída a conta Frete Interno Líquido, que corresponde à diferença entre o dispêndio que se teria com o frete dos produtos vendidos caso fossem importados e entregues em Uberaba e o gasto com frete das matérias-primas (amônia e enxofre). Os valores de frete considerados, de Santos a Uberaba, foram de US\$ 21,00/t para MAP, TSP e enxofre e de US\$ 27,00/t para ácido fosfórico e amônia. Explicando melhor: MAP e TSP (330 mil t de cada) transportadas a US\$ 21,00/t mais 50 mil t de ácido fosfórico a US\$ 27,00/t, perfazendo um total de US\$ 15.210.000,00; amônia (52.800 t) e enxofre (295.500 t) com frete de US\$ 27,00/t e US\$ 21,00/t, respectivamente, totalizando US\$ 7.631.100,00. A diferença entre os totais é de US\$ 7.578.900,00, que corresponde ao valor no 3º ano de operação da empresa, em diante; os valores do primeiro e segundo anos correspondem a 70% e 85%, respectivamente, do total do 3º ano. Os valores com frete são considerados em moeda nacional, por isto é que utilizamos este procedimento.

O procedimento adotado para lidar com produtos e matérias-primas importados foi o de multiplicar os preços citados pela taxa social de câmbio. Como mostramos no item 6.1, a taxa social de câmbio, em 1992 e 1993, foi estimada como estando de 8% a 14% acima da taxa de câmbio de mercado. Vamos considerar o primeiro valor, inicialmente. Assim sendo, a taxa de câmbio de mercado (privada), em abril de 1993, era de Cr\$ 28.528,52/US\$, enquanto a taxa social de câmbio era de Cr\$ 30.810,80/US\$. São estes valores que foram

utilizados, para obter o Fluxo de Caixa Avaliação Social: Taxa de Proteção Efetiva, para bens e serviços em moeda nacional e em moeda estrangeira, respectivamente. A Tabela 6.4 apresenta o citado fluxo, em Cr\$ mil de abril de 1993. Mais adiante, comentaremos os resultados obtidos.



a.3) Avaliação Social: Custo dos Recursos Domésticos. Por este critério, exige-se apenas o conhecimento de preços internacionais dos insumos "realmente importados", enquanto pelo critério da taxa de câmbio efetiva são necessários os preços internacionais de todos os insumos comercializáveis do projeto.

O cálculo do Custo dos Recursos Domésticos, de acordo com BACHA et al. (op. cit), p.197, é feito através da expressão:

$$r_s = \frac{\frac{\sum G_t}{(1+i)^t}}{\frac{\sum P_t}{(1+i)^t} - \frac{\sum M_t}{(1+i)^t}}$$

onde  $G_t$  representa os custos anuais (em cruzeiros) dos insumos comprados domesticamente;  $P_t$ , a poupança anual de divisas em decorrência da substituição de importações propiciadas pelo projeto;  $M_t$ , os custos anuais em dólares dos insumos efetivamente importados;  $i$ , a taxa de desconto;  $t$ , os anos considerados. A avaliação é feita em termos sociais. O numerador desta equação corresponde aos custos em moeda nacional, isto é, os dispêndios em cruzeiros para a implantação e operação do projeto. A avaliação, em termos sociais, considera como custos sociais das matérias-primas, os custos privados excluído o ICMS. A Tabela 6.5 mostra o cálculo do custo social das matérias-primas.

**TABELA 6.5 - Custo Social (1) das Matérias-Primas Domésticas para o Cálculo dos Recursos Domésticos, Novafértil, 1991**

Matéria-Prima	Preço Interno sem ICMS com frete (Cr\$/t)	Consumo Anual Tonelada	Custo Anual (Cr\$ mil)
Rocha Fosfática	972.537,25	1.140.580	1.109.256.533,00
Amônia	5.933.932,16	52.800	+ 313.311.618,00
<b>TOTAL</b>			<b>1.422.568.151, 00</b>

(1) Para funcionamento a 100% da capacidade.

Obs: taxa da câmbio de mercado, em abril/93, de Cr\$ 28.528,52/US\$.

Fonte : Dados da Pesquisa.

A determinação da poupança líquida provocada pelo projeto é feita considerando-se a entrada e saída de dólares. A entrada de dólares obtém-se avaliando as vendas a preços internacionais-CIF acrescidos de despesas portuárias. Na Tabela 6.6, que resume as informações para o CRD, este valor aparece sob o título Receita de Vendas, sendo de US\$ 162.085.700,00 quando o projeto estiver operando a plena capacidade. Este valor pode ser obtido a partir da Tabela 6.4 (avaliação social - teoria da proteção efetiva), bastando converter em dólares a receita de vendas colocada em mil cruzeiros, utilizando-se a taxa de câmbio social (Cr\$ 30 810,80/US\$). A saída de divisas corresponde ao custo de importações de matérias-primas e de outros insumos a preços CIF mais despesas portuárias. No caso em análise, só se considera a importação de enxofre, que é entregue em Santos ao preço de US\$ 117,00/t. Utilizando-se a Tabela 6.4 (avaliação social - teoria da proteção efetiva), basta converter em dólares o valor correspondente à importação de enxofre (Cr\$ 1.065.237.194,00) mediante a taxa social de câmbio (Cr\$ 30.810,80/US\$) e se chegará também à saída de divisas referente à importação de enxofre, ou seja, US\$ 34.573.500,00 (ano 3 em diante).

TABELA 6.6 - Fluxo de Caixa Avaliação Social: Custos de Recursos Domésticos, Novafertili, Uberaba, Cenário Protecionista, 1993 - 2009

em US\$ e C&F mil de abril de 1993

Item	Vendas (US\$/X1) Vendas (1996)		Comércio Intra-Prime Nacional (C/US)										Fluxo Interno		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A) C. DDM&S (C) (C&F mil)	6561559600	2254803265	2236037799	2437047908	2377120024	2377120024	2377120024	2377120024	2377120024	2377120024	2377120024	2377120024	2377120024	2377120024	1977600797
1 - Investimento (At Fico)	6561559600														
2 - Custo Produção (2.1 a 2.7)															
Moeda Nacional															
2.1 - Mulheres-Primas															
Nacional															
2.2 - Outras Primas															
Nacional															
2.3 - Mão-de-Obra															
2.3.1 - Mão e Sem Qualificação															
2.3.2 - Qualificada															
2.4 - Capital de Giro															
2.5 - Depreciação															
2.6 - Dep Op. Inv/Exo Vendas															
2.6.1 - Dep Sobre Vendas															
2.6.2 - Administração															
2.6.3 - Inv/Exo/Vendas (10%)															
2.7 - Frete Interno Usado															
B) GER UD DVM&S (US\$)															
1 - Entradas (C) em US\$															
Preço de Vendas															
1.1 - MLP Granulada															
1.2 - TSP Granulada															
1.3 - Ac Fertilizante															
2 - Saídas (S) em US\$															
Multi-Prime Nacional															
A) C&F de Custos Domésticos (C) em C&F mil	6561559600	1910850235	1605901835	1483262595	1278092033	1033061071	880360229	748237482	632404546	535926141	45183170	384900092	325187781	276235839	234232325
Fluxo de Caixa Externo (S) em US\$	0.00	96157524	98945317	98550361	83607001	70849153	62041555	50827559	43120982	36542761	30968818	26244761	18308194	16021792	13577356
Fluxo de Caixa Líquido (S) em US\$	0.00	20509703	21105627	21042499	17835627	15112395	12807115	10653487	9192870	7734805	6603767	5598108	4744159	4020474	3407181
(1) Preço Interno de Custos Domésticos (sem tarifas)															
(2) Custo em US\$ multiplicado pelo taxa de câmbio de mercado															
(3) Utilização da capacidade (S) 70 (ano 1), 85 (ano 2) e 100 nos demais															

Fonte: Dados da Pesquisa

Da mesma forma que fizemos na avaliação social-TPE, aqui também devemos considerar o custo de oportunidade do capital ( $i$ ) igual a 18% a.a., para o cálculo do CRD. Obtivemos a taxa "implícita" de câmbio de Cr\$ 31.161,52/US\$, que deve ser comparada ao custo social das divisas de Cr\$ 30.810,80/US\$ (abril de 1993).

#### a.4) Interpretação dos Resultados do Cenário Protecionista

A avaliação privada do projeto levaria à sua rejeição, pois a taxa interna de retorno (TIR) de 6,37% a.a. é inferior à taxa mínima de atratividade de 15% a.a. Para se tornar viável o projeto, os preços dos produtos precisariam subir 19,4% em relação aos valores considerados, conforme mostra o Anexo D.

As comparações importantes de indicadores sociais de eficiência são: 1) da taxa social de rendimento ( $k$ ) com o custo de oportunidade do capital ( $i$ ); 2) da taxa de câmbio de Bruno-Krueger ( $r_b$ ) com a taxa social de câmbio ( $r^s$ ).

Com base na primeira comparação, conclui-se que se trata de uma boa oportunidade de investimento. Se novos projetos de investimento no Brasil têm rendimento social de 18% a.a., pode-se concluir que este sob análise, com rentabilidade de 24,86% a.a. é claramente eficiente. Mais adiante retomaremos este ponto.

Do mesmo modo, observando que gerar uma unidade de divisa custa Cr\$ 30.810,80 (em abril de 1993) para a sociedade, não é conveniente aprovar um projeto que exige, para a mesma geração, que se incorra num custo de recursos internos de Cr\$ 31.161,52. Lembremo-nos da observação feita por BACHA et al. (1972), p.163, de que "uma condição necessária para a aprovação de novas inversões de substituição de importação ou de exportação não tradicional, é que as taxas de câmbio implícitas destas inversões sejam inferiores ao custo social das divisas definido como aquela taxa de câmbio que, a longo prazo, equilibraria o mercado cambial sem necessidade de tarifas às importações ou subsídios às exportações". Bastaria uma elevação de apenas 0,903% para viabilizar o projeto.

De qualquer modo, há um conflito entre os resultados do ponto de vista privado e do social, conforme ficou mostrado acima.

## b) Cenário Livre

Como já foi afirmado, aqui procura-se analisar uma situação depois da privatização, em que a empresa adota uma política mais agressiva de vendas e racionalização das atividades e em que o mercado de fertilizantes fica mais aberto à concorrência de produtos importados.

b.1) Avaliação Privada. De modo geral, são mantidas as informações do cenário protecionista, com mudanças nos preços dos produtos e matérias-primas e nos dispêndios com mão-de-obra. Os preços FOB-Uberaba de venda (inclusive encargos), em US\$/t, são os seguintes: 191,21 (MAP granulado), 160,44 (TSP granulado) e 358,24 (ácido fosfórico). Quanto às matérias-primas, os preços de compra (sem ICMS e com frete interno), entrega em Uberaba, são (em US\$/t): 229,00 (amônia), 80,00 (enxofre) e 32,84 (rocha fosfática).

Com exceção do preço da rocha fosfática, que foi estimado pelo autor, os demais preços foram obtidos junto à empresa representativa do setor. O fato mais marcante é a diminuição do preço do enxofre sem ICMS entregue em Uberaba, que na avaliação protecionista era de US\$ 138,00/t e que passa para US\$ 80,00/t, explicado pela violenta queda no mercado internacional, em parte devido aos esforços de controle ambiental no mundo, que acabam gerando como subproduto o ácido sulfúrico, cujo preço se deprime, assim influenciando o mercado de enxofre. Note-se também que os preços do TSP granulado e MAP granulado são menores que no cenário protecionista, explicado em parte pela concorrência dos produtos oriundos da ex-União Soviética, que, no afã de obter divisas, tem vendido fertilizantes e outros produtos a baixos preços, no mercado internacional.

Note-se que em 1991, as alíquotas do imposto de importação eram as seguintes: 15% para superfosfato triplo e fosfatos mono e diamônio, passando para 10% em 1993; a alíquota para enxofre e amônia permaneceu em 0%, enquanto a da rocha fosfática, em 5%.

Além desses fatos, há que se considerar a política adotada pela empresa depois da privatização. Como afirma a FOSFÉRTIL, no Relatório de Administração publicado em 04/05/93, na Gazeta Mercantil: "a Empresa está totalmente voltada para a busca de custos competitivos com o mercado internacional e, para tanto, está envidando todos os esforços no sentido de melhorar sua eficiência e produtividade, otimizando a utilização de seu conjunto industrial e redefinindo planos e estratégias que permitam o alcance desse objetivo".

Quanto à mão-de-obra, estima-se que o dispêndio total em Uberaba seja de US\$ 11,387

milhões, com base em informações fornecidas pela Fosfértil, dos quais 80% para pagamento de mão-de-obra especializada.

Os resultados da avaliação privada, no cenário livre, são apresentados na Tabela 6.7. Como pode ser notado, a taxa interna de retorno é de apenas 2,47% a.a., bastante abaixo da taxa mínima de atratividade (15% a.a.).



## b.2) Avaliação Social: Taxa de Proteção Efetiva

Poucas foram as modificações introduzidas em relação ao cenário protecionista. Basicamente, as mudanças referem-se ao dispêndio com mão-de-obra (comentadas na avaliação privada) e aos preços de matérias-primas e produtos. Note-se que consideram-se os preços dos produtos CIF mais despesas portuárias, em Santos, excluídas as tarifas de importação que são artificios protetores, conforme já comentado no cenário protecionista. Deste modo, os preços obtidos (por tonelada) são os seguintes: US\$ 169,00 (MAP), US\$ 156,00 (TSP) e US\$ 312,00 (ácido fosfórico). São os preços vigentes em maio de 1993 e que se espera permaneçam no horizonte do projeto. Observe-se que tais preços são substancialmente menores do que os considerados no cenário protecionista (preços de 1991), o que mostra a pressão de queda de preços no mercado internacional, forçando os produtores nacionais a diminuir custos e/ou rentabilidade. Conforme já mostrado no cenário protecionista, os preços CIF mais despesas portuárias vão constituir a receita do projeto que visa substituir importações. Tais preços devem ser multiplicados pela taxa social de câmbio, conforme já explicado anteriormente.

No item Receita foi incluído o Frete Interno Líquido, dado pela diferença entre o que se gastaria de frete para transporte dos produtos e o desembolso com frete das matérias-primas. O valor de frete considerado foi de US\$ 12,00/t para enxofre, MAP e TSP, enquanto o da amônia e ácido fosfórico foi de US\$ 27,00/t e US\$ 23,00/t, respectivamente. Note-se que os valores de fretes são menores do que no cenário protecionista, refletindo uma melhoria na negociação propiciada pela privatização.

Quanto às matérias-primas, trata-se das "potencialmente" comercializáveis em nível internacional avaliadas a preços externos (CIF mais despesas portuárias). Note-se que não se dispõe do preço da amônia importada colocada em Santos, explicado em parte pela dificuldade que haveria em sua importação por outros produtores de fertilizantes que não a Ultrafertil. Esta empresa, recentemente privatizada, dispõe de um terminal privativo e só importa amônia em condições excepcionais. Assim sendo, para todos os efeitos, o preço que deve ser considerado é aquele pelo qual esta empresa vende, entregue no Porto de Santos. Deste modo, em maio de 1993, o preço da amônia, insumo comercializável adquirido de fonte doméstica e que poderia ser exportado, foi de US\$ 202,00/t. Quanto à rocha fosfática, é considerada um insumo doméstico não comercializável, conforme foi mostrado no cenário protecionista. O preço considerado deste insumo é de US\$ 32,84/t. Finalmente, o preço do enxofre, insumo realmente importado, é de US\$ 68,00/t (CIF mais despesas portuárias). A

Tabela 6.8 apresenta os resultados do Cenário Livre, referente ao Fluxo de Caixa Avaliação Social: Taxa de Proteção Efetiva, que serão comentados mais adiante.

Do mesmo modo que foi feito com os preços dos produtos, os preços das matérias-primas devem ser multiplicados pela taxa social de câmbio.

Quanto ao capital de giro, utilizou-se o mesmo procedimento do cenário protecionista (avaliação social - TPE), ou seja, aplicamos 8% sobre a Receita no primeiro ano de operação e os acréscimos dos dois anos seguintes, respeitando este percentual. No último ano, o capital de giro é recuperado.

Quanto aos impostos, eles são eliminados do Fluxo de Caixa a Preços Sociais, conforme foi explicado anteriormente.

A mão-de-obra, seguindo o mesmo procedimento do cenário protecionista, deve ser ajustada em seus valores, para atender a avaliação social. Assim, os pagamentos à mão-de-obra não qualificada equivalem a apenas 20% do total da folha de pagamento, sobre o qual se aplicou o percentual de 50%.

TABELA 6.8 - Fluxo de Caixa Avaliacao Social: Taxa de Protecao Efetiva, Novafertii, Uberaba, Cenario Livre, 1993-2009

Tota	em Cr\$ mil de abril de 1993															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Juros de Mercado:</b>		15.0%	aa													
<b>Juros Social:</b>		18.00%	aa													
<b>Cambio Mercado: Cr\$</b>	26523.52	JUS	MAP-gran.	330000	t	*	Amonia	52900	t	70 (ano 1)	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283
<b>Cambio Social: Cr\$</b>	30810.80	JUS	TSP-gran.	330000	t	*	Enxofre	295500	t	85 (ano 2)	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283
<b>Acresc.Percenual:</b>	6.00		A. Fostorico	50000	t		R Fosfatca	32.84	t	100 (ano 3 em diante)	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283
<b>Int.de Retorno (t):</b>	13.93%															
<b>Item</b>																
<b>A) RECEITA</b>	2731419764	3316724023	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283	3902028283
1- Vendas	2649574984	3217340930	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977	3785106977
*1.1- MAP Granulado	1202822804	1460570544	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405	1718318405
*1.2- TSP Granulado	1110289048	1348219056	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068	1586140068
*1.3- Ac Fostorico	338453953	403551229	480848505	480848505	480848505	480848505	480848505	480848505	480848505	480848505	480848505	480848505	480848505	480848505	480848505	480848505
2- Frete Interno Liquido	81844900	99383093	116921266	116921266	116921266	116921266	116921266	116921266	116921266	116921266	116921266	116921266	116921266	116921266	116921266	116921266
<b>B) DESPESA (1+2)</b>	6561559600	2700930464	2858532480	3176016102	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899
1- Investimento (At Fixo)	6561559600															
2- Custo Producao (2.1 a 2.6)																
Moeda Nacional	2700930464	2858532480	3176016102	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899	3133594899
*Moeda Estrangeira	2037183931	20502963737	2231284249	21855860966	21855860966	21855860966	21855860966	21855860966	21855860966	21855860966	21855860966	21855860966	21855860966	21855860966	21855860966	21855860966
2.1- Materias-Primas	683409553	805588743	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933
*Imposta	1411417449	1713680045	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642	2016310642
Moeda Nacional	748007096	905588743	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709	1068582709
*Imposta	683409553	805588743	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933	947727933
2.2- Outros Insumos	93506497	113543003	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710
Moeda Nacional	93506497	113543003	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710
2.3- Mec-de-Obra	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832	292386832
2.3.1- Neo e Semi Qualificada	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428	32485428
2.3.2- Qualificada	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408	259883408
2.4- Capital de Giro	211865991	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284	45421284
2.5- Depreciacao	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307
2.6- Desp Op. Imp/Enc Vendas	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409
2.6.1- Desp Sobre Vendas	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218	135108218
2.6.2- Administracao	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191
2.6.3- Imp/Enc/Vendas (10%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>C) LUCRO ANTES DO I.R.</b>	30820300	460181544	722012081	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364
3- Imposto de Renda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>D) LUCRO APOS I.R.</b>	30820300	460181544	722012081	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364	768433364
ET SA-LUO LUCRO (0 + 2.5)	460203007	807629251	1169440387	1205870671	1205870671	1205870671	1205870671	1205870671	1205870671	1205870671	1205870671	1205870671	1205870671	1205870671	1205870671	1205870671
F) FLUO DE CAIXA ATUALIZADO (10%)	6591559600	398835085	644693994	700135323	621974677	627097184	446895229	378553990	320007819	271870884	230399937	193253421	165592601	140222987	118837290	125989318

Obs: Tabela obtida a partir da tabela em dolares de mercado, aplicando-se a taxa de cambio social para valores em moeda estrangeira e taxa de cambio de mercado para valores em moeda nacional;

Fonte: Dados da Pesquisa

### b.3) Avaliação Social: Custo dos Recursos Domésticos

As modificações feitas em relação ao cenário protecionista foram poucas, resumindo-se basicamente ao custo social das matérias-primas domésticas, aos preços dos produtos, mão-de-obra e capital de giro. Lembremo-nos que exige-se apenas o conhecimento de preços internacionais dos insumos "realmente importados".

A Tabela 6.9, abaixo, mostra como foi obtido o custo social das matérias-primas domésticas. Os custos sociais das matérias-primas são os custos privados excluído o ICMS.

Tabela 6.9 - Custo Social (1) das Matérias-Primas Domésticas para o Cálculo dos Recursos Domésticos, Novafertil, 1993

Matéria-Prima	Preço Interno sem ICMS com frete (Cr\$/t)	Consumo Anual (tonelada)	Custo Anual (Cr\$ mil)
Rocha Fosfática	936.876,60	1.140.580	1.068.582.712,00
Amônia	6.533.031,08	52.800	344.944.041,00
Total			1.413.526.753,00

(1) Para funcionamento a 100% de capacidade

OBS.: Taxa de câmbio de mercado, em abril/93, de Cr\$ 28.528,52/US\$

Fonte : Dados da Pesquisa.

A entrada de dólares considera as vendas a preços internacionais-CIF acrescidos de despesas portuárias, isto é, US\$ 122.850.000,00 quando o projeto estiver operando a plena capacidade; este valor aparece na Tabela 6.10, sob o título Receita de Vendas e também pode ser obtido a partir da Tabela 6.8 (avaliação social - TPE), convertendo-se em dólares a receita colocada em mil cruzeiros, através da taxa de câmbio social (Cr\$ 30.810,80/US\$). A saída de divisas corresponde ao custo de importações de matérias-primas e outros insumos a preços CIF mais despesas portuárias; no nosso caso, apenas a importação de enxofre, entregue em Santos ao preço de US\$ 68,00/t. Com base na Tabela 6.8 (avaliação social - TPE), também se obtém a saída de divisas com as importações de enxofre, isto é, US\$ 20.094.000,00 (ano 3 em diante), dividindo-se a importação de enxofre (Cr\$ 647.774.889.600,00) pela taxa social de câmbio (Cr\$ 30.810,80/US\$). A geração líquida de divisas origina-se da diferença entre as entradas e saídas de divisas.

Os resultados obtidos para a Avaliação Social - Custo dos Resultados Domésticos, no cenário livre, de acordo com a Tabela 6.10 mostram uma taxa "implícita" de câmbio de Cr\$ 38.166,97/US\$, que deve ser comparada com o custo social das divisas de Cr\$ 30.810,80/US\$ (abril de 1993). Os comentários serão apresentados no item seguinte.

#### b.4) Interpretação dos Resultados do Cenário Livre

Do ponto de vista da avaliação privada, o projeto seria sumariamente rejeitado, já que sua taxa interna de retorno de 2,47% a.a. é bastante inferior à taxa mínima de atratividade de 15% a.a. Para tornar o projeto viável, os preços dos produtos precisariam subir 33,1% acima dos valores considerados, como mostra o Anexo D.

Vimos que a taxa social de rendimento, obtida com a TPE, de 13,93% a.a. mostra que se novos projetos de investimento no Brasil têm rendimento social de 18% a.a., então este sob análise é ineficiente. O projeto tornar-se-ia viável se os preços dos produtos subissem 7,19% em relação aos preços utilizados.

(Cr\$ mil de abril de 1993 e US\$)

TABELA 6.10- Fluxo de Caixa Avaliacao Social: Custo de Recursos Domesticos, Novafertil, Uberaba, Cenario Livre, 1993-2009

Taxa	Vendas:		Compra sem ICMS (Posto Uberaba):		Compra Mat-Prima Nacional (6/ICMS) em 1993		F.Interno		Total								
	(US\$/t)(t)	Vendas (1993)	(US\$/t)(t)	Compra (1993)	(Cr\$/t)	t	Cr\$ mil(2)	MAP-gran.		US/t	t	Total					
Juros de Mercado	15.0% aa																
Juros Social:	16.0% aa																
Camb. Mercado:	26526.52 /US\$	330000 t	60.00	295500 t	Amônia	52800	34494/041		12.00	330000	3960000						
Camb. Social:	C 30310.30 /US\$	330000 t			R Fosfatca	1140500	106352/2759	A. Fosf.	12.00	330000	3960000						
Bruto (r\$):	Cr\$ 38166.97 /US\$	50000 t			Total	1413526750	1413526750	Amônia	23.00	50000	1150000						
Acresc. Percentu	8.00							Enxofre	-12.00	295500	-3546000						
Item		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A) C. DOMÉSTICOS (C) (Cr\$ mil)		0561559600	2196793859	2244783078	2459311004	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2111081162
1- Investimento (At Fluo)		6561559600															
2- Custo Producao (2.1 e 2.7)			2196796859	2244783078	2459311004	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2111081162
Moeda Nacional			2196796859	2244783078	2459311004	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2413889720	2111081162
2.1- Matérias-Primas Nacional			889468725	1201497737	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750
			889468725	1201497737	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750	1413526750
2.2- Outros Insumos Nacional			93506497	113543603	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710
			93506497	113543603	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710	133580710
2.3- Mão-de-Obra			292266932	292266932	292266932	292266932	292266932	292266932	292266932	292266932	292266932	292266932	292266932	292266932	292266932	292266932	292266932
2.3.1- Não e Semi Qualificada			32485426	32485426	32485426	32485426	32485426	32485426	32485426	32485426	32485426	32485426	32485426	32485426	32485426	32485426	32485426
2.3.2- Qualificada			259863406	259863406	259863406	259863406	259863406	259863406	259863406	259863406	259863406	259863406	259863406	259863406	259863406	259863406	259863406
2.4- Capital de Giro			211965991	45421264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-362606558
2.5- Depreciacao			437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307	437437307
2.6- Desp Op. Imp/Enc Vendas			253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409	253697409
2.6.1- Desp Sobre Vendas			135108216	135108216	135108216	135108216	135108216	135108216	135108216	135108216	135108216	135108216	135108216	135108216	135108216	135108216	135108216
2.6.2- Administracao			118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191	118789191
2.6.3- Imp/Enc/Vendas (10%)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7- Frete Interno Liquido			-81644900	-99393093	-116921266	-116921266	-116921266	-116921266	-116921266	-116921266	-116921266	-116921266	-116921266	-116921266	-116921266	-116921266	-116921266
B) GER LUC DIVISAS (US\$)			71928200	87342800	102756000	102756000	102756000	102756000	102756000	102756000	102756000	102756000	102756000	102756000	102756000	102756000	102756000
1- Entradas (E)			85995000	104422500	122850000	122850000	122850000	122850000	122850000	122850000	122850000	122850000	122850000	122850000	122850000	122850000	122850000
Recelta de Vendas			39030000	47404500	55770000	55770000	55770000	55770000	55770000	55770000	55770000	55770000	55770000	55770000	55770000	55770000	55770000
1.1 - MAP Granulado			300350000	437500000	514800000	514800000	514800000	514800000	514800000	514800000	514800000	514800000	514800000	514800000	514800000	514800000	514800000
1.2 - TSP Granulado			109290000	139600000	156000000	156000000	156000000	156000000	156000000	156000000	156000000	156000000	156000000	156000000	156000000	156000000	156000000
1.3 - Ac Fosforico			140850000	170790000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000
2- Saídas (S)			140850000	170790000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000	200940000
*Matéria-Prima Importada			6561559600	1891994796	1612166255	1496912003	1245057484	1055133444	8941830085	757760411	642186789	544263992	481205553	3962654768	331232001	280769241	237693241
Fl. Caixa Sociais Domesticos (C)			0.00	72877119	74994514	74770303	63394003	53698007	45507215	39395690	27697278	23472270	19391754	16951419	14393346	12159335	10389949
Flujo de Caixa Entradas (E)			0.00	11922109	12280518	12292029	1036132	5793273	7434351	6360910	5345771	4530314	3930249	3253691	2757299	2335242	1952342
Flujo de Caixa Saídas (S)			0.00	11922109	12280518	12292029	1036132	5793273	7434351	6360910	5345771	4530314	3930249	3253691	2757299	2335242	1952342

(1) Preço internacional CIF mais despesas portuarias (sem tarifas); (2) Custo em US\$ multiplicado pela taxa de cambio de mercado; (3) Utilizacao da capacidade (%): (ano 1); (5) (enu 2) e 100 nos demais.

Fonte: Dados da Pesquisa

Dado que para gerar uma unidade de divisa custa Cr\$ 30.810,80 (em abril de 1993) para a sociedade, conclui-se que não é conveniente aprovar um projeto que exige um custo de recursos internos de Cr\$ 38.166,97. Se os preços dos produtos subissem 20,21% em relação aos preços considerados, o projeto tornar-se-ia viável.

Diferentemente, do que ocorreu com o cenário protecionista, em que havia conflito entre os resultados da avaliação privada e da social, aqui, no cenário livre, a interpretação é clara: o projeto não é recomendável nem sob o ponto de vista privado nem sob o ponto de vista social.

O que causou, então, esta constatação?

Como vimos, no cenário livre, com a abertura de mercado, os preços de produtos e matérias-primas caíram, de modo geral, inviabilizando esta indústria. Entretanto, precisamos de mais elementos para dar uma opinião mais abalizada. É o que procuraremos fazer ainda neste capítulo.

### **6.3 - Uma Variante da Teoria da Proteção Efetiva**

Conforme mostramos anteriormente, BAUM (1977) estimou as taxas de proteção efetiva para 1976. Como lembra o autor, estas taxas variam à medida que se escolha outro período de tempo. Mais do que isso, as empresas da indústria de fertilizantes apresentavam diferentes graus de verticalização e tamanhos de plantas, algumas tinham seus preços controlados através do CIP e/ou possuíam contrato de fornecimento de matérias-primas com o Exterior. Deste modo, é de se esperar que essas empresas tivessem diferentes preços efetivos e taxas de proteção efetiva. Lembremos que no processo de substituição de importações de uma atividade, uma das variáveis relevantes é o preço do produto valor adicionado (preço efetivo). Dentre os fatores que influenciam tal processo, destacam-se a economia de divisas, a garantia de suprimento, o desenvolvimento de tecnologia, a segurança nacional etc., sendo a estrutura protecionista um dos mecanismos freqüentemente utilizados para desenvolver esse processo. Recordemo-nos que a taxa de proteção efetiva mostra como a estrutura protecionista influencia o preço do produto valor adicionado (preço efetivo). Essa taxa é uma medida da proteção do preço do produto valor adicionado, num determinado período, em relação ao correspondente no mercado internacional.

Apresentamos uma síntese de alguns resultados obtidos por BAUM (op. cit). Os valores originais de 1976 (em cruzeiros) foram convertidos em dólares, utilizando-se a taxa de

câmbio de Cr\$ 10,66833/US\$ e, em seguida, multiplicados por 2,39177 (inflação americana medida pelo IPC dos EUA), de forma a se obter preços constantes de 1991.

Preliminarmente, é importante destacar que escolhemos apenas os resultados referentes a empresas verticalizadas, produtoras dos ácidos sulfúrico e fosfórico e de fertilizantes fosfatados. À época em que BAUM estudava a indústria brasileira de fertilizantes, a maioria das empresas produtoras de fosfatados iniciava a elaboração a partir da aquisição do ácido fosfórico e vigorava o contingenciamento. Como afirma BAUM, não ocorriam restrições quantitativas para importação e outras formas de proteção para os insumos (rocha fosfática, amônia, ácidos fosfórico e sulfúrico). Apesar da falta de proteção aos insumos, o sistema de contingenciamento lhes propiciava, na fase seguinte do processo, uma garantia de escoamento através dos produtos elaborados, ainda que esses insumos fossem mais caros relativamente aos similares importados.

Um outro aspecto mencionado por BAUM é que as informações disponíveis quanto aos coeficientes técnicos referem-se aos insumos cujos pesos relativos, no custo final do produto, são os mais relevantes, o que nos parece perfeitamente aceitável. Deste modo, a taxa de proteção calculada refletirá a proteção ao preço efetivo doméstico, incluindo também a proteção aos insumos "non-tradable".

Os preços dos produtos importados representam o custo efetivo das empresas, isto é, CIF mais desembaraço portuário, enquanto os preços domésticos utilizados são FOB fábrica. Uma ressalva foi feita pelo autor quanto à rocha fosfática, em que se adotou o preço doméstico americano acrescido das despesas de importações que corresponderia aos preços de comércio livre. Quanto à amônia, considerou-se um preço chamado na época de preço do "pool" que resultava da proteção à indústria nacional, calculada através da ponderação entre o preço do produto importado e do produto nacional. Note-se que a produção nacional de amônia, em 1976, correspondia a 52,4% do consumo aparente.

A fórmula utilizada por BAUM foi a seguinte:

$$G_j = (P'_v - P_v) / P_v \quad \text{onde}$$

$P_v$  = valor adicionado por unidade de  $j$  na ausência de tarifas, ou seja, o preço efetivo em comércio livre.

$P'_v$  = preço efetivo com a introdução do sistema protecionista.

$G_j$  = taxa de proteção efetiva para atividade  $j$ , isto é, o aumento proporcional no preço efetivo resultante do sistema protecionista.

As informações básicas necessárias são os coeficientes técnicos por tonelada de produto e os preços de insumos e produtos. Em seguida, obtém-se o custo dos insumos no sistema protecionista e em comércio livre, multiplicando-se o coeficiente técnico pelo preço correspondente do insumo e somando-se os resultados da multiplicação anterior. O preço efetivo, em cada um dos dois sistemas, consegue-se subtraindo-se do preço do produto, o custo dos insumos correspondente. A taxa de proteção efetiva é obtida aplicando-se a fórmula indicada. Um outro indicador analisado é a tarifa nominal dado pela divisão do preço doméstico pelo preço internacional, da qual se subtrai uma unidade. Os resultados, em dólares de 1991, referentes às informações obtidas por BAUM, para 1976, são apresentados na Tabela 6.11.

Vamos dirigir nossa atenção apenas para os produtos concentrados: superfosfato triplo (TSP), MAP e DAP. O TSP apresentava uma tarifa nominal ( $t$ ) de 1,20, ou seja, seu preço doméstico era 120% mais alto que o produto importado, enquanto as tarifas nominais de MAP e DAP eram excessivamente altas, de 1,01 e 0,94, respectivamente, em 1976. Por outro lado, as taxas de proteção efetiva eram todas positivas: 8,33 (TSP), 26,35 (MAP) e DAP (11,15), em 1976.

Um comentário feito por BAUM, já captando as dificuldades que iriam ocorrer com a indústria brasileira de fosfatados, merece ser destacado. Nota o autor que uma inovação tecnológica no setor de fosfatados, a elaboração de produtos concentrados (TSP, MAP e DAP), propiciou uma redução substancial do preço internacional por unidade de  $P_2O_5$ . No entanto, essa inovação, quando transferida para o Brasil, não teve o mesmo impacto sobre os preços, explicado principalmente pelo fato dos produtos concentrados requererem maiores quantidades de rocha fosfática por unidade de produto. Como havia um diferencial de preços da rocha no mercado internacional (maiores preços) e no mercado americano, o custo dos insumos nos produtos concentrados se elevava substancialmente em relação aos EUA. Adicionalmente, ocorriam as elevadas tarifas nominais dos fertilizantes concentrados. Como diz o autor, como o regime que vigorava era o contingenciamento, nada nos garantiria que, caso não houvesse reserva de mercado, a tarifa necessária seria aquela prevalecente.

TABELA 6.11- Taxa de Proteção Efetiva com Metodologia Utilizada por BAUM, Brasil, 1976

Produto	Matéria-Prima	Coef. Técnico (tonelada de prod)	Preço das Matérias-Primas	Preço do Produto	Custo dos Insumos por Sistema	Comercio Livre pV= Pimp-Pliv	Sistema Protegido p'v= Pnac-Pprot.	Tx de Protec Efetiva (Gj)/(2)	Tarifa Nominal (6)
Acido Sulfurico	Enxofre	0.35 t	Import 161.58	Nac(4) 114.22 Imp(5) 134.21	Proteg 55.75 Livre 55.75	78.46	58.47	-0.25	-0.15
Acido Fosforico	R Fosfatica	3.20 t	America(1) 107.61 Import 165.13	Nac(4) 853.50 Imp(5) 727.47	Proteg 688.39 Livre 504.33	223.14	165.11	-0.26	0.17
Superfosf Tnplo	Enxofre	0.99 t	Import 161.58	Nac(4) 546.91 Import 165.13	Proteg 314.20 Livre 223.89	24.93	232.71	8.33	1.20
Superfosf Simples (3)	Enxofre	0.34 t	Import 161.58	Nac(4) 227.89 Import 165.13	Proteg 125.04 Livre 88.80	147.96	102.85	-0.30	-0.04
M/AP	Enxofre	0.13 t	Import 161.58	Nac(4) 651.43 Import 165.13	Proteg 425.88 Livre 316.07	8.25	225.55	26.35	1.01
DAP	Enxofre	0.52 t	Import 161.58	Nac(4) 651.78 Import 165.13	Proteg 423.07 Livre 317.99	18.82	228.71	11.15	0.94
	Amonia	0.13 t	P. "Pool" 432.14 Import 352.89	Nac(4) 107.61 Import 165.13	Proteg 432.14 Livre 352.89				
	Enxofre	0.46 t	Import 161.58	Nac(4) 107.61 Import 165.13	Proteg 432.14 Livre 352.89				
	Amonia	0.23 t	P. "Pool" 432.14 Import 352.89	Nac(4) 107.61 Import 165.13	Proteg 432.14 Livre 352.89				

(1) Rocha domestica americana tomada a transporte mais internamento;

(2) GJ = (p v - pv)/pv, onde pv e o valor adicionado por unidade de j na ausencia de tarifas (preço efetivo em comercio livre); p'v representa o preço efetivo com a introdução do sistema protecionista e Gj a taxa de proteção da atividade (aumento proporcional resultante do sistema protecionista);

(3) Refere-se apenas a empresas que produzem acido sulfurico;

(4) FOB fabrica;

(5) CIF mais desembarco portuario;

(6) t = (preço domestico/preço internacional) - 1;

Obs: Os valores originais foram transformados em dolares, considerando a taxa de cambio de Cr\$ 10,666333 e em seguida foram multiplicados por 2,39177 (IPC dos Estados Unidos).

Fonte: BAUM, Moises (1977). Dados reelaborados pelo autor.

Em 1991, utilizando a mesma metodologia usada por BAUM, notamos que a tarifa nominal (t) é negativa para TSP, MAP e DAP, e também para o superfosfato simples e os ácidos sulfúrico e fosfórico. Em outras palavras, os preços nacionais das matérias-primas e fertilizantes fosfatados considerados são inferiores aos preços internacionais. Entre 1976 e 1991, os preços reais das matérias-primas importadas, por tonelada, caíram acentuadamente: enxofre, de US\$ 161,58 para US\$ 134,00; rocha fosfática, de US\$ 165,13 para US\$ 81,00; amônia, de US\$ 352,89 para US\$ 202,00. Isto favoreceu os produtores nacionais de fertilizantes. No entanto, também, os preços dos fertilizantes importados caíram, aumentando a pressão sobre os produtores nacionais no sentido de produzirem mais barato. Isto fica mais visível, observando-se a Tabela 6.12, onde se nota que, em 1991, as taxas de proteção efetiva na indústria de fertilizantes fosfatados são as seguintes: 0,50 (TSP), 0,86 (MAP) e 0,40 (DAP). Isto mostra que embora as tarifas nominais sejam negativas, ainda assim a indústria está protegida, como evidenciam as taxas de proteção efetiva.

Mas o que chama mais a atenção, quando se comparam os resultados de 1991 com os de 1976, é a diminuição da diferença dos custos de insumos por sistema. Assim, por exemplo, em 1976, enquanto para o TSP, no sistema protegido o custo dos insumos era de US\$ 314,20/t, no sistema livre era de US\$ 223,89/t. Já em 1991, no sistema protegido o custo dos insumos era de US\$ 128,56/t, contra US\$ 153,65/t no sistema livre. Em outras palavras, enquanto em 1976, o custo dos insumos no sistema protegido era 40,3% maior do que no sistema livre, este percentual caiu para -0,16% em 1991, ou seja, o sistema protegido passou a ter menor custo de insumos que o livre. O mesmo raciocínio vale para MAP, DAP e superfosfato simples, onde os percentuais também são negativos. Uma interpretação possível é que a indústria nacional se tornou tão eficiente que consegue fornecer insumos a custos menores do que se poderia obter no mercado internacional.

TABELA 8.12- Taxa de Proteção Efetiva com Metodologia Utilizada por BAUM, Brasil, 1991

Produto	Materia-Prima	Coef. Técnico (tonelada de prod)	Preço das Matérias-Primas (em US\$)	Preço do Produto (em US\$)	Custo dos Insumos por Sistema	Comercio Livre p v = Pimp-Pliv	Sistema Protegido p v = Pnac-Pprot	Tx de Protec Efetiva (Gj)^(1)	Tarifa Nominal (2)	(em US\$)	
										Import	Nac
Acido Sulfurico (Cubatao)	Enxofre	0.340 t	134.00 * Import	Nac 61.00 Import 69.00	Proteg 45.56 Livre 45.56	23.44	15.44	-0.34	-0.12		
Acido Fosforico (Cubatao)	R Fosfatica	3.005 t	Nac 63.00 Import 81.00	Nac 413.00 Import 425.00 *	Proteg 304.69 Livre 358.78	66.22	108.31	0.64	-0.03		
Superfosfato Triplo (Posto Sao Paulo)	Enxofre	0.861 t	134.00 * Import	Import 189.00	Proteg 128.56 Livre 153.65	40.35	60.44	0.50	-0.03		
Superfosfato Simples (3) (Posto Sao Paulo)	R Fosfatica	0.304 t	134.00 * Import	Nac 108.00 Import 137.00 *	Proteg 53.43 Livre 63.84	73.16	54.57	-0.25	-0.21		
M/AP (Posto Sao Paulo)	Enxofre	0.127 t	134.00 * Import	Nac 249.00 Import 252.00 *	Proteg 197.42 Livre 224.26	27.74	51.59	0.66	-0.01		
DAP (Posto Sao Paulo)	R Fosfatica	1.607 t	Nac 63.00 Import 81.00	Nac 237.00 Import 247.00 *	Proteg 194.34 Livre 216.63	30.37	42.66	0.40	-0.04		
Amonia	Enxofre	0.461 t	134.00 * Import	Nac 63.00 Import 81.00	Proteg 194.34 Livre 216.63						
Amonia	Amonia	0.160 t	Nac 215.00 Import 202.00 *	Nac 215.00 Import 202.00 *							
Amonia	R Fosfatica	1.406 t	Nac 63.00 Import 81.00	Nac 63.00 Import 81.00							
Amonia	Enxofre	0.417 t	134.00 * Import	Nac 134.00 Import 134.00 *							
Amonia	Amonia	0.232 t	Nac 215.00 Import 202.00 *	Nac 215.00 Import 202.00 *							

(1) Gj = (p v - pv)/pv, onde pv é o valor adicionado por unidade de j na ausencia de tarifas (preço efetivo em comércio livre); p v representa o preço efetivo com a introdução do sistema protecionista e Gj a taxa de proteção da atividade (aumento proporcional resultante do sistema protecionista);

(2) t = (preço doméstico/preço internacional) - 1;

(3) Refere-se apenas a empresas que produzem acido sulfurico.

Fonte: Dados da pesquisa, utilizando a mesma metodologia de BAUM (1976)

#### 6.4 - Simulação de Preços: 1976 Versus 1993

Nesta parte do trabalho é feita inicialmente uma simulação considerando-se os preços vigentes em 1976, em US\$ de 1991, tendo em vista compreender como seriam os resultados caso vigorassem estes preços.

Assim sendo, na avaliação privada admite-se que o preço do enxofre importado colocado em Cubatão seja de US\$ 161,58/t. O preço da amônia considerado é o chamado preço do "pool", de US\$ 432,14/t, enquanto o da rocha fosfática é de US\$ 165,13/t (rocha importada). Estes valores, originalmente obtidos por BAUM (op. cit.) e atualizados pelo autor, vieram da Tabela 6.11. Quanto aos preços dos produtos eles são os seguintes, em US\$/t: 546,91 (TSP), 651,43 (MAP) e 853,50 (ácido fosfórico). Admitiu-se, ainda, um dispêndio de US\$ 13.470.000,00 com mão-de-obra, inclusive encargos sociais. Foram mantidas as demais hipóteses do Cenário Protecionista. A taxa interna de retorno obtida foi de 25,38% a.a., substancialmente acima da taxa mínima de atratividade (15% a.a.). Possivelmente seja uma situação de preços como esta que consideramos, que levou o Governo na época a apoiar os projetos de investimento na indústria de fertilizantes. Visando poupar espaço, não estamos incluindo o fluxo de caixa correspondente.

Quanto à avaliação social - TPE, admitimos que os preços das matérias-primas sejam os de comércio livre (originários da Tabela 6.11), em US\$/t: 161,58 (enxofre), 107,61 (rocha fosfática) e 352,89 (amônia). Quanto aos preços dos produtos são os seguintes, também de comércio livre, em US\$/t: 324,32 (MAP), 248,82 (TSP) e 727,47 (ácido fosfórico). Mantivemos as demais hipóteses e procedimentos do Cenário Protecionista. O resultado obtido foi uma taxa social de rendimento de 8,88% a.a., que deve ser comparada com o custo de oportunidade do capital de 18% a.a. Assim sendo, conclui-se que do ponto de vista dos interesses da economia, projeto desta natureza não deveria ser implementado. Certamente haveria melhores oportunidades de investimento. Aparentemente, a política governamental não se preocupava com uma análise social à época em que os projetos eram discutidos. No entanto, há outros condicionantes que devem ser levados em conta, como por exemplo, o fato de que iria ser utilizada rocha fosfática nacional e não importada.

A avaliação social - CRD foi feita considerando-se algumas hipóteses. Admitimos que a rocha fosfática e a amônia adquiridas domesticamente, ao preço de US\$ 165,13/t e US\$ 432,14/t, respectivamente, que multiplicadas pela taxa de câmbio de mercado de Cr\$ 28.528,52/US\$ e quantidades consumidas correspondentes, perfazem um dispêndio

com matérias-primas domésticas de Cr\$ 6.024.109.882.000,00 (em abril de 1993). Assumiu-se que a única matéria-prima importada é o enxofre, adquirido ao preço de US\$ 161,58/t, o que leva a um gasto anual de US\$ 47.746.890,00, quando o projeto estiver operando a plena capacidade. As demais hipóteses do Cenário Protecionista foram mantidas. O resultado obtido foi uma taxa "implícita" de câmbio de Cr\$ 47.977,80/US\$, que comparada ao custo social das divisas de Cr\$ 30.810,80/US\$ (abril de 1993), mostra que tal empreendimento não deveria ser levado avante. Como afirmado, este era o perfil de preços de matérias-primas e produtos acabados visto por BAUM (op cit.). O resultado favorável da avaliação privada conflita com o da análise social que não recomendaria a aprovação do projeto, frente aos preços vigentes em 1976.

Vamos agora levar em consideração as profundas modificações que ocorreram não apenas no setor estatal como no setor privado produtor de fertilizantes. É importante relatar a experiência da Copebrás, considerada a melhor empresa do ramo de fertilizantes em 1992, de acordo com a revista Exame Melhores e Maiores (agosto 1993). O ano de 1989 foi um período de decisões drásticas para a Copebrás, quando o Presidente da empresa, Nelson Pereira dos Reis, entendeu que era hora de arrumar a casa e promover um ajuste interno, o que resultou numa redução de 25% do número de funcionários e na queda de US\$ 43,00/t para US\$ 25,00/t no custo de produção de fosfato. Além disso, foi alterado radicalmente o perfil dos produtos da Copebrás, que passou a fabricar, em vez do fertilizante, apenas a matéria-prima. Em 1992, a empresa alcançou o melhor desempenho de sua história, com faturamento de US\$ 220,5 milhões e rentabilidade de 22,5%. Vejamos o depoimento dado pelo presidente da empresa: "Percebemos que faltava à empresa habilidade para vender o adubo diretamente ao agricultor. Não temos vocação para a venda no varejo, tarefa mais adequada a indústrias de pequeno e médio portes". Em vez de concorrentes, as empresas que fabricam o produto final se tornaram parceiras e voltaram a encarar a Copebrás como uma fonte confiável no fornecimento de matéria-prima. Ainda de acordo com Exame Melhores e Maiores (op. cit.), outro ajuste de profundidade realizado pela empresa foi na redução de perdas de fosfato da usina de beneficiamento de minérios da empresa em Catalão (GO), através de um investimento de 1 milhão de dólares na melhora do processo de produção. Outro investimento, de 1,5 milhão de dólares, foi na melhora da qualidade das unidades de ácido sulfúrico e fosfórico e dos superfosfatos.

Apesar destes resultados favoráveis, a empresa é cautelosa, dado que o setor de fertilizantes está exposto a uma acirrada competição, com o aumento das importações e há uma grande oferta no mercado internacional.

O que as linhas acima mostram é que pressionados pela abertura comercial, a empresa promove ajustes internos, diminui custos de produção, se reposiciona no mercado e melhora seu desempenho. Viva a economia de mercado!

Voltemos agora à nossa linha de análise anterior. Admitamos que se possa efetivamente diminuir o custo de produção da rocha fosfática para US\$ 25,00/t. Que impacto isto traz sobre o fluxo de caixa privado e sobre a análise social? É o que veremos em seguida. Basicamente, mantivemos as hipóteses e procedimentos do Cenário Livre.

Os preços considerados das matérias-primas na avaliação privada foram os seguintes, em US\$/t: 25,00 (rocha fosfática), 229,00 (amônia) e 80,00 (enxofre importado). Quanto aos preços dos produtos, em US\$/t, são os mesmos do Cenário Livre, ou seja: 191,21 (MAP), 160,44 (TSP) e 358,24 (ácido fosfórico). A taxa interna de retorno obtida foi de 5,76% a.a., que confrontada com a taxa mínima de atratividade de 15% a.a. nos indica que, do ponto de vista privado, este projeto não seria aprovado.

Vamos calcular o fluxo de caixa da avaliação social-TPE, considerando o preço da rocha fosfática nacional de US\$ 25,00/t e mantendo os mesmos procedimentos do Cenário Livre. Continuamos a admitir que os preços da amônia e enxofre sejam CIF mais despesas portuárias posto Cubatão, ou seja, de US\$ 202,00/t e US\$ 68,00/t, respectivamente. Os preços dos produtos são os do mercado internacional, CIF mais despesas portuárias posto Cubatão, em US\$/t, isto é: 169,00 (MAP), 156,00 (TSP) e 312,00 (ácido fosfórico). O resultado obtido mostra uma taxa interna de retorno de 17,80% a.a., praticamente igual à taxa social adotada de 18% a.a. Estamos omitindo os fluxos de caixa.

Vamos agora proceder à Avaliação Social - CRD. Os preços considerados das matérias-primas nacionais, rocha fosfática e amônia, por tonelada, são US\$ 25,00 e US\$ 229,00, respectivamente, os quais multiplicados pela taxa de câmbio de mercado de Cr\$ 28.528,52/US\$ (abril de 1993) e pelas quantidades consumidas perfazem um montante de Cr\$ 1.158.420.525.000,00. O enxofre importado é cotado a US\$ 68,00/t, correspondendo a uma saída de moeda estrangeira de US\$ 20.094.000,00. Os preços dos produtos, em US\$/t, os mesmos do Cenário Livre, são os seguintes: 169,00 (MAP), 156,00 (TSP) e 312,00 (ácido fosfórico). Como já afirmado, as vendas a estes preços geram a entrada de dólares do projeto, US\$ 122.850.000,00, quando o projeto estiver operando a plena capacidade.

Os resultados da Avaliação Social - CRD, na simulação de preços de 1993, mostram uma

taxa "implícita" de câmbio de Cr\$ 35.684,33/US\$, que comparada com o custo social das divisas de Cr\$ 30.810,80/US\$ (abril de 1993), indicam que este projeto não é atraente do ponto de vista social. Considerando que também não é do ponto de vista privado, a configuração de preços de 1993 mostra um conflito com parte dos resultados da análise social, já que por este último tipo de análise, através da TPE, o projeto é viável e interessante.

A Tabela 6.13 apresenta uma síntese dos resultados obtidos. Para os diferentes conjuntos de preços, do ponto de vista privado, apenas para a situação simulada de preços de 1976, o empreendimento seria atrativo. Como sabemos, os preços deste período foram excepcionalmente altos em relação à evolução do mercado de fertilizantes. De qualquer modo, em termos dos cenários estabelecidos, a taxa interna de retorno situa-se bastante abaixo da taxa mínima de atratividade.

Note-se que os preços do cenário protecionista referem-se aos vigentes em 1991, enquanto os do cenário livre são de 1993. Conforme já comentado, os preços dos produtos caíram entre 1991 e 1993, diminuindo a receita do empreendimento e sua rentabilidade privada. Por outro lado, a avaliação social - TPE mostra que a taxa interna de retorno caiu bastante quando se passa do cenário protecionista para o livre, de 24,86% a.a. para 13,93% a.a., inviabilizando o empreendimento, enquanto aumenta a taxa de BRUNO (da avaliação social - custo dos recursos domésticos), de Cr\$ 31.161,52/US\$ para Cr\$ 38.166,97/US\$, tornando ainda mais inviável o projeto.

TABELA 6.13 - Síntese dos Cenários e Simulações da Avaliação Privada e Social, Indústria de Fertilizantes Fosfatados, Brasil, 1993-2009

Cenário	Preço da Matéria-Prima (US\$/t)			Preço do Produto (US\$/t)			TIR		Bruno Cr\$/US\$
	Amonia	Enxofre	R. Fosf	MAP	TSP	Ac. Fosf	%		
<b>Protecionista</b>									
Av. Privada (1)	208,00	138,00 (3)	34,09	257,49	189,29	408,69	6,37	—	—
Av. Social - TPE (2)	193,32 (3)	117,00 (3)	34,09	235,63 (3)	190,91 (3)	426,55 (3)	24,86	—	—
Av. Social - CRD (2)	208,00	117,00 (3)	34,09	235,63 (3)	190,91 (3)	426,55 (3)	—	—	31,161,52
<b>Livre</b>									
Av. Privada (1)	229,00	80,00 (3)	32,84	191,21	160,44	358,24	2,47	—	—
Av. Social - TPE (2)	202,00 (3)	68,00 (3)	32,84	169,00 (3)	156,00 (3)	312,00 (3)	13,93	—	—
Av. Social - CRD (2)	229,00	68,00 (3)	32,84	169,00 (3)	156,00 (3)	312,00 (3)	—	—	38,166,97
<b>Simulação</b>									
<b>Preços de 1976</b>									
Av. Privada (1)	432,14	161,58 (3)	165,13	651,43	546,91	853,50	25,38	—	—
Av. Social - TPE (2)	352,89 (3)	161,58 (3)	107,61 (3)	324,32 (3)	248,82 (3)	727,47 (3)	8,88	—	—
Av. Social - CRD (2)	432,14	161,58 (3)	165,13	324,32 (3)	248,82 (3)	727,47 (3)	—	—	47,977,80
<b>Preços de 1993</b>									
Av. Privada (1)	229,00	80,00 (3)	25,00	191,21	160,44	358,24	5,76	—	—
Av. Social - TPE (2)	202,00 (3)	68,00 (3)	25,00	169,00 (3)	156,00 (3)	312,00 (3)	17,80	—	—
Av. Social - CRD (2)	229,00	68,00 (3)	25,00	169,00 (3)	156,00 (3)	312,00 (3)	—	—	35,684,33

Obs.: Taxa de juros de mercado 15,0%; taxa de juros social 18,0%; taxa de câmbio de mercado Cr\$ 30810,80 (8% acima da taxa de câmbio de mercado) /US\$; taxa de câmbio de mercado Cr\$ 28.528,52 /US\$; taxa de

(1) Inclusive encargos no preço do produto

(2) Exclusive encargos no preço da matéria-prima

(3) Preço Internacional CIF, mais despesas portuárias sem tarifas

Fonte: Dados da Pesquisa.

Lembremo-nos que os preços dos produtos que entraram na análise social são do mercado internacional (CIF mais despesas portuárias) e como estes caíram, tornaram menos viável o empreendimento sob este ponto de vista. Isto fica mais fácil de entender quando se compara o cenário livre com a simulação de preços de 1993, a qual admite um preço ainda menor para a rocha fosfática, de apenas US\$ 25,00/t, comparativamente ao cenário livre que considera US\$ 32,84/t. Com efeito, a taxa interna de retorno da TPE aumenta de 13,93% a.a. para 17,80% a.a., um valor praticamente igual à taxa de atratividade, ao mesmo tempo que a taxa de BRUNO (CRD) diminui um pouco, embora ainda permaneça superior à taxa de câmbio social, de modo que continua inviável o empreendimento sob o ponto de vista social.

#### **6.5 - Sensibilidade dos Resultados a Mudanças da Taxa Cambial e dos Preços**

Até agora, admitimos que a taxa de câmbio social situava-se 8% acima da taxa de câmbio de mercado. Vamos ver em seguida como mudam os principais resultados quando varia a diferença entre as taxas de câmbio de mercado e social. A Tabela 6.14 apresenta uma análise de sensibilidade da TPE, para diferentes níveis da taxa de câmbio social, obtidos considerando os seguintes acréscimos percentuais em relação à taxa de câmbio de mercado: 8, 11, 14, 17 e 20. No cenário protecionista, à medida em que aumenta a diferença entre a taxa de câmbio de mercado e a taxa de câmbio social, o projeto torna-se ainda mais viável do ponto de vista social, com a TPE passando de 24,86% a.a. para 29,97% a.a., considerando-se os limites do intervalo de variação adotado.

**TABELA 6.14 - Sensibilidade da TPE em Relacao a Taxa de Cambio Social  
Industria de Fertilizantes Fosfatados, Brasil**

Acrescimo Percentual	Taxa de Cambio Social	Cenario Protecionista TIR (%)	Cenario Livre TIR (%)
8.00	30810.80	24.86	13.93
11.00	31666.66	26.16	15.13
14.00	32522.51	27.44	16.32
17.00	33378.37	28.71	17.47
20.00	34234.22	29.97	18.60

Fontes: Dados da Pesquisa

Quanto ao cenário livre, o projeto só se torna viável, com a TPE atingindo 18,6% a.a., quando a taxa de câmbio social situa-se 20% acima da taxa de câmbio de mercado. Aparentemente, variações relativamente grandes da diferença entre a taxa de câmbio social e a taxa de câmbio de mercado têm pouco efeito sobre a TPE.

Vamos ver em seguida os efeitos de variações de preços sobre a viabilidade do projeto. Vamos considerar apenas o cenário livre e a simulação de preços de 1993, lembrando que a diferença entre ambos ocorre no preço de um insumo, a rocha fosfática, mantida a taxa de câmbio social 8% acima da taxa de câmbio de mercado.

No caso do cenário livre, conforme mostra a Tabela 6.15, o projeto torna-se viável, do ponto de vista da avaliação privada, quando os preços sofrem elevação de preços um pouco acima de 30%. Assim, por exemplo, quando os preços se elevam 40% acima do nível de preços básicos, a TIR passa a ser de 17,17% a.a. Já na simulação de preços de 1993, em que a rocha fosfática é adquirida por US\$ 25,00/t, contra US\$ 32,84/t do cenário livre, uma elevação de preços um pouco acima de 20% já viabiliza o empreendimento. Assim, um aumento de 30% dos preços em relação aos preços básicos garante uma TIR de 16,40% a.a., acima da taxa mínima de atratividade considerada, de 15% a.a.

TABELA 6.15- Sensibilidade dos Resultados a Acréscimos nos Preços dos Produtos, Indústria de Fertilizantes Fosfatados, Brasil

Cenário Livre			
Acréscimo Percentual	Avaliação Privada(1) TIR(% a.a)	Avaliação Social - TPE(2) TIR (% a.a)	Avaliação Social - CRD(2) Cr\$/US\$
10	6.80	19.52	34,130.64
20	10.57	24.68	30,873.19
30	13.99	29.57	28,189.02
40	17.17	34.27	25,939.03
50	20.18	38.84	24,025.76
Preços de 1993			
Acréscimo Percentual	Avaliação Privada(1) TIR(% a.a)	Avaliação Social - TPE(2) TIR (% a.a)	Avaliação Social - CRD(2) Cr\$/US\$
10	9.65	23.09	31,913.11
20	13.16	28.06	28,869.63
30	16.40	32.82	26,361.76
40	19.45	37.43	24,259.55
50	22.37	41.93	22,471.95

(1) Preços básicos de MAP, TSP e ácido fosfórico, em US\$/t: 191,21, 160,44 e 358,24

(2) Preços básicos de MAP, TSP e ácido fosfórico, em US\$/t: 169,00, 156,00 e 312,00

Fonte: Dados da Pesquisa

Quanto à avaliação social - TPE, no cenário livre, já com uma elevação de apenas 10% dos preços dos produtos atinge-se uma TIR de 19,52% a.a., viabilizando o projeto. Logicamente, à medida em que os preços dos produtos tornam-se mais altos, o projeto é cada vez mais viável. Na simulação de preços de 1993, em que conforme já havíamos mostrado, o projeto apresentava uma TIR de 17,80% a.a. aos preços básicos adotados, quando os preços se elevam o projeto torna-se cada vez mais viável. Assim, para um aumento de 10% dos preços a TIR é de 23,09% a.a. Lembremo-nos que os preços que entram na avaliação social são os do mercado internacional CIF mais despesas portuárias dos produtos potencialmente comercializáveis.

A avaliação social - CRD mostra, no cenário livre, que o projeto já se torna viável quando os preços se elevam um pouco acima de 20%. Assim, por exemplo, uma elevação de 20% acima dos preços básicos garante uma taxa de Cr\$ 30.873,19/US\$, bastante próxima da taxa de câmbio social (Cr\$ 30.810,80/US\$). Quanto à simulação de preços de 1993 uma elevação de preços um pouco acima de 10% viabiliza o projeto. Assim, por exemplo, um aumento de 10% dos preços dos produtos garante uma taxa de Cr\$ 31.913,11/US\$, próxima da taxa de câmbio social.

Visto este conjunto de resultados, seguem-se algumas conclusões. Em primeiro lugar, que aparentemente a barreira tarifária necessária para proteger a indústria não necessita ser alta. Como acreditamos que os custos de produção devem ter diminuído depois da privatização em proporção ainda maior do que a considerada por nós, é provável que a rentabilidade privada tenha aumentado. Em segundo lugar, variações positivas relativamente pequenas dos preços internacionais viabilizam o projeto do ponto de vista social, tal como refletido pela TPE. Ora, como os preços internacionais caíram nos últimos anos pelas razões apontadas, parece-nos que tal situação pode ser transitória, de modo a se poder esperar novamente uma elevação destes preços.

## **7 - RESUMO, CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DE POLÍTICA**

### **Resumo e Conclusões**

O presente trabalho buscou discutir o processo de substituição de importações na indústria de fertilizantes fosfatados no Brasil e foi estruturado da seguinte forma:

#### **1) A Teoria da Proteção Efetiva e o Desenvolvimento Econômico.**

Primeiramente foram apresentadas as diferentes estratégias de desenvolvimento, mostrando as vantagens e desvantagens de cada uma delas, com particular interesse na substituição de importações. Em segundo lugar, foi mostrada a teoria da proteção, considerando a presença de um produto importável (tecido) produzido por dois fatores de produção: um produto produzido (fio) e o produto valor adicionado (o produto adicionado pela indústria de tecido). Inicialmente, tanto o tecido como o fio são importados sem tarifa de importação. Em seguida, analisa-se o efeito da colocação de tarifa sobre a importação, para se chegar ao conceito de taxa de proteção efetiva (TPE) e sua formulação algébrica.

Outra abordagem colocada foi o Custo dos Recursos Domésticos (CRD) que, do mesmo modo que a TPE, se preocupa em estudar o custo de produzir ou poupar divisas estrangeiras e os custos econômicos de sistemas restritivos, que é o que ocorre com o processo de substituição de importações.

Ambas as abordagens foram apresentadas no Capítulo 2, que também mostrou os efeitos da proteção tarifária. Há um custo em proteger uma certa indústria, mas há situações em que se justifica o uso de tarifas protetoras, como é o caso do argumento da indústria nascente e o argumento estratégico.

#### **2) A Indústria Brasileira e Mundial de Fertilizantes**

A evolução da indústria brasileira e mundial de fertilizantes foi apresentada no capítulo 3, focalizando seu relacionamento com a indústria de mineração e química e os fatores que levaram à melhoria da produtividade desta última a longo prazo. Apresentou-se também uma análise do complexo químico brasileiro, sua origem e desenvolvimento, a presença do Estado, a importância da tecnologia e o tipo de mercado por produto. Mostrou-se, ainda, o surgimento da indústria mundial de fertilizantes nitrogenados e fosfatados e a importância do desenvolvimento científico e tecnológico para sua consolidação.

Ainda no capítulo 3 apresentou-se a estrutura da indústria mundial, o desenvolvimento do mercado internacional, fatores de desequilíbrio, deslocamento geográfico da produção, crescimento do consumo, maiores consumidores, produtores, exportadores e importadores. Analisou-se a evolução da indústria de fertilizantes no Brasil, apontando suas principais características por período, a estrutura da oferta, níveis de integração, evolução da produção, consumo, sazonalidade, capacidade instalada, /preços nacionais e internacionais de matérias-primas e fertilizantes e custos de internalização. Ainda neste capítulo foi mostrada a questão da logística no setor de fertilizantes, a distribuição geográfica da indústria e como os projetos do PNFCa a modificaram e trouxeram alterações de custos.

No capítulo 4 foram apresentados os fatores limitantes ao desenvolvimento da indústria de fertilizantes fosfatados, mostrando o surgimento da exploração de rocha fosfática no país, a tecnologia desenvolvida para o aproveitamento de rocha de baixo teor e com características diferentes das dos principais produtores mundiais, os diferenciais de custos entre eles, as reservas mundiais e seus custos crescentes de exploração.

O capítulo 5 apresentou uma discussão dos principais estudos sobre a política brasileira de substituição de importações, enfatizando os fatores que levaram a esta estratégia de desenvolvimento, os instrumentos de política econômica utilizados, principalmente a partir da década de 70. Discutiu-se, também, a questão da competitividade da economia brasileira e a tecnologia, a política de importações a partir de 1947, com ênfase nos aspectos relacionados à indústria de fertilizantes e a política de crédito e subsídio, muito importante para esta indústria.

Ainda no capítulo 5 foram mostrados os efeitos da política econômica sobre o setor de fertilizantes e a rápida queda das importações de fertilizantes e suas matérias-primas. Apresentou-se a atuação do Estado como produtor de fertilizantes, as razões de sua entrada, o crescimento de sua participação na produção e, finalmente, o processo de privatização.

### **3) As Hipóteses Testadas**

O capítulo 6 cuidou da aplicação da metodologia proposta para estudo da indústria de fertilizantes fosfatados. Inicialmente, tendo em vista a determinação da taxa social de câmbio, foi feita uma ampla pesquisa sobre os estudos já realizados a respeito, e também estimativas, já que a taxa de câmbio desempenha um papel importante em estudos de projetos de substituição de importações. Em seguida, calcularam-se a TPE e o CRD e foram feitas diversas simulações para situações diferentes de preços e de taxa cambial e analisados

os resultados.

A primeira hipótese que colocamos no início deste estudo foi que o Estado desempenhou um papel importante para o surgimento e consolidação da indústria de fertilizantes no Brasil. A seguir mostramos elementos que ajudam a ver que isto ocorreu.

À época em que foi tomada a decisão de maciços investimentos governamentais em insumos básicos e bens de capital, que se constitui na essência do II PND, as condições da economia brasileiras apontavam para um estrangulamento nestes segmentos, caso nada fosse feito. Não se sabia a extensão nem se podia imaginar a duração da crise que se abateu sobre o mercado internacional. Num primeiro momento, imaginou-se que fosse passageira, mas o tempo foi passando e a crise internacional revelou-se mais intensa e prolongada do que se podia pensar.

Com a continuidade da crise, com efeitos imediatos sobre o balanço de pagamentos, o Governo decidiu-se por enfrentá-la, partindo para uma nova fase do processo de substituição de importações, só que agora em insumos básicos e bens de capital. Num prazo relativamente curto, de 1975 a 1980, foi consolidada no Brasil uma indústria de fertilizantes, dentro da estratégia de substituição de importações na área de insumos básicos e bens de capital definida pelo II PND, através do Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA). Até 1974, o setor de fertilizantes era dominado por empresas privadas que produziam fertilizantes fosfatados simples, em unidades de pequeno e médio porte e por empresa estatal em nitrogenados.

A indústria que surgiu após o PNFCA apresenta características bem distintas das que existiam até 1974. Em primeiro lugar, a presença estatal tornou-se marcante e centrada na produção de matérias-primas (rocha fosfática, ácidos sulfúrico e fosfórico e amônia) e de fertilizantes de alta concentração (superfosfato triplo, MAP, DAP e uréia). A presença estatal decorreu principalmente da necessidade de elevados volumes de investimentos, os quais a iniciativa privada não tinha ou não queria fazer, num prazo tão curto, levando o Estado a investir, e, da convicção que eram investimentos necessários e inadiáveis frente à instabilidade do mercado internacional. Em segundo lugar, ocorreu uma mudança na configuração geográfica da indústria, em direção ao centro do país e ao Nordeste, em unidades de grande porte e intensivas em capital.

Nota-se, também, que além dos vultosos investimentos governamentais na produção de fertilizantes, montou-se todo um esquema visando proteger a produção nacional,

principalmente através da política de contingenciamento. Em 1976, os preços dos produtos nacionais eram maiores do que os do mercado internacional (CIF mais desembaraço portuário) nas seguintes proporções: 120% (superfosfato triplo), 101% (MAP) e 94% (DAP). Ou seja, a indústria foi altamente protegida no período de sua consolidação. Embora o uso das tarifas alfandegárias possa não refletir o grau de proteção da indústria, destaca-se que no período 1983-87, as tarifas assumiam valores relativamente altos, como é o caso do MAP e DAP, com 50%, o superfosfato concentrado com 40%, e as misturas NPK, com 80%. São níveis de tarifas muito elevados, que iriam rapidamente cair, como efetivamente ocorreu a partir de 1990.

Embora a indústria de fertilizantes fosse protegida por barreiras tarifárias e contingenciamento das importações, montou-se um sistema compensatório para a agricultura, com a concessão de crédito rural subsidiado, levando a uma expansão do consumo de fertilizantes. Também foi instituído um programa de subsídio de 40% no preço de fertilizante, vigente em 1975 e 1976, visando minorar os efeitos da crise do petróleo sobre a agricultura. De modo geral, as condições de crédito rural, em termos de volume e taxa de juros, foram bastante favoráveis à agricultura até 1980, o que ajuda a explicar em grande parte o crescimento acelerado do consumo de fertilizantes desde 1967.

Ao lado deste conjunto favorável de fatores do lado da demanda, propiciado pelo Estado, houve também a preocupação de se expandir a oferta doméstica, através de programas e linhas de investimento do BNDES, geralmente com créditos concedidos com juros e correção monetária abaixo da taxa de inflação. Entretanto, a estruturação da oferta e o desempenho do setor de fertilizantes decorriam também de medidas outras, mais sistemáticas, por parte do Estado, através de controle das importações e fixação dos níveis de contingenciamento, de tarifa e de preços. Em outras palavras, desde seu início o setor de fertilizantes sentiu a forte presença do Estado na sua estruturação e desempenho, primeiramente ao estimular o crescimento do consumo, criando assim um mercado, e, em segundo lugar, ao expandir a oferta doméstica. Aliás, parece ser isto um fato na maior parte dos setores industriais brasileiros, em que a mão sempre visível do Estado esteve presente.

Em outros países também o Estado desempenhou um importante papel na implantação e consolidação da indústria de fertilizantes. A maior parte da produção mundial de rocha fosfática é produzida por empresas estatais e a maioria das indústrias de fertilizantes básicos é controlada por empresas estatais, em função do volume de capital para atuação em escala competitiva e dos recursos materiais e humanos para pesquisa e desenvolvimento

tecnológico. Mesmo o Brasil, onde se iniciou um processo de privatização, praticamente esgotado na área de fosfatados, aparentemente o Estado permanecerá presente, já que uma grande empresa de nitrogenados continuará sendo estatal, e a única produtora de potássicos também é estatal.

A segunda hipótese do trabalho foi que o Estado se tornou um grande produtor de fertilizantes através de suas empresas, o que mostramos a seguir.

Desde 1958, antes do PNFCA, o Estado era o único produtor de nitrogenados, através da Petrobrás. Em 1972, esta empresa foi chamada a atuar em fertilizantes através da Nitrofertil, empresa que deu partida ao Pólo Petroquímico de Camaçari. Em 1974, através da Petroquisa, o Governo assumiu o controle acionário da Ultrafertil, grande empreendimento estrangeiro da Phillips Petroleum. Em 1976, foi criada a Petrofertil, colocando sob comando único as atividades da Petrobrás em fertilizantes. Em 1977, ocorreu a mudança do controle acionário da Ultrafertil, da Petroquisa para a Petrofertil, que começou a atuar em fosfatados, em Minas Gerais e Goiás, e, em 1978, em Santa Catarina. Em 1979, a Petrofertil adquiriu a Valefertil, e em 1980, a Valep, ambas da CVRD, constituindo a nova Fosfertil, uma empresa verticalizada e a mais complexa do ramo na América Latina. Finalmente, em 1981, o complexo industrial de Araucária(PR), construído pela Petrofertil, foi incorporado à Ultrafertil. Em 1984, foi criado o Grupo Petrofertil, reunindo a Fosfertil, Ultrafertil, Nitrofertil, Goiasfertil e ICC. Em conclusão, o setor de fertilizantes era praticamente um setor privado antes do PNFCA. Ao término do processo de substituição de importações chega-se a um parque industrial de fertilizantes, onde a presença do Estado é marcante, respondendo, em 1985, por 74,5% das matérias-primas, 27,8% dos fosfatados, 97,7% dos nitrogenados e pela totalidade dos potássicos. Embora a idéia de privatização fosse discutida desde a década de 50, apenas em 1990 se tornou efetiva.

A terceira hipótese de nosso trabalho foi que o domínio da tecnologia de aproveitamento da rocha fosfática nacional favoreceu a competitividade da indústria de fertilizantes no Brasil, como procuramos mostrar a seguir.

Particularmente na área de fosfatados, o sucesso do PNFCA deveu-se ao domínio da tecnologia de aproveitamento de rocha fosfática de baixo teor e com características diferentes das exploradas mundialmente. Este fato continuaria marcando o desenvolvimento da indústria nos anos seguintes já que o custo de processamento da rocha nacional era maior do que os de rochas usadas nos maiores produtores/fornecedores mundiais. Ainda que

tivesse este problema de origem (maiores complexidade e custo iniciais), a indústria avançou e os resultados mostram uma queda continuada de preço de fertilizantes e de suas matérias-primas no mercado nacional, acompanhando a queda de preço do mercado internacional. Uma idéia do que foi isto é mostrada pelos valores correntes (FOB) no mercado nacional, em US\$/t, para os seguintes produtos de produção nacional, entre 1980 e 1989: rocha fosfática, de 57,47 para 32,42; ácido fosfórico, de 588,70 para 440,67; superfosfato triplo, de 265,80 para 196,25; DAP, de 355,02 para 255,50; amônia, de 218,09 para 101,33; uréia, de 192,62 para 130,83. Trata-se, assim, de uma queda muito rápida de preço, em parte explicada por melhoria de produtividade e em parte por queda de rentabilidade ou mesmo por prejuízo dos produtores nacionais.

Outro fato que ocorreu é que quando as empresas surgidas ou ampliadas dentro do bloco de investimentos do PNFCFA entraram em operação ou expandiram sua capacidade produtiva, no início da década de 80, a economia brasileira entrou numa fase recessiva, diminuindo a demanda interna de fertilizantes.

Como é natural em indústrias nascentes, os custos iniciais de produção são relativamente altos frente aos de indústrias já consolidadas. No caso particular dos fosfatados brasileiros, o conhecimento necessário para o aproveitamento da rocha nacional já era disponível, o que permitiu que as dificuldades iniciais de implantação de um grande complexo industrial fossem rapidamente vencidas. Assim, um dos principais problemas, o domínio da tecnologia em complexos minero-químicos, foi bastante diminuído. Isto se constituiu numa vantagem competitiva que iria marcar a evolução da indústria nos anos seguintes.

Tem-se, então, um conjunto de fatores favoráveis: domínio tecnológico, localização privilegiada em relação ao mercado consumidor, garantia de escoamento da produção, barreiras tarifárias protetoras nos primeiros anos da indústria e distância considerável em relação aos potenciais concorrentes nacionais ou estrangeiros. Infelizmente, vivia-se nos primeiros anos sob a égide de um sistema de controle de preços por parte do Governo, que nem sempre levava em consideração os parâmetros de evolução de custos para fixação dos preços, de forma que a rentabilidade do empreendimento ficava prejudicada, evidenciada na sucessão de prejuízos das estatais, bancados pelo próprio Governo. A iniciativa privada também se ressentia deste controle de preços.

Visto por outro ângulo, a queda de preços de fertilizantes repercutiu sobre as condições de concorrência dos compradores destes produtos, ou seja, dos agricultores brasileiros, para os

quais os fertilizantes constituem o insumo mais importante. Mais do que isto, no caso particular dos fertilizantes fosfatados, onde a indústria se desenvolveu principalmente na região Centro-Oeste, em que a agricultura evoluiu mais rapidamente a partir da metade da década de 70, formou-se um círculo virtuoso em que o desenvolvimento da agricultura e da indústria se reforçam mutuamente, pois que a queda de preços de fertilizantes produzidos localmente incentivava a expansão da agricultura e esta mesma expansão permitia um melhor aproveitamento da capacidade instalada da indústria.

Deve-se levar em consideração que embora os preços das matérias-primas e fertilizantes tenham caído ao longo do tempo, ainda assim os custos de produção de matérias-primas e produtos brasileiros são mais altos do que o dos maiores produtores mundiais. Como os custos de internalização dos produtos são relativamente altos, funcionam como uma barreira protetora adicional ao produtor nacional. Um exemplo ajuda a esclarecer. Os preços à vista do MAP e do TSP importados, em 1991, em US/t FOB, eram de 185,00 e 130,00, respectivamente. Colocados em Santos, incluindo todas as despesas menos o imposto de importação, os preços passavam para US\$ 240,13/t e US\$ 181,59/t, ou seja, um acréscimo de 29,8% e 39,7%, respectivamente, em relação ao preço FOB. Estas diferenças permaneceram nos anos seguintes, aproximadamente. Para os demais produtos e matérias-primas ocorre fato semelhante. Note-se, ainda, que há uma proteção adicional dada pelo frete do produto importado, desde Santos ou outros portos de entrada até os locais de produção de fertilizantes.

Os preços nacionais de venda inclusive ICMS, que correspondem ao conceito FOB, do MAP e do TSP, de uma empresa de Uberaba, em maio de 1993, eram de US\$ 191,21/t e US\$ 160,44/t, bem acima dos preços internacionais FOB (junho de 1993) de US\$ 130,00/t para o MAP e US\$ 113,00/t para o TSP, para pagamento em 180 dias. O preço do MAP internalizado sem o imposto de importação de US\$ 14,50/t era de US\$ 171,28/t, enquanto o do TSP sem o imposto de importação de US\$ 12,80/t era de US\$ 155,66/t. Em outras palavras, o produto nacional ainda tinha um preço maior do que o produto importado internalizado sem imposto de importação, e aproximadamente igual quando se inclui o imposto de importação.

A quarta hipótese do trabalho foi a seguinte: fecha-se o ciclo de substituição de importações na indústria brasileira de fertilizantes e inicia-se uma nova fase, marcada pela diminuição da proteção e pela privatização.

O conflito de objetivos governamentais, de um lado exigindo melhoria de eficiência e de outro, segurando os preços dos produtos produzidos por suas empresas, iria se intensificar com o passar do tempo, assumindo em alguns momentos, níveis críticos. Apenas quando se decide por um processo de privatização, abertura comercial e liberdade de preços é que se encaminha para uma solução satisfatória para os interesses do Brasil. Note-se, a propósito, que estas dificuldades não eram um pesadelo apenas das empresas de fertilizantes, mas de todas as estatais, em maior ou menor grau.

O que se passa a questionar com o passar do tempo é o modelo de desenvolvimento brasileiro, objeto de longas discussões por parte de economistas, empresários, trabalhadores e políticos. Parece-nos que as medidas de maior abertura comercial e de privatização, desde 1990, constituíram-se em novos elementos que vão marcar favoravelmente as condições de concorrência da indústria de fertilizantes e de outras.

Pela própria natureza dos empreendimentos em fertilizantes, intensivos em capital, com forte presença de economias de escala e produção contínua, haveria uma tendência de produção concentrada em oligopólios. Efetivamente, isto ocorreu no Brasil, o que poderia levar a críticas desfavoráveis quanto a possíveis margens excessivas de lucro. Entretanto, isto não aconteceu, já que havia um sistema de controle de preços por parte do Governo. Quando se partiu para a privatização, já estava em andamento o processo de abertura comercial, consubstanciada na queda programada das tarifas de importação. Isto foi muito importante, pois o que passou a contar foi a concorrência internacional, diminuindo a influência da concentração da produção no mercado nacional. Ao lado disto, os preços tornaram-se livres, de forma que os produtores nacionais passaram a considerar os preços internacionais como o parâmetro fundamental.

No nosso modo de ver a industrialização propiciada pelo PNFCA foi uma experiência positiva pois permitiu completar a malha industrial brasileira, deixar o país menos dependente da conjuntura internacional, desenvolver a capacitação dos recursos humanos, gerar emprego, minorar os problemas de balanço de pagamentos e colocar o país num novo patamar de desenvolvimento. Também se argumenta que o processo de ajustamento à primeira crise do petróleo poderia ter sido outro. Mas isto seria o melhor para o país, deixando-o vulnerável às contingências internacionais?

### **Implicações de Política**

O uso da metodologia proposta, TPE e CRD, permitiu avaliar o processo de substituição de importações na indústria de fertilizantes fosfatados. Nas diversas hipóteses consideradas o empreendimento mostrou-se inviável, sob o ponto de vista privado, quando se considera a taxa mínima de atratividade de 15% a.a., com exceção da situação de preços de produtos excepcionalmente altos de 1976. Também ficou claro que a abertura comercial diminuiu bastante a rentabilidade do empreendimento. Entretanto, como a empresa se ajustou às novas condições de seu ambiente empresarial, diminuindo os custos de produção e melhorando sua eficiência, foi possível verificar que a rentabilidade voltou a aumentar. O fato é que há diversos eventos ocorrendo ao mesmo tempo, ou seja, abertura comercial, privatização e estratégias de "marketing" e financiamento diferentes. Embora possamos com a metodologia adotada captar os principais aspectos econômicos que afetam o empreendimento, forçoso é reconhecer que há limitações. A realidade empresarial comporta muito mais variáveis do que as que consideramos na avaliação.

Quanto à avaliação social - TPE os resultados foram mais favoráveis. Mas, a valer os preços de insumos e produtos de 1976, caso uma análise deste tipo tivesse sido feita à época, o empreendimento não teria sido levado adiante. Entretanto, as demais hipóteses consideradas tenderiam a recomendá-lo.

No caso da avaliação social - CRD, em nenhuma das hipóteses, considerando-se uma taxa social de câmbio de 8% acima da taxa de câmbio de mercado, o empreendimento seria viável. Entretanto, uma elevação relativamente pequena dos preços dos produtos já o viabilizaria. Ora, como os preços considerados são os do mercado internacional, isto mostra que a viabilidade ou não do empreendimento, sob este ponto de vista, fica muito dependente das condições de preço do mercado internacional. Assim sendo, particular cuidado deve ser tomado com os preços que entram na análise, procurando-se eliminar as variações conjunturais de mercado.

Como era de se esperar, também as elevações de preço tornam o projeto mais viável sob o ponto de vista privado. Como estes preços são estabelecidos levando em consideração as tarifas de importação, aparentemente o nível de proteção tarifária poderia ser baixo, o que pode mostrar que o nível de eficiência alcançado pela indústria a coloca próxima dos padrões internacionais. Este fato é importante, visto que no seu início o nível de proteção foi muito alto. Com o passar do tempo, a indústria foi melhorando em eficiência tendendo a

colocá-la com preços próximos aos do mercado internacional.

Embora tenhamos comentado sobre a questão da integração na indústria de fertilizantes, há que se lembrar que os produtos da empresa estudada são insumos na fase seguinte por parte das empresas misturadoras, de modo que estas últimas podem achar mais conveniente importar, caso os preços dos produtos nacionais sejam mais altos que os dos importados internalizados com imposto de importação.

De acordo com a metodologia adotada, a taxa de proteção efetiva afeta apenas a produção de fertilizantes, não sendo relevante para o consumo de fertilizantes que depende de sua tarifa nominal, ou para a produção de suas matérias-primas que depende das correspondentes tarifas. A tarifa sobre os fertilizantes protege apenas o valor adicionado nesta indústria.

Se considerarmos as empresas misturadoras como foco da análise, uma tarifa sobre a rocha fosfática enquanto reduz a proteção efetiva para seus consumidores, os produtores de fertilizantes, não tem nenhum efeito sobre a taxa efetiva das misturadoras para as quais interessa o custo dos fertilizantes, determinado pelo preço mundial dos fertilizantes mais a tarifa mais as despesas de internalização.

Poderíamos ir um passo além, enfocando agora os agricultores, que adquirem as misturas NPK das misturadoras, para os quais interessa o custo das misturas NPK, determinado pelo preço mundial mais a tarifa mais as despesas de internalização. Entretanto, as coisas não são bem assim, já que os agricultores são pulverizados geograficamente, têm pouco conhecimento do mercado internacional e os custos de transporte de misturas NPK por tonelada são relativamente mais altos do que os dos fertilizantes por tonelada de nutriente, explicando porque as misturas NPK não são importadas. Mesmo assim, médios e grandes agricultores poderiam importar diretamente os fertilizantes e produzir as misturas NPK.

Caso o foco de análise fosse a agricultura, vale o mesmo raciocínio: a tarifa sobre o produto agrícola protege apenas o valor adicionado na agricultura. Assim, uma tarifa sobre a rocha fosfática, enquanto diminui a proteção efetiva dos produtores de fertilizantes, não tem efeito sobre a taxa efetiva dos agricultores (que também poderiam produzir as misturas NPK), para os quais interessa o custo dos fertilizantes, determinado pelo preço mundial do fertilizante mais a tarifa e as despesas de internalização.

No Brasil e em outros países, o produtor de fertilizantes pode produzir também suas matérias-primas em unidades integradas. O empreendimento é visto como um todo e sua

rentabilidade como fruto de decisões que afetam as várias etapas de produção. Entretanto, há também produtores semi-integrados. No caso específico da indústria de fosfatados há, por exemplo, a produção de superfosfato simples (SSP), que concorre com o superfosfato triplo (TSP), o MAP e o DAP.

Produzido em unidades de menor porte do que as dos fertilizantes concentrados (MAP, DAP e TSP), menos intensivo em capital, o SSP pode ser obtido a partir de rocha fosfática nacional ou importada. Tem-se, então, um conflito latente entre os interesses do produtor integrado e os dos semi-integrados. Para estes últimos interessa comprar matérias-primas ao menor custo possível, o que significa desejar as menores tarifas de importação sobre elas. Mas, se isto ocorresse, diminuiria a posição relativa do integrado em relação aos semi-integrados. Assim, se explica o maior interesse do primeiro na diminuição dos custos de produção da rocha fosfática nacional.

O grau de concorrência na indústria de fertilizantes é ainda maior, já que devemos considerar as misturadoras, que podem se abastecer de fertilizantes de origem nacional ou importada. Com pequeno volume de capital, sem a presença significativa de economias de escala e atendendo mercados regionalizados, desempenham uma atividade tipicamente comercial. Tendo acesso ao mercado internacional, concorrem com os produtores semi-integrados com relativa facilidade. Deste modo, as tarifas de importação sobre os fertilizantes desempenham um papel importante ao proteger a produção nacional, seja dos produtores integrados, seja dos semi-integrados. Entretanto, os níveis atuais de proteção nominal via tarifa de importação são relativamente baixos.

Considerando que o Estado desempenhou um papel pioneiro quando da consolidação da indústria, a partir da metade da década de 70, que o nível de concorrência é alto, não se justificava mais sua presença na produção de fertilizantes, se a iniciativa privada poderia fazer mais e melhor, por contar com uma lógica de funcionamento diferente da empresa estatal e livre dos constrangimentos usuais desta última. Embora ainda seja cedo, acredita-se que o processo de privatização vai permitir uma reorganização da indústria, com impactos favoráveis sobre a alocação de recursos e crescimento econômico.

Em termos de implicações de política, concordamos com a fixação de tarifas de importação "ad valorem" em nível relativamente baixo, respeitada, porém, a proteção à indústria nacional de fertilizantes contra mudanças bruscas de preços de fertilizantes, eventualmente provocadas por práticas desleais de comércio.

Os argumentos da indústria nascente e estratégico, que apoiam o uso de tarifas de proteção, foram utilizados quando da decisão de consolidação da indústria de fertilizantes dentro do PNFCA (e do II PND) e parecem-nos justificados. Porém, há que se reconhecer que já se passou tempo suficiente, de modo que a indústria poder andar com suas próprias pernas. Além disso, as condições do mercado internacional, em termos de suprimento de matérias-primas e alimentos são favoráveis, bem diferentes das decorrentes da primeira crise do petróleo, diminuindo bastante o apelo do argumento estratégico.

Na época da consolidação da indústria, o efeito de que a tarifa reduz o consumo do bem protegido deve ter sido muito grande em função do alto nível de proteção, parcialmente compensado pelo esquema compensatório para a agricultura. Atualmente, embora o nível tarifário seja baixo, ainda assim permanece este efeito. O fato é que a tarifa provoca uma distorção de consumo, que poderia ser evitada, caso uma indústria nascente merecesse proteção, concedendo-lhe um subsídio à produção em vez de uma tarifa. No caso brasileiro isto ocorreu em conjunto com a tarifa. Atualmente, isto não se justifica, pois já não se trata mais de uma indústria nascente.

O efeito que a imposição de uma tarifa não-proibitiva gera uma receita para o governo e que afeta a distribuição de renda não parece ter sido preocupação do Governo, a partir de 1974.

O efeito de que uma tarifa gera receita e um subsídio exige recursos do orçamento do governo tende a depor contra o uso do subsídio à produção, de preferência a uma tarifa, como instrumento de apoio a indústrias nascentes, parece ser aplicável ao caso brasileiro.

A imposição de tarifa teve efeito favorável sobre o nível de renda e de emprego, já que aumentou a produção nacional. A melhoria do balanço de pagamentos em contas correntes, a curto prazo, deve ter sido pequena.

Na indústria de fertilizantes, durante alguns anos, visando proteger a produção nacional, além das tarifas foram usados o contingenciamento e as quotas, que também apresentam algumas restrições, destacando-se que estas últimas deveriam ser leiloadas.

Felizmente, a partir de 1990, partiu-se para um sistema baseado principalmente em tarifas, estabelecidas em níveis mais civilizados; o que torna mais transparente a questão das vantagens comparativas do país, ao mesmo tempo que os preços ficaram mais livres e o Estado foi saindo de atividades que a iniciativa privada tem condições de levar adiante.

## ANEXOS

TABELA A.1- Estimação da Taxa de Câmbio Social, Brasil, 1989 .....	207
TABELA A.2- Estimação da Taxa de Câmbio Social, Brasil, 1990 .....	207
TABELA A.3- Estimação da Taxa de Câmbio Social, Brasil, 1991 .....	208
TABELA A.4- Estimação da Taxa de Câmbio Social, Brasil, 1992 .....	208
TABELA A.5- Estimação da Taxa de Câmbio Social, Brasil, 1993 .....	209
TABELA B.1- Elasticidade-Preço e Valor das Exportações Brasileiras, 1985 e 1992.....	210
TABELA B.2- Elasticidade-Preço e Valor das Importações Brasileiras, 1985 e 1992.....	210
TABELA B.3- Dados Utilizados para o Cálculo da Taxa de Câmbio Social, Brasil, 1985 e 1992 .....	211
TABELA B.4- Cálculo da Taxa de Câmbio Social, Brasil, 1985 e 1992 .....	211
TABELA C- Sobrevalorização Cambial no Brasil: Resultados de Estudos Mais Recentes ..	212
TABELA D- Sensibilidade dos Resultados em Relação aos Preços dos Produtos, Indústria de Fertilizantes Fosfatados, Brasil.....	213

TABELA A.1 - Estimacao da Taxa de Cambio Social, Brasil, 1989

Base = janeiro 89

Mes	Variacao Percentual				Taxa de Cambio		Sobrev do Ultimo Dia (%)
	Cr\$/US\$ (A)	IPA-DI Brasil (B)	IPA EUA (C)	Taxa de Paridade (D)	Praticada	Para Manter Paridade	
Jan	---	---	---	---	---	---	---
Fev	0.000	10.739	0.280	10.430	1.00	1.10	10.430
Mar	0.000	3.109	0.652	2.441	1.00	1.13	13.126
Abr	3.200	4.885	0.740	4.115	1.03	1.18	14.129
Mai	11.725	11.216	0.735	10.405	1.15	1.30	12.781
Jun	31.743	25.420	-0.182	25.649	1.52	1.63	7.563
Jul	42.594	39.437	-0.091	39.564	2.17	2.28	5.278
Ago	29.363	36.733	-0.731	37.740	2.80	3.14	12.096
Set	35.510	41.408	0.368	40.889	3.80	4.43	16.546
Out	37.609	40.341	0.367	39.828	5.23	6.19	18.425
Nov	41.014	44.323	-0.091	44.455	7.37	8.94	21.315
Dez	54.153	48.891	0.183	48.619	11.36	13.28	16.960
Media	26.083	27.864	0.203	27.649	3.493	4.055	13.513
Desv. Padrao	18.187	16.465	0.429	16.724	3.163	3.774	4.491
Coef. Var.	0.697	0.591	2.119	0.605	0.906	0.931	0.332

TABELA A.2 - Estimacao da Taxa de Cambio Social, Brasil, 1990

Base = janeiro 89

Mes	Variacao Percentual				Taxa de Cambio		Sobrev do Ultimo Dia (%)
	Cr\$/US\$ (A)	IPA-DI Brasil (B)	IPA EUA (C)	Taxa de Paridade (D)	Praticada	Para Manter Paridade	
Jan	56.110	72.630	1.735	69.686	17.73	22.54	27.131
Fev	72.782	73.991	-0.449	74.775	30.64	39.40	28.597
Mar	38.922	82.042	-0.180	82.370	42.56	71.85	68.817
Abr	20.402	9.977	-0.181	10.176	51.24	79.16	54.479
Mai	7.759	9.931	0.452	9.436	55.22	86.63	56.883
Jun	10.509	7.323	-0.180	7.517	61.02	93.14	52.635
Jul	13.058	11.574	0.000	11.574	68.99	103.92	50.631
Ago	3.890	12.945	1.895	10.844	71.67	115.19	60.714
Set	17.508	11.058	1.594	9.315	84.22	125.92	49.508
Out	26.984	14.589	2.092	12.240	106.95	141.33	32.148
Nov	35.306	18.431	-0.598	19.143	144.71	168.39	16.363
Dez	17.518	14.996	-1.203	16.396	170.06	196.00	15.252
Media	26.729	28.290	0.415	27.789	75.418	103.622	42.763
Desv. Padrao	19.891	27.883	1.071	27.895	43.300	47.860	17.210
Coef. Var.	0.744	0.986	2.581	1.004	0.574	0.462	0.402

Fonte: Boletim Mensal do Banco Central, varios numeros. Calculos do autor

TABELA A.3 - Estimacao da Taxa de Cambio Social, Brasil, 1991

Base = janeiro 89

Mes	Variação Percentual				Taxa de Cambio		Sobrev do Ultimo Dia
	Cr\$/US\$	IPA-DI Brasil	IPA EUA	Taxa de Paridade	Praticada	Para Manter Paridade	
	(A)	(B)	(C)	(D)			(%)
Jan	29.448	20.319	0.348	19.902	220.14	235.01	6.753
Fev	1.495	20.791	-1.560	22.705	223.43	288.36	29.063
Mar	6.937	8.176	-0.880	9.137	238.93	314.71	31.717
Abr	9.124	9.044	-0.089	9.141	260.73	343.48	31.738
Ma	9.193	5.452	0.356	5.078	284.70	360.92	26.773
Jun	9.666	8.765	-0.177	8.958	312.22	393.26	25.955
Jul	11.002	12.450	-0.177	12.650	346.57	443.00	27.824
Ago	13.616	15.310	0.178	15.106	393.76	509.92	29.500
Set	18.074	15.462	-0.177	15.667	464.93	589.81	26.859
Out	38.735	27.337	0.267	26.998	645.02	749.05	16.128
Nov	31.872	25.515	0.000	25.515	850.60	940.17	10.530
Dez	25.652	21.501	-0.355	21.933	1068.80	1146.37	7.258
Media	17.068	15.844	-0.189	16.066	442.486	526.172	22.508
Desv. Padrao	11.144	6.936	0.529	6.964	262.311	271.008	9.147
Coef. Var.	0.653	0.438	-2.799	0.433	0.593	0.515	0.406

TABELA A.4 - Estimacao da Taxa de Cambio Social, Brasil, 1992

Base = janeiro 89

MES	Variação Percentual				Taxa de Cambio		Sobrev do Ultimo Dia
	Cr\$/US\$	IPA-DI Brasil	IPA EUA	Taxa de Paridade	Praticada	Para Manter Paridade	
	(A)	(B)	(C)	(D)			(%)
Jan	23.452	27.114	-0.267	27.454	1319.45	1461.11	10.736
Fev	23.601	25.482	0.446	24.925	1630.85	1825.28	11.922
Mar	21.900	19.669	0.000	19.669	1988.00	2184.30	9.874
Abr	20.528	17.800	0.089	17.696	2396.10	2570.82	7.292
Ma	18.906	21.227	0.710	20.372	2849.10	3094.56	8.615
Jun	20.975	20.902	0.793	19.951	3446.70	3711.95	7.696
Jul	21.989	22.186	-0.175	22.400	4204.60	4543.43	8.058
Ago	22.033	27.395	-0.175	27.618	5131.00	5798.24	13.004
Set	24.732	27.170	0.175	26.947	6400.00	7360.70	15.011
Out	25.531	24.827	0.263	24.500	8034.00	9164.06	14.066
Nov	23.847	24.431	-0.262	24.757	9949.90	11432.85	14.904
Dez	24.499	23.775	-0.175	23.992	12387.50	14175.86	14.437
Media	22.666	23.498	0.118	23.357	4978.100	5610.263	11.301
Desv. Padrao	1.865	3.016	0.354	3.176	3399.449	3943.224	2.838
Coef. Var.	0.082	0.128	2.987	0.136	0.683	0.703	0.251

Fonte: Boletim Mensal do Banco Central, varios numeros. Calculos do autor

TABELA A.5 - Estimacao da Taxa de Cambio Social, Brasil, 1993

Base = Janeiro 89

Mes	Variação Percentual			Taxa de Cambio		Sobrev do Ultimo Dia (%)	
	Cr\$/US\$ (A)	IPA-DI Brasil (B)	IPA EUA (C)	Taxa de Paridade (D)	Praticada Para Manter Paridade		
Jan	26.902	26.690	0.351	26.247	15720.00	17896.60	13.846
Fev	26.323	26.229	0.175	26.009	19858.00	22551.34	13.563
Mar	26.503	28.077	0.436	27.520	25121.00	28757.51	14.476
Abr	28.450	28.318	0.434	27.763	32268.00	36741.32	13.863
Media	27.045	27.328	0.349	26.885	23241.750	26486.692	13.937
Desv. Padrao	0.838	0.888	0.106	0.766	6185.290	7063.829	0.333
Coef. Var.	0.031	0.032	0.305	0.028	0.266	0.267	0.024

Fonte: Boletim Mensal do Banco Central e Gazeta Mercantil, varios numeros. Calculos do autor

Tabela B.1 - Elasticidade-Preço e Valor das Exportações Brasileiras, 1985 e 1992

	Elasticidade- Preço de Oferta de Exportações	Elasticidade- Preço de Demanda de Exportações	Valor das Exportações US\$ milhões FOB	
	(esxi)	(edxj)	1985 (Xi)	1992 (Xi)
Manufaturados	4.35	-1.15	14062.8	21305.9
Cacau em Amendoas (1)	0.24	-0.22	744.8	236.2
Café em Grãos	0.33	-0.35	2369.2	970.5
Minério de Ferro	0.51	-2.70	1658.1	2384.9
Óleo de Amendoim	1.38	-1.03	45.9	4.1
Óleo de Soja(2)	3.88	-4.28	468.7	411.1
Acúcar (Demerara)	4.00	-1.84	167.0	168.1
Torta de Soja (3)	1.25	-1.26	1800.3	2261.4
Outras "Commodities"	4.00	-1000000.00	4322.2	8464.9
Total	-	-	25639	36207.1

(1) Inclusive manteiga e pasta de cacau

(2) Inclusive 18% da exportação de soja

(3) Inclusive 82% da exportação de soja

Fonte: PAULA PINTO e VASCONCELOS (1987) para elasticidades e cálculos do autor

Tabela B.2 - Elasticidade-Preço e Valor das Importações Brasileiras, 1985 e 1992

	Elasticidade Preço da Demanda de Importações	Valor das Importações US\$ milhões FOB	
	(emj)	1985 (Mj)	1992 (Mj)
Importações Agregadas (1)	-1.15	6868.8	15925.5
Petróleo	-0.25	5693.6	4132.6
Trigo	-0.34	591.1	538.4
Total		13153.5	20596.5

(1) Exclusive petróleo e trigo

Fonte: PAULA PINTO e VASCONCELOS (1987) para elasticidades e cálculos do autor

Tabela B.3 - Dados Utilizados para o Calculo da Taxa de Cambio Social, Brasil, 1985 e 1992

	(efi)	(emj)	(efi*Xi) 1985	(efi*Xi) 1992	(emj*Mj) 1985	(emj*Mj) 1992
<b>Exportacao</b>						
Manufaturados	0.119	--	2408,78 (5)	2527,65	--	--
Cacau em Amendoas (1)	-0.407	--	-303,10	-96,12	--	--
Cafe em Graos	0.315	--	-747,34	-306,14	--	--
Minerio de Ferro	0.270	--	447,84	644,15	--	--
Oleo de Amendoim	0.017	--	0,79	0,07	--	--
Oleo de Soja (2)	1.560	--	730,99	641,15	--	--
Acucar (Demerara)	0.575	--	96,08	96,72	--	--
Torta de Soja (3)	0.129	--	233,11	292,81	--	--
Outras "Commodities"	4.000	--	17288,71	33859,43	--	--
<b>Importacao</b>						
Importacoes Agregadas	--	-1,150	--	--	7899,12	18314,33
Petroleo	--	-0,250	--	--	1423,40	1033,15
Trigo	--	-0,340	--	--	200,97	183,06
<b>Total</b>			<b>20155,85</b>	<b>37659,72</b>	<b>9523,49</b>	<b>19530,53</b>

(1) inclusive manteiga e pasta de cacau

(2) Inclusive 18% da exportacao de soja

(3) Inclusive 82% da exportacao de soja

(4) Exclusive petroleo e trigo

(5) ((efi\* Xi) \* Si), isto e, 1668,36 multiplicado por 1,4438

Fonte: PAULA PINTO e VASCONCELOS (1987) para elasticidades e calculos do autor.

Tabela B.4 - Calculo da Taxa de Cambio Social, Brasil, 1985 e 1992

1985	re	$20155,940 + 9523,494*(1+0,3509)$	=	1.141063
	r	$19415,436 + 9523,494$		
1992	re	$37659,893 + 19530,531*(1+0,212)$	=	1.072398
	r	$37659,893 + 19530,531$		

Fonte: PAULA PINTO e VASCONCELOS (1987) para elasticidades e calculos do autor

TABELA C - Sobrevalorizaco Cambial no Brasil: Resultados de Estudos Mais Recentes

AUTOR	ANO	TAXA SOCIAL/ TAXA OFICIAL DE CAMBIO (%)
<b>A-Taxa de Paridade do Poder de Compra:</b>		
a) Savisini-Kume (1978)	1971	30,00
b) Batista Jr. (1978)	1980	18,50
c) Hersztajn-Moldau e Pelin (1985)	1980	16,10
d) Carmo (1)	1989	13,50
	1991	22,50
	1992	11,30
<b>B-Custo de Oportunidade das Divisas:</b>		
a) Contador (1981)	1975	25,70
<b>C-Taxa de Cambio de Equilíbrio:</b>		
a) Bacha et al. (1972)	1960	20,00
	1962	25,00
	1967	22,00
	1970	24,00
b) Knight-Earwaker (1976)	1975	16,00
c) Oliveira (1983) (2)	1972	20,70
(período 1954-74)	1973	20,20
	1974	42,30
d) Incer (1983)	1981	16,70
e) Paula Pinto e Vasconcelos (1987)	1985	12,60
f) Carmo (1)		
(modelo simples)	1980	19,00
(modelo simples)	1992	7,68
(modelo de elasticidades)	1992	7,24
<b>D-Demanda e Oferta de Divisas:</b>		
a) Brandao e Carvalho (1989)		
(período 1960-83) (2)	1975	22,20
	1980	16,50
	1983	13,30

(1) Autor desta Pesquisa

(2) Apresentamos tres anos de uma serie

Fonte: Dados da Pesquisa

TABELA D - Sensibilidade dos Resultados em Relação aos Preços dos Produtos,  
Indústria de Fertilizantes Fosfatados, Brasil

PRODUTO (1)	VALOR BASICO	VARIACOES			
		19,00%	19,35%	19,40%	19,60%
MAP-gran	257,49	306,41	307,31	307,44	307,70
TSP-GRAN	189,29	225,26	225,92	226,01	226,20
Ac.Fosf.	408,69	486,34	487,77	487,98	488,38
T.I.R (%)	6,37	14,84	14,98	15,00	15,04

(1) Dados da Tabela 6.3

PRODUTO (2)	VALOR BASICO	VARIACOES			
		3,00%	1,70%	0,9%	0,903%
MAP-gran	235,63	242,70	237,99	237,75	237,76
TSP-GRAN	190,91	196,64	192,82	192,63	192,63
Ac.Fosf.	426,55	439,35	430,82	430,39	430,40
BRUNO(rB)	31161,52	30026,46	30773,63	30811,98	30810,83

(2) Dados da Tabela 6.6

PRODUTO (3)	VALOR BASICO	VARIACOES			
		20,00%	30,00%	33,00%	33,10%
MAP-gran	191,21	229,45	248,57	254,31	254,50
TSP-GRAN	160,44	192,53	208,57	213,39	213,55
Ac.Fosf.	358,24	429,89	465,71	476,46	476,82
T.I.R (%)	2,47	10,57	13,99	14,96	15,00

(3) Dados da Tabela 6.7

PRODUTO (4)	VALOR BASICO	VARIACOES			
		10,00%	7,00%	7,20%	7,19%
MAP-gran	169,00	185,90	180,83	181,17	181,15
TSP-GRAN	156,00	171,60	166,92	167,23	167,22
Ac.Fosf.	312,00	343,20	333,84	334,46	334,43
T.I.R (%)	13,93	19,52	17,90	18,01	18,00

(4) Dados da Tabela 6.8

PRODUTO (5)	VALOR BASICO	VARIACOES			
		20,00%	20,10%	20,20%	20,2124%
MAP-gran	169,00	202,80	202,97	203,14	203,16
TSP-GRAN	156,00	187,20	187,36	187,51	187,53
Ac.Fosf.	312,00	374,40	374,71	375,02	375,06
BRUNO(rB)	38166,97	30873,19	30843,79	30814,44	30810,81

(5) Dados da Tabela 6.10

Fonte: Dados da Pesquisa

## BIBLIOGRAFIA

- ALBUQUERQUE, Ciro. O Fósforo e a Vida. In: ENCONTRO NACIONAL DE ROCHA FOSFÁTICA, 3., Brasília, 16-18 jun. 1986. Anais... São Paulo: IBRAFOS/Ministério das Minas e Energia, 1986.
- ALVARENGA, Luiz C. et alii. Aspectos Técnicos e Econômicos da Produção Nacional de Rocha Fosfática. In: ENCONTRO NACIONAL DE ROCHA FOSFÁTICA, 4., Brasília, 1988. Anais... São Paulo: IBRAFOS, 1988. p.189-213.
- ARAÚJO JÚNIOR, José T. Tecnologia, concorrência e mudança estrutural: a experiência brasileira recente. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1985.
- ARAÚJO JÚNIOR, José T., HAGUENAUER, Lia, MACHADO, José B.M. Proteção, competitividade e desempenho exportador da economia brasileira nos anos 80. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1989. 31p.
- ARMELIN, Wilson. Distribuição e comercialização de fertilizantes no Brasil e no exterior. São Paulo: ANDA, 1986. 21p.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS AGRÍCOLAS. Plano Nacional de Fertilizantes São Paulo: ANDA, 1987. 235p.
- BACHA, E., ARAÚJO, A.B., MATA, M., MODENESI, R.L. Análise Governamental de Projetos de Investimento no Brasil: Procedimentos e Recomendações. 2ª ed. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1972. 206 p. (Relatório de Pesquisa, n.1).
- BACHA, E., TAYLOR, L. Foreign Exchange Shadow Prices: a Critical Review of Current Theories. The Quarterly Journal Economics, Cambridge, v.85, nº 2, p. 197-224, maio 1971.
- BARBOSA NETO, Mário A. Evolução e perspectivas. In: SEMINÁRIO SETOR DE FERTILIZANTES E O PROGRAMA NACIONAL DE DESESTATIZAÇÃO, São Paulo, 1991. Anais... São Paulo: ANDA, 1991. p.49-61.
- BARBOSA, Danilo A. Fertilizantes fosfatados solúveis. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE POLÍTICA DE FERTILIZANTES, São Paulo, 18-19 set. 1980. Anais... São Paulo, ANDA, 1980. p.155-282.
- BATISTA JÚNIOR., P. N. Mito e Realidade na Dívida Externa Brasileira. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1981.

- BAUM, M. Substituição de importações: uma nova fase na indústria de fertilizantes. São Paulo: FEA/USP, 1977. 244p. (Dissertação de Mestrado).
- BAUMANN, R. Befiex: Efeitos Internos de um Incentivo à Exportação. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v.44, nº 2, p.167-189, abr./jun. 1990.
- BAUMANN, R., MOREIRA, H. C. Os Incentivos às Exportações Brasileiras de Produtos Manufaturados-1969/85. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v.17, nº 2, p.471-490, ago. 1987.
- BAUMANN, R., MOREIRA, H.C. Os Incentivos às Exportações Brasileiras de Produtos Manufaturados - 1969 a 1985. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 8, 1986. Anais... 1986. v.1.
- BELGER, Roberto B. et. al. A evolução da recuperação de  $P_2O_5$  na mineração. In: SEMINÁRIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE FÓSFORO, São Paulo, 1987. Anais... São Paulo: IBRAFOS, 1987. p. 151-164.
- BELOTTI, Paulo Vieira. Comentário sobre evolução e perspectivas. In: SEMINÁRIO SETOR DE FERTILIZANTES E O PROGRAMA NACIONAL DE DESETATIZAÇÃO, São Paulo, 1991. Anais... São Paulo: ANDA, 1991. p.61-63.
- BERGSMAN, J., MALAN, P. A Estrutura da Proteção Industrial no Brasil. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro v.24, nº 2, p.97-144, abr./jun. 1970.
- BONTEMPO, H.C. Política Cambial e Superávit Comercial. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v. 19, nº 1, p.45-64, abr./1989.
- BRAGA, H.C., MARKWALD, R.A. Funções de Oferta e de Demanda das Exportações de Manufaturados no Brasil: Estimção de um Modelo Simultâneo. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v.13, nº 3, p.707-744, dez. 1983.
- BRANDÃO, A. S. P., CARVALHO, J. L. Uma Estimativa da Taxa de Câmbio de Equilíbrio de Livre Comércio para o Brasil, 1960-83. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro, v.43, nº 1, p. 3-18, jan./mar. 1989.
- BRASIL, Leis, etc. Lei n. 8.031 de 12 de abril de 1990. Cria o Programa Nacional de Desestatização e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, D.F. 18 abr. 1990.
- BRUNO, M. Domestic Resource Costs and Effective Protection: Clarification and Synthesis. Journal of Political Economy Chicago, V.80, n.1, p.16-33, jan/fev. 1972.

- CALMANOVICI, E.C., GUARDANI, R., GIULIETTI, M. Fertilizantes: Indústria para Nutrição das Plantas. Ciência Hoje, São Paulo, v.10, n.57, p.27-32, 1989.
- CARDOSO, E. Incentivos às Exportações de Manufaturas: Série Histórica. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v.34, n.2, p.241-251, abr./jun. 1980.
- CARMO, Antonio J.B. Demanda de Fertilizantes a Nível Regional e de Brasil, 1954-79. São Paulo: FEA/USP, 1982. 289p. (Dissertação de Mestrado).
- CARMO, Antonio J.B. et al. Otimização do transporte de matérias-primas de fertilizantes no Brasil. *In: Estudos Econômicos de insumos para agricultura: estrutura de comercialização, mercado e economicidades da produção de fertilizantes*. São Paulo: IPT/DES/AETEC, 1990. 147p. (IPT Relatório n.28.808 v.4).
- CARMO, Antonio J.B., PIZYSIEZNIG FILHO, J., MORICOCCHI, Luiz. Projeção da Demanda de Fertilizantes, 1987-95. São Paulo: IPT, 1987. (Relatório IPT n.24.961).
- CARVALHO, Karina Faria A., QUADROS, Salomão. A taxa de câmbio: a teoria na prática. Conjuntura Econômica, Rio de Janeiro, v.44, n. 12, p. 13-15, dez.1990.
- CASTRO FILHO, José Pio B. O estágio do programa e as fontes de recursos. *In: SEMINÁRIO SETOR DE FERTILIZANTES E O PROGRAMA NACIONAL DE DESESTATIZAÇÃO*, São Paulo, 1991. Anais... São Paulo: ANDA, 1991. p.75-77.
- CASTRO, A.B., SOUZA, F.E.P. A Economia Brasileira em Marcha Forçada. 2ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- CEPAL. Manual on Economic Development Projects. New York, CEPAL/ONU, 1958.
- CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, v. 37, nº 2, p.92, fev. 1983.
- CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p.9, jan. 1989.
- CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, v.38, n. 2, p. 139, fev. 1984.
- CONTADOR, C. R. Avaliação Social de Projetos. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1981. 316p.
- CONTADOR, Cláudio R., FERREIRA, L.R. Insumos Modernos na Agricultura Brasileira. Rio de Janeiro: IPEA, 1984. (Textos para Discussão Interna n.65).
- CORDEN, W.M. The Theory of Protection. Oxford: Clarendon Press, 1971.

- CRUZ, Hélio N. Schumpeter e os desafios do setor industrial brasileiro. In: ROCCA, Carlos A. et al. Brasil 1980: desafios da crise econômica. São Paulo: USP/FEA/IPE, 1988. p.175-191.
- DAMASCENO, Eduardo C. et al. Recursos minerais de fosfato no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ROCHA FOSFÁTICA, 4., Brasília, 1988. Anais.. São Paulo: IBRAFOS, 1988. p. 77-93.
- DASGUPTA, P. A comparative analysis of the Unido Guidelines and the OECD Manual. Bulletin of Oxford University Institute of Economics and Statistics, Oxford v.34, nº 1, p.33-51, fev. 1972.
- DASGUPTA, P., SEN, A., MARGLIN, S. Guidelines for Project Evaluation. New York: UNIDO, 1972. 383p.
- DIB, Maria F.S.P. Importações brasileiras: políticas de controle e determinantes da demanda. Rio de Janeiro: PUC/RJ, 1987. 177p. (Dissertação de Mestrado)
- ECKAUS, R. S. The Factors Proportions Problem in Underdeveloped Areas. American Economic Review, Nashville, v.45, nº 4, p.539-515, set. 1955.
- FERRÃO, Sérgio Rosa A política comercial para fertilizantes. São Paulo: USP/FEA, 1990. 130p. (Dissertação de Mestrado)
- FERTILIZER INSTITUTE/INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Manual de Fertilizantes. São Paulo: IPT/CEFER, 1980.
- FISHLOW, Albert A economia política do ajustamento brasileiro aos choques do petróleo: uma nota sobre o período 1974/84. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v.16, n.3, p.507-550, dez. 1986.
- FONSECA, M.A.S. (coord.), CAMARGO, C.A., CARMO, A.J.B. Consumo Energético na Indústria Brasileira de Fertilizantes. In: SEMINÁRIO CEE/BRASIL: SETORES INDUSTRIAIS INTENSIVOS EM ENERGIA, São Paulo, 1992. Anais... São Paulo: IPT/CEEETA, 1992.
- FONSECA, M.A.S., MENDONÇA DE BARROS, J.R., SOARES, Augusto C.M. Perfil Técnico-Econômico do Setor de Fertilizantes. São Paulo: IPT, 1982.
- FREEMAN, C. The Economics of Industrial Innovation. London: Frances Pinters, 1982. 409p.

- FRITSCH, W., FRANCO, G. H. B. Política Comercial, de Competição e de Investimento Estrangeiro. Revista Brasileira de Comércio Exterior, Rio de Janeiro n. 33, p. 46-59, out/dez. 1992
- GIULIETTI, M. Fertilizantes Nitrogenados. In: CEKINSKI, E. (Coord.) Tecnologia de Produção de Fertilizantes. São Paulo: IPT/SCTDE, 1990. p.23-94.
- GOLDSTEIN, M., KHAN, M. S. The Supply and Demand for Exports: A Simultaneous Approach. The Review of Economics and Statistics, Cambridge, v.60, nº 2, p.275-286, maio 1978.
- GONÇALVES, José D. Panorama da Indústria de Fertilizantes no Brasil. In: REUNIÃO TÉCNICA, 1., São Paulo 23-25 nov. 1977. Anais...São Paulo: FINEP/CEFER-IPT, 1977. 45p.
- GONÇALVES, José D. Setor de Fertilizantes-Presente e Futuro. São Paulo: ANDA, 1976.
- GUARDANI, R. Termofosfato magnésiano fundido: novos desenvolvimentos na tecnologia de produção. Fertilizantes, São Paulo, v.9, n.1, p.9-13, 1987.
- HAGUENAUER, Lia. O Complexo Químico Brasileiro: organização e dinâmica interna. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, (Texto para Discussão 86) 1986. 112p.
- HARBERGER, A. C. Survey of Literature on Cost-Benefit Analysis for Industrial Project Evaluation. In: Evaluation of Industrial Projects. New York: United States, 1968.
- HARBERGER, A. C. Three Basic Postulates for Applied Welfare Economics Journal of Economic Literature, Nashville, v.9 nº 3, p. 785-797, set. 1971.
- HARBERGER, A. C. (org.) Project Evaluation: Collected Papers. Chicago: Markhan, 1972.
- HARBERGER, A. C. On Measuring the Social Opportunity Cost of Labour. In: HARBERGER, A. C. Project Evaluation, Collected Papers. Londres: Macmillan, 1972.
- HARRIS, J.R., TODARO, M.P. Migration Unemployment and Development: A Two-Sector Analysis, American Economic Review, Nashville, v.60, nº 1, p. 126-143, mar. 1970.
- HERSZTAJN-MOLDAU, J., PELIN, E. R. Custo dos Recursos Domésticos. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1985. 94p. (Série Estudos de Política Industrial e Comércio Exterior nº 3).

- HERSZTAJN-MOLDAU, J., PELIN, E. R. O Custo dos Recursos Domésticos das Exportações Brasileiras em 1980, Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v.16, nº 1, p. 189-222, abr. 1986.
- IMC FERTILIZER. World Grains & Fertilizers Situation. [s.l.p.]: IMC Fertilizers Group, Inc., july, 1990.
- INCER, R. Brazil: Shadow Exchange Rate Estimation for 1980-85, [s.l.p.]: World Bank Office Memorandum, maio 1981. (mimeo)
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MERCADO DE CAPITAIS. Análise Setorial-Indústria de Fertilizante. Rio de Janeiro: IBMEC, 1973.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO FOSFATO. A indústria de fertilizantes fosfatados no Brasil. São Paulo: IBRAFOS, 1991. 44p.
- KAHN, A. E. Investment Criteria in Development Programs. The Quarterly Journal of Economics, Cambridge, v.65, nº 1, p. 38-61, fev. 1951.
- KNIGHT, Peter T. e EARWAKER, F. J. Brazil: Shadow-Exchange Rate. [s.l.p.]: World Bank Office Memorandum 1977. (mimeo)
- KNIGHT, Peter. Brazil: Shadow Exchange Rate for Project Appraisal. [s.l.p.]: World Bank, 1976. (mimeo)
- KRUEGER, Anne O. Evaluating Restrictionist Trade Regimes: Theory and Measurement, Journal of Political Economy, Chicago, v.80, n.1, p.48-62, jan./fev. 1972.
- KRUEGER, Anne O. Trade Policies in Developing Countries. In: JONES, R. W., KENEN, P. B. Handbook of International Trade. Amsterdam: North-Holland, 1984, v.1
- KUME, Honorio. A Política de Importação Recente e a Reforma Tributária. São Paulo: FEA/USP, 1990. 171p. (Tese de Doutorado)
- LEAL FILHO, L.S., DAMASCENO, E.C., CHAVES, A.P. A Evolução do Beneficiamento de Rocha Fosfática no Brasil, Cadernos IG/Unicamp, Campinas, v 3 n.2, p.96-108, dez 1993.
- LEWIS, A. L. Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. Manchester School, Oxford, v.22, nº 2, p.139-191, maio 1954.
- LEWIS, A.L. Unlimited Labour: Further Notes. Manchester School, Oxford, v. 26, nº 1, jan. 1958.

- LITTLE, I. M. D., J. A. MIRRELES. Manual of Industrial Project Analysis in Development Countries. Paris: OECD, 1968.
- LOPES, Maria A.B. Fosfertil 10 anos. [s.l.p.]: Petrofertil, 1988. 155p.
- LUQUE, C. A.; CHAHAD, J. P. Z., LOPES, M. Ajustamento Macroeconômico Brasileiro: Efeitos da Restrição Externa Sobre a Inflação, Emprego e Crescimento. São Paulo: FIPE/SEPLAN, dez. 1986.
- MALAVOLTA, Eurípedes, PONCHIO, Carlos O. Utilização eficiente do fósforo no sistema solo-planta. In: SEMINÁRIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE FÓSFORO, São Paulo, 1987. Anais... São Paulo: IBRAFOS, 1987. p.69-132.
- McCUNE, Donald L., HARRE, E.A. A situação mundial dos fertilizantes e suas implicações. Alabama, Tennessee: Valley Authority, 1972. 17p.
- MELHORES E MAIORES. São Paulo: EXAME, ago. 1993. p.179-182.
- MELO, Fernando B.H. A política de fertilizantes e a utilização desse insumo em São Paulo. São Paulo: IPE-USP, 1976. (mimeo).
- MENDONÇA DE BARROS, J.R., FONSECA, Maria A.S., BAUM, Moisés. Perfil Técnico-Econômico do Setor de Fertilizantes. São Paulo: IPT, 1979. 119p.
- MENEZES FILHO, Luis Alberto D. Avanços tecnológicos na exploração, beneficiamento e utilização de concentrados fosfáticos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ROCHA FOSFÁTICA, 3., Brasília, 1986. Anais... São Paulo: IBRAFOS, 1986. p.323-334.
- MENEZES, Antonio L.S. Evolução e perspectiva. In: SEMINÁRIO SETOR DE FERTILIZANTES E O PROGRAMA NACIONAL DE DESESTATIZAÇÃO, São Paulo, 1991. Anais... São Paulo: ANDA, 1991. p.32-48.
- MOTTA, R. S; Estimativas de preços econômicos no Brasil Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1988. (Texto para Discussão Interna 143)
- MUSALEM, A. R. Política de Subsídios e Exportações de Manufaturados no Brasil. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v.35, nº 1, p.17-41, jan./mar. 1981.
- NURKSE, R. Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries. New York: Oxford University Press, 1953.

- OLIVEIRA, João C. Incidência da Taxação Implícita sobre Produtos Agrícolas no Brasil: 1950-1974. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v.14, nº 2, p.399-452, ago. 1984.
- PAULA PINTO, Maurício B. A Taxa de Câmbio Virtual. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro, v.43, nº 1, p.19-30, jan./mar. 1989.
- PAULA PINTO, Maurício B., VASCONCELLOS, Marco Antonio S. A Taxa de Câmbio Virtual no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA/FIPE, 1987. 63 p.
- PETROBRÁS FERTILIZANTES S/A. Anuário de Informações. Rio de Janeiro: PETROFERTIL, 1986.
- POMERANZ, Lenina. Elaboração e análise de projetos. São Paulo: Hucitec, 1985. 246p.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), 1975-1979. Brasília: Presidência da República, 1974.
- PROGRAMA NACIONAL DE DESESTATIZAÇÃO. Alienação de ações do capital social da Fertilizantes Fosfatados S. A. - FOSFÉRTIL. Rio de Janeiro: BNDES, 1992. 195p. v.1.
- PROGRAMA NACIONAL DE FERTILIZANTES E CALCÁRIO AGRÍCOLA. Conselho de Desenvolvimento Econômico. Brasília: PNFCA, 1979.
- QUEM É QUEM NA ECONOMIA BRASILEIRA. São Paulo: Visão, v.40, n.44A, 1991.
- QUEM É QUEM NA ECONOMIA BRASILEIRA. São Paulo: Visão, v.41, n.45A, 1992.
- RELATÓRIO DO BANCO CENTRAL DO BRASIL 1991. Brasília, n 28, p.1-166, 1992.
- RELATÓRIO DO BANCO CENTRAL DO BRASIL 1992. Brasília, n 29, p.1-144, 1993.
- ROE, T., GREEN, D. The Estimation of a Shadow Equilibrium Exchange Rate: a Direct Method. (Staff Papers Series), Department of Agricultural and Applied Economics, 1986, p.86-145.
- ROSSI, J. W. Determinação da Taxa de Câmbio: Testes Empíricos para o Brasil. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 397-412, ago.1991.
- SAVASINI, José A. A., KUME, Honório. Custo dos recursos domésticos das exportações brasileiras. Rio de Janeiro: FCEX, 1979. 83p.

- SAVASINI, José Augusto A. Export Promotion: The Case of Brazil. New York, Praeger, 1978.
- SILBER, Simão D. O comércio exterior brasileiro. In: ROCCA, Carlos A. et. al. Brasil 1980: os desafios da crise econômica. São Paulo: USP/FEA/IPE, 1988. p.223-241.
- SILVA JÚNIOR, A.F. Rochas fosfáticas brasileiras. In: Tecnologia de fertilizantes fosfatados. São Paulo: IPT, 1980. p.31-52. (IPT Publicação n.1167/Série Publicações Especiais, 9).
- SILVA, Roberto M. Experiência industrial de utilização de rochas fosfáticas nacionais na produção de fertilizantes. In: ENCONTRO NACIONAL DE ROCHA FOSFÁTICA, 4., Brasília, 1988. Anais... São Paulo: IBRAFOS, 1988. p.247-272.
- STIGLITZ, J.E. Alternative Theories of Wage Determination and Unemployment in LDCs: The Labour Turnover Model. Quarterly Journal Economics, Cambridge, Mass., v.88, n. 2, p. 194-227, maio 1974.
- SUZIGAN, Wilson et al. Crescimento industrial no Brasil: incentivos e desempenho recente. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1974. 281p.
- TAVARES, Maria de Conceição. Da Substituição de Importações ao Capitalismo Financeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1981. (Ensaio sobre a Economia Brasileira).
- TODARO, M. P. Model of Labor Migration and Urban Unemployment in Less Developed Countries. American Economic Review, Nashville, v.59, n.1, p.138-147, mar.1969.
- TYLER, W. G. Incentivos à Exportação e às Vendas no Mercado Interno: Análise da Política Comercial e da Discriminação contra as Exportações 1980-81. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v.23, n.2, p.543-574, ago.1983.
- UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. Fertilizer Manual. New York: Unido, 1980. (Development and Transfer of Technology Series n.13).
- WILLIAMSON, J. A Economia Aberta e a Economia Mundial: um texto de economia internacional. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 394p.
- VEIGA, Alberto. The Impact of Trade Policy on Brazilian Agriculture, 1947-67. Lafayette, Indiana: Purdue University, 1974. 2v. (Tese Ph. D).
- ZINI JÚNIOR, Á. A. Taxa de Câmbio e Política Cambial no Brasil. São Paulo: EDUSP/Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1993.

ZINI JÚNIOR, A. A. The Brazilian Crawling-Peg and Exchange Rate Management Under Supply Shocks *in*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 8. 1986, Anais... Rio de Janeiro: ANPEC, 1986. 721p. p.287-334.