

O fósforo é o elemento químico de número atômico 15 da Tabela Periódica dos Elementos, encontrado em abundância no globo terrestre, sendo reativo com diversos compostos importantes. É um mineral não metálico, que não se encontra livre na natureza e pelas funções ou papéis que desempenha na vida animal ou vegetal, não tem sucedâneo e nem reposição para ele.

O fósforo, em termos mundiais, está contido nas rochas de depósitos de origens sedimentares, ígneos e biogénéticos.

Os depósitos sedimentares e os depósitos de origem ígnea, são os mais importantes do ponto de vista econômico. Os depósitos biogénéticos são concentrações orgânicas nitrogenadas, originadas pelos dejetos de aves, e se constituem de menor importância econômica.

Os minérios de fosfatos originados de sedimentos marinhos estão localizados nos Estados Unidos, sudeste do México, Marrocos, noroeste do Saara e Oriente Médio. Já os minérios de fosfatos originários de depósitos ígneos estão presentes na África do Sul, Rússia, Finlândia e Brasil, entre outras áreas.

No Brasil, cerca de 80% das jazidas fosfatadas naturais – fosfatos, são em geral, de origem ígnea com presença acentuada de rocha carbonatítica e minerais micáceos com baixo teor de  $P_2O_5$ , enquanto que em termos mundiais esse percentual está em torno de 17%.

Esses fosfatos recebem a denominação de fosfato natural, rocha fosfatada ou mesmo concentrado fosfático, caso sejam passíveis de serem usados (aproveitados) quer diretamente como material fertilizante, quer como insumo básico da Indústria do Fósforo ou de seus compostos, tal qual se encontram na natureza ou após os minérios sofrerem concentração por meios físicos nas usinas de beneficiamento. Os concentrados fosfáticos são comercialmente expressos sob a forma de pentóxido de fósforo ( $P_2O_5$ ) ou fosfato tricálcio  $Ca_3(PO_4)_2$ , também conhecido como “Bone Phosphate of Lime – BPL”.

A maioria dos minérios de fósforo dessas rochas pertencem ao grupo da apatita, representado pela fórmula:  $Ca_5(F, Cl, OH)(PO_4)_3$  – que é um fosfato cristalino de cálcio com flúor, de cor variável, brilho vítreo, dureza cinco, densidade entre 3,1 a 3,2 g/cm<sup>3</sup>, apresentando fratura conchoidal, com teor de  $P_2O_5$  nesse tipo de depósito oscilando de 4 a 15%. Às vezes, mostra fluorescência amarela-laranja e termoluminescência branco-azulada. Quando bem cristalizada pode chegar ao estágio de ser considerada como gema e ser confundida com outros minerais. Os depósitos de apatita têm uma mineralogia extremamente complexa, tendo impurezas (contaminantes) de influência marcante no rendimento (recuperação) de fósforo nas plantas (usinas) de beneficiamento desses minérios, resultando em altos custos de produção, muito embora já tenha ocorrido muitas melhorias tecnológicas para aproveitamento dessa apatita.

A fosforita é uma variedade fibrosa da apatita se constituindo num fosfato tricálcio de origem sedimentar, geralmente associada a carbonatos de cálcio e magnésio, óxidos de ferro e alumínio e traço de urânio. É amorfa ou criptocristalina, de consistência arenosa ou argilosa, ocorrendo em bandeamentos de folhelhos, calcários e arenitos. Os depósitos de fosforita geralmente são de forma tabular de grande extensão lateral e espessura variável, decorrentes estas características de sua própria origem.

Além dos depósitos de apatita e fosforita, são explorados como material fertilizante os jazimentos de alumínio fosfato e os de guano.

Os alumínio-fosfatos são materiais igualmente amorfos, constituídos por fosfato de alumínio hidratado, com presença de fosfato de ferro, e que são originados pela ação de dejetos de aves sobre bauxitas, lateritas ou rochas contendo feldspato. Os fosfatos desse tipo são assimiláveis, necessitando ser previamente tratados para sua posterior aplicação como fertilizante.

O guano, fosfato de origem orgânica, usado para incorporação direta em adubos nos quais se pretende misturas de matéria orgânica e nitrogênio, em adição ao fósforo, são de pouca importância comercial, pois, com exceção de algumas poucas regiões, formam depósitos de pequena expressão.

Aproveitar o fósforo sob a forma de pentóxido de fósforo ( $P_2O_5$ ) é uma necessidade única e imperiosa, para que se possa através de processos mecânicos, após utilizar esse produto em várias proporções bem definidas com outros compostos, resultar numa mistura denominada de fertilizantes (adubos) minerais ou orgânicos, que levado ao solo, substitua as quantidades dos elementos vitais – nutrientes (oxigênio, carbono, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, cobre, zinco, manganês, boro, molibdênio e hidrogênio – água) que foram retirados pelas plantas, tornando-o apto para novas plantações ou utilizações. É assim se procedendo, no Brasil e no mundo, possam garantir solos férteis para gerar e manter uma indústria agro - pecuária mundial, capaz de sustentar o contingente de quase 9 bilhões de seres humanos e manter as condições vitais da fauna e flora no globo terrestre.

## 2. RESERVAS

A natureza privilegiou o hemisfério norte, notadamente os Estados Unidos, Marrocos e Rússia, com grandes concentrações de rocha fosfática (67% do mundo), países estes tradicionais na produção e exportação dessa matéria-prima. O Brasil é um país situado na faixa intertropical, tendo sido lhe reservado um clima úmido, solos ácidos e mineralmente pobres dos nutrientes principais. Essas características geológicas condicionam ao país a necessidade do emprego maciço de fertilizantes, não só dos fosfatados, para repor as quantidades dos elementos vitais retirados do solo pelos processos de intemperismos durante bilhões de anos.

As reservas totais de rocha fosfática no país, em 2000, chegam a casa dos quatro bilhões de toneladas e evoluíram numa taxa real de crescimento de 3,3% a.a. entre 1988-2000. Dessas, cerca de 3,3 bilhões representam a soma das reservas medidas (56,6%) e indicadas (24,3% do total), com 222,3 milhões de toneladas de  $P_2O_5$  contido na reserva medida. Comparando-se a evolução do período de 1988 a 2000, verifica-se que a indústria de rocha fosfática investiu na descoberta de novos depósitos e também na reavaliação de jazidas, caracterizando taxas reais de crescimento de 5,6% a.a., 5,0% a.a. e de 2,7% a.a., respectivamente das reservas medidas, do contido  $P_2O_5$ , e da soma de medida mais indicada.

Esse patrimônio fosfático está distribuído nos Estados produtores de Minas Gerais com 73,8%, Goiás com 8,3% e São Paulo com 7,3%, que juntos participam com 89,4% das reservas totais do país, seguido dos Estados de Santa Catarina, Ceará, Pernambuco, Bahia e Paraíba, com os 10,6% restantes.

As reservas medidas de rocha fosfática atingem 222 milhões de toneladas de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> contido em 2.288 milhões de t de minério, concentradas principalmente nos Estados de Minas Gerais, Santa Catarina, São Paulo e Goiás, sendo a maioria relacionado à ambientes geológicos vulcânicos.

Os depósitos cubados relacionados a carbonatitos dos complexos de Araxá / Tapira (MG), Catalão / Ouvidor (GO), Jacupiranga / Cajati (SP) e o complexo alcalino carbonatítico de Mairicuru (MA) ainda em estudo, estão relacionados aos ambientes geológicos, onde ocorreram intensa atividade vulcânica, representando os denominados depósitos ígneos.

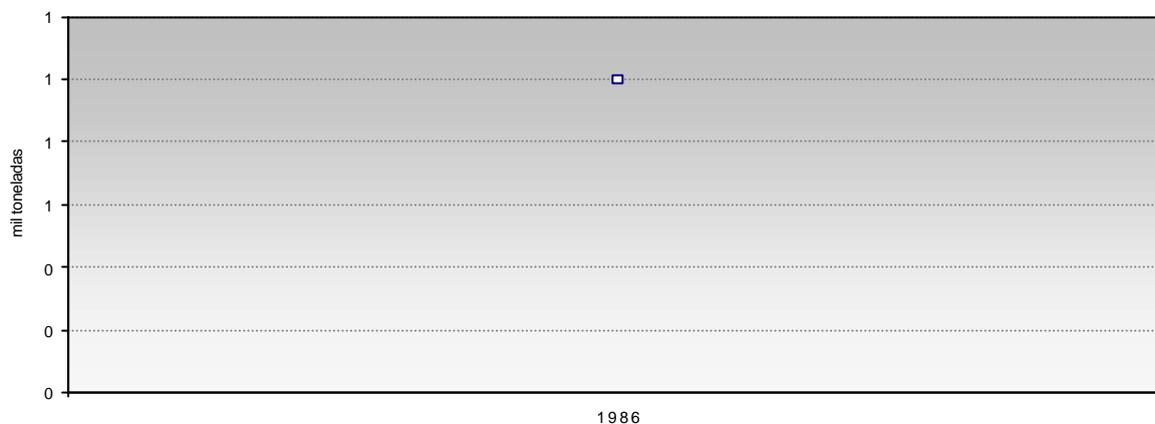
Depósitos de origem sedimentar também ocorrem no país, em Estados do Nordeste, principalmente em Pernambuco, podendo ser ainda encontrado em locais de outros Estados, como Minas Gerais – municípios de Lagamar, onde ocorre depósito com rochas mineralizadas em fosfato nas unidades litológicas da formação PARAOPEBA, integrante do Grupo Bambuí, onde a seqüência fosfática está encaixada em siltitos e folhelhos calcíferos, mostrando-se localmente pouco metamorfizada do Grupo Bambuí.

Tem-se conhecimento de jazidas de concentração residual em Anitápolis (SC), Pirocaua e Traira no Maranhão e do tipo guano em Fernando de Noronha.

<b>Tabela 01</b>		<b>Reservas Oficialmente Aprovadas de Rocha Fosfática – 2000</b>				
UF	MEDIDA			INDICADA	INFERIDA	TOTAL
	MINÉRIO	CONTIDO	TEOR (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )			
BA	19.736.103	3.016.889	15,29	6.289.518	4.173.276	30.198.897
CE	89.178.080	9.809.589	11,00	3.806.723	1.279.485	94.264.288
GO	287.820.974	31.352.991	10,89	17.636.000	32.207.000	337.663.974
MG	1.484.767.359	138.016.256	9,30	681.011.119	815.911.128	2.981.689.606
PB	9.693.081	11.567.764	11,93	10.278.705	-	19.971.786
PE	21.467.344	4.528.312	21,09	6.496.584	5.572.863	33.536.791
SC	247.770.000	15.336.963	6,19	-	-	247.770.000
SP	127.765.030	8.746.745	6,85	167.580.000	-	295.345.030
<b>TOTAL</b>	<b>2.288.197.971</b>	<b>222.375.509</b>	<b>9,71</b>	<b>983.098.649</b>	<b>859.143.752</b>	<b>4.040.440.372</b>

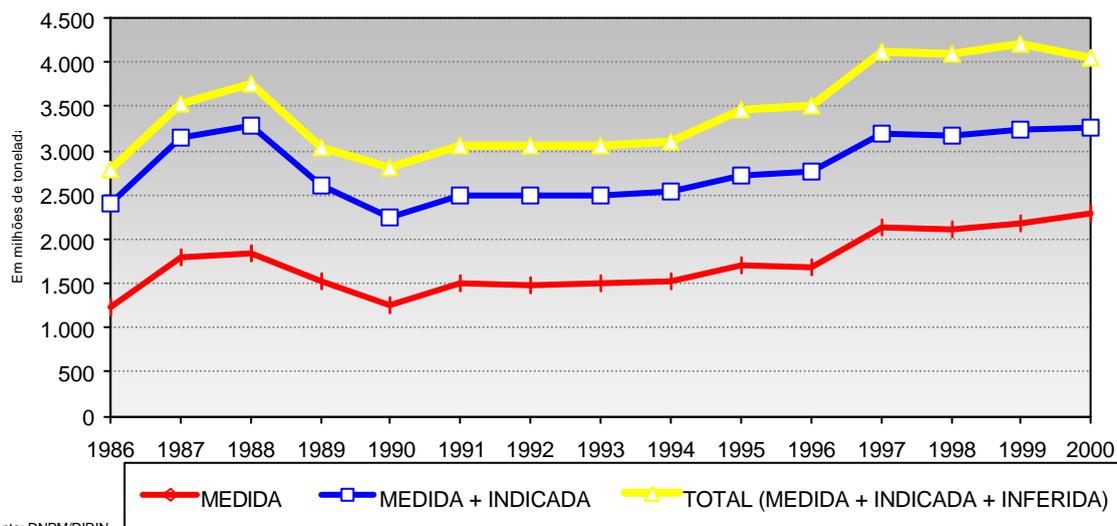
Fonte :DNPM / DIRIN

**Gráfico 01 - Evolução das Reservas de Rocha Fosfática  
(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> contido) 1986-2000**



Fonte: DNPM / DIRIN

**Gráfico 01-B - Evolução das Reservas de Rocha Fosfática - 1986-2000**

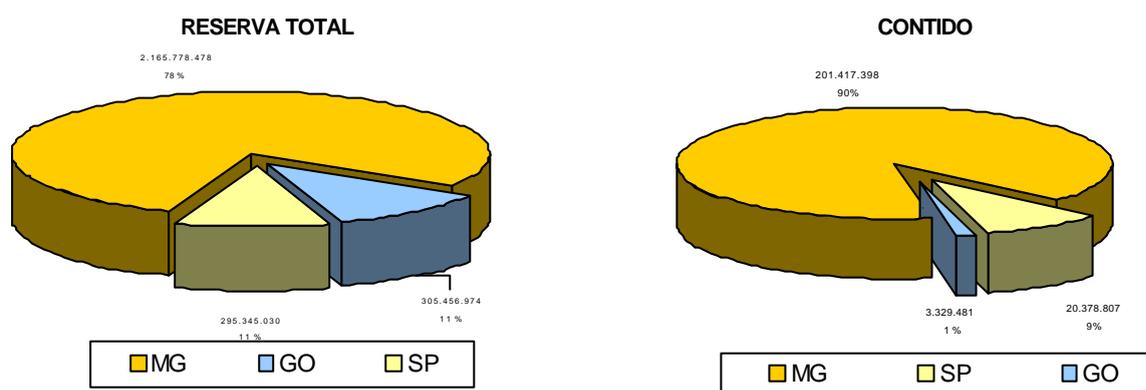


Fonte: DNPM/DIRIN

Tabela 1-A		Reservas Economicamente Explotáveis de Fosfato - 2000			
UF	MINÉRIO		Teor Médio no Minério (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	CONTIDO	RESERVA BASE TOTAL
	Reserva Provada (Medida)	Reserva Provável (Medida)			
GO	287.820.974	17.636.000	10,9	3.329.481	305.456.974
MG	1.484.767.359	681.011.119	9,3	201.417.398	2.165.778.478
SP	127.765.030	167.580.000	6,9	20.378.807	295.345.030
Total	1.900.355.363	866.227.119		225.125.686	2.766.580.482

Fonte: DNPM/DIRIN

Gráfico 1-C – Reservas Economicamente Explotáveis de Fosfato – 2000



Fonte: DNPM/DIRIN

### 3. PRODUÇÃO

#### CONCENTRADO

O parque industrial de fosfatados brasileiro, ocupa a 8ª colocação dentre os produtores mundiais de concentrado de rocha com 3,4% de participação, produzindo ainda ácido fosfórico, produtos intermediários para fertilizantes, além de outros insumos da complexa indústria de fertilizantes.

Todo o patrimônio fosfático de Minas Gerais, São Paulo e Goiás são controladas pelas empresas FOSFÉRTIL, COPEBRÁS, BUNGE FERTILIZANTES, FERTILIZANTES SERRANA e ULTRAFÉRTIL que representam 95% do total rocha produzida no país.

Atualmente as empresas COPEBRÁS e FOSFÉRTIL / ULTRAFÉRTIL disputam uma nova mina de fosfato no município de Catalão / GO, estratégica aos projetos de expansão do processamento de matérias-primas para fertilizantes destinados à região do cerrado do Brasil Central. Ambas as empresas detêm vultosos capitais em moeda forte para investir e

aguardam decisão do Governo Federal, através do DNPM / MME, sobre quem terá direito à mina denominada de área 5. Segundo analistas, o Governo Federal e Estadual devem optar pela saída negociada de um consórcio mineiro formada pelas empresas FOSFÉRTIL/COPEBRÁS. para explorar essa área,

Outra ação que deveria ser empreendida pelo Governo Federal é no sentido de fomentar o desenvolvimento / aproveitamento de jazidas no sul (Anitápolis / SC) e no nordeste (Estados de Pernambuco e Ceará principalmente), de modo a reativar o crescimento da produção regionalizada de fosfato nos extremos do país.

De 1988 a 1990, por problemas econômicos, altíssima inflação, recessão e mudança de Governo, se verificou queda acentuada da demanda, causando redução de oferta que perdurou até 1992, quando voltou a crescer a taxas menores, chegando ao ano de 2000 com níveis de produção praticamente os de 1987. No período de 1987-2000, todo o parque de rocha foi totalmente privatizado, o que gerou uma forte consciência empresarial de recuperação e reestruturação, combinado com a necessidade de sobrevivência e competitividade de mercado, tendo a produção de rocha crescido a uma taxa média de 5,6% a.a.

No ano de 2000, cinco empresas, movimentaram 29,5 milhões de toneladas/ano de minério, operando com 96% da capacidade instalada do Setor de Rocha, produzindo juntas 4,7 milhões de toneladas de concentrado fosfático através das empresas: COPEBRÁS S.A., com 11,9% e ULTRAFÉRTIL S.A. com 17,2% em Goiás; FOSFÉRTIL - Fertilizantes Fosfatados S.A., com 33,1%, SERRANA FERTILIZANTES com 11,3% e ADUBOS TREVO com 4,5%, em Minas Gerais; e a BUNGE FERTILIZANTES, com 11,4%, em São Paulo.

A origem dessa produção nacional está relacionada às áreas de concessão de lavra e/ou manifesto de mina onde essas empresas exploram minério de fosfato em mina à céu aberto, produzindo concentrados de rocha com média nacional de 35,5% de  $P_2O_5$  contido, quais sejam: Araxá, Tapira, e Lagamar em Minas Gerais; Catalão e Ouidor no Estado de Goiás e Cajati em São Paulo.

## ÁCIDO FOSFÓRICO

A produção de ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) - principal matéria-prima para fertilizantes advém de dois processos distintos. No primeiro processo obtém-se o fósforo elementar (P) através da redução térmica do fosfato de cálcio em forno elétrico, o qual é posteriormente oxidado e absorvido em água, resultando o ácido fosfórico. O segundo processo, via úmida, é baseado na reação de ácido sulfúrico com o concentrado fosfático.

No período de 1988 a 2000, as empresas produtoras de ácido fosfórico para fertilizantes foram as mesmas responsáveis pela produção de concentrado fosfático, que a cada ano ampliam degraus na verticalização também para os produtos intermediários fosfatados e de insumos, como ácido sulfúrico, amônia anidra e outros da cadeia produtiva. No período de 1988 a 1992, a oferta doméstica de fosfatados, entre eles, o ácido fosfórico apresentou queda média de 15,5% ao ano, em virtude dos problemas econômicos vivido pelo País, aliado à abertura brusca do mercado, com redução de alíquotas de importações pelo Governo Collor em 1990, política de privatização, congelamento de créditos da poupança interna e aliado a queda do Governo em 1992. Com a entrada do Governo Itamar Franco, a política econômica mais estruturada provocou o crescimento da economia, e a indústria base de ácido fosfórico se recuperou, apresentando no período de 1992 a 2000 um crescimento médio de 11% a.a.

Sendo destaque 1998, como um ano próspero para o Parque Industrial de Rocha no Brasil, que recuperou os preços e a margem de lucro nas vendas industriais. Houve aumento da demanda interna por fertilizantes, por parte da agricultura, que neste ano, teve um aporte do Governo Federal com destinação de 10 bilhões de reais para o plano de custeio da safra agrícola 1998/99, somada a queda das taxas de juros de 9,5% para 8,75% e de 6,5% para 5,75% ao ano, para grandes e médios produtores e pequenos agricultores respectivamente. E teve ainda a favor dos agricultores melhoria dos preços dos produtos agrícolas em relação a 1997 que geraram vendas industriais crescentes entre 3 a 5% naquele ano.

Alguns técnicos do Setor Agrícola afirmaram que a agricultura brasileira no momento não está sofrendo com a crise do país, pois continuará exportando cada vez mais as commodities soja, milho e outros. O país tem hoje cerca de 4 milhões de propriedades agrícolas, onde os agricultores, pulverizados e com ausência quase total de organização, vêem os gastos com fertilizantes (adubos) como um custo e não como um investimento em produtividade, como deveria ser considerado, haja vista nossos solos, na sua maior parte, serem pobres, degradados e carentes de nutrientes, que são ou foram exauridos pelo uso, lixiviação ou pelas intempéries naturais. Para corrigir esses solos utiliza-se os corretivos agrícolas apropriados, e para as lavouras aplicação dos superfosfatos simples (18 a 20% de  $P_2O_5$ ), fosfatos bicálcio com (20 a 40% de  $P_2O_5$ ), superfosfato triplo com (42 a 48% de  $P_2O_5$ ) e o fosfato de amônio com 55 a 62% de  $P_2O_5$ .

No ano 2000, a FOSFÉRTIL, em Minas Gerais, participou com 53,9% da produção de ácido fosfórico, seguido das empresas COPEBRÁS e ULTRAFÉRTIL, em Goiás, com cerca de 29,1%, e pela empresa FERTILIZANTES SERRANA, no Estado de São Paulo, com 17%.

## **PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS PARA FERTILIZANTES**

Compõem a cesta dos produtos intermediários para fertilizantes fosfatados, os fosfatos diamônio, monoamônio, superfosfato simples, superfosfato triplo, termofosfato e fosfato natural de aplicação direta.

As empresas produtoras desses produtos fosfatados são as mesmas que produzem as matérias-primas (concentrado de rocha e ácido fosfórico), que a cada ano se verticalizam mais e com melhorias de processos tecnológicos, produzindo também a matéria-prima ácido sulfúrico a partir do enxofre importado, que é utilizado na fabricação de fertilizantes industriais e na de ácido fosfórico. Dentro dessa verticalização, essas empresas ou parte delas já trabalham com a hipótese de participar da fase de produzir as próprias misturas (adubos NPK), hoje atendida por um grande número de misturadoras em todo o país.

No período de 1988 a 1991, houve retração na produção da ordem de 5% ao ano, e de 1992 a 2000, a oferta nacional desses produtos para fertilizantes cresceu a uma taxa de 4,7% ao ano, com forte tendência de crescimento em ritmo maior já a partir do ano de 2001 em curso.

Em 1975, segundo a FAO, o mundo tinha 4 bilhões de habitantes e 1,3 bilhão vivendo em estado de fome crônica, e os Estados Unidos sozinho, na época produzia 2/3 das exportações mundiais de cereais. Nesse ano, após o início efetivo da implantação do Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola do Governo Federal em 1974, que objetivou ampliar, modernizar e desenvolver a Indústria Nacional de Fertilizantes, para atender o impulso de demanda provocado com os reflexos da elevação dos preços, dos produtos agrícolas no Mercado Internacional. Nessa época, o Estado admitiu em bom tom,

que o Brasil estaria predestinado a se constituir num verdadeiro celeiro de alimentos do mundo.

A Tabela 02, a seguir, mostra o Parque Industrial Brasileiro de Rocha Fosfática e Fertilizantes, suas empresas produtoras no país, bem como os grupos empresariais, que as controlam, e as áreas/municípios onde desempenham suas atividades principais. Até 1991, praticamente todo o patrimônio produtivo de fertilizantes era de propriedade do Estado, e entre 1992 a 1994 o Governo Federal resolveu privatizar o setor.

<b>Tabela 02</b>		<b>Parque Industrial Brasileiro de Rocha Fosfática / Fertilizantes - 2000</b>	
<b>Razão Social</b>	<b>Atividade Principal</b>	<b>UF / Município Produtor</b>	<b>Grupo Empresarial</b>
<i>Aubos Trevo S.A.</i>	<i>Extração de Rocha Fosfática</i>	<i>MG - Lagamar</i>	<i>Norsk Hydro</i>
<i>Ultrafertil S.A.</i>	<i>Mineração, Beneficiamento e Fabricação de matérias-primas para Fertilizantes Fosfatados e Amoníados, além de Produtos Químicos</i>	<i>GO - Catalão</i>	<i>Fosfertil</i>
<i>Bunge Fertilizantes S.A.</i>	<i>Fertilizantes Fosfatados e Nutrição Animal</i>	<i>MG – Araxá</i>	<i>Bunge</i>
<i>Bunge Fertilizantes S.A.</i>	<i>Fertilizantes Fosfatados e Nutrição Animal</i>	<i>SP – Cajati</i>	<i>Bunge</i>
<i>Fertilizantes Fosfatados S.A. – Fosfertil</i>	<i>Mineração (Lavra e Beneficiamento) e Fabricação de matérias-primas básicas para Fertilizantes Fosfatados</i>	<i>MG – Tapira</i>	<i>Fosfertil</i>
<i>Copebrás Ltda</i>	<i>Produção de Fosfatos Industriais</i>	<i>GO – Catalão</i>	<i>Sul Africano Angloamerican</i>
<i>SOCAL S.A. Mineração e Intercâmbio Comercial e Industrial</i>	<i>Extração de Minerais não-metálicos</i>	<i>SP – Registro</i>	<i>-</i>

Fonte: DNPM/DIRIN

<b>Tabela 03</b>		<b>Produtos produzidos pela Indústria Nacional de Fertilizantes – 2000</b>	
<b>I – Fosfatados</b>	<b>Natural</b>	<b>Solúveis Químicos</b>	<b>Solúveis Térmicos</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fosfato natural (aplicação direta como material fertilizante)</li> <li>- Concentrado fosfático / ou rocha (30 - 36% <math>P_2O_5</math>) para indústria de fosfato e seus componentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SSP/SS - Superfosfato simples (18-20% <math>P_2O_5</math>)</li> <li>- Ácido fosfórico (30,2; 50 e/ou 54% <math>P_2O_5</math>)</li> <li>- FSP - Superfosfato simples (44 - 52% <math>P_2O_5</math>)</li> <li>- FB - Fosfato bicálcio (20-40% <math>P_2O_5</math>)</li> <li>- Fosfato parcialmente acidulado</li> <li>- STPP - Tripoli fosfato de sódio</li> <li>- Superfosfato concentrado (até 30% de <math>P_2O_5</math>)</li> <li>- SSG - Super simples granulado</li> <li>- GTSP - Superfosfato triplo granulado</li> <li>- NP - Fertilizantes mistos em P e N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TF - Termofosfato</li> </ul>
<b>II – Nitrogenados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MAP – Fosfato monoamônio</li> <li>- DAP – Fosfato diamônio (55-62% <math>P_2O_5</math>)</li> <li>- Superfosfatos amoniados</li> <li>- NP – Fertilizantes formulados com nitrogênio e fósforo</li> </ul>		
<b>III – Potássicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KCl – Cloreto de potássio</li> </ul>		
<b>IV – Outros Produtos (Insumos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácido sulfúrico</li> <li>- Ácido fluossilícico</li> <li>- Amônia anidra</li> <li>- Nitrato de amônia</li> <li>- Uréia</li> <li>- Fertilizantes NK, NPK – empresas misturadoras</li> </ul>		

Fonte: Empresas de Mineração (Lavra e Beneficiamento) do Setor de Fertilizantes. Elaboração: DNPM/DIRIN.

A Tabela 03 acima, por si só, elenca todos os produtos que saem das áreas produtivas do grande Parque Industrial de fertilizantes que o país dispõe nos segmentos fosfatados, nitrogenados e potássicos, classificados nas suas especificações químicas que o mercado consumidor demanda.

**Tabela 04** **Evolução da Produção de Concentrado de Rocha e de Compostos Químicos Fosfatados - 1988-2000**

ANOS	Matérias-Primas - Bens Primários			Compostos Químicos			
	Minério Bruto <sup>(1)</sup>	Concentrado Fosfático <sup>(2)</sup>	Fósforo Contido (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) <sup>(2)</sup>	Ácido Fosfórico	Nutriente (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Produtos Intermediários <sup>(*)</sup>	Nutriente (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
<b>1988</b>	26.457.696	4.610.023	1.645.317	1.368.399	684.378	4.587.687	1.356.905
<b>1989</b>	23.102.604	3.676.933	1.305.311	1.264.418	631.835	3.818.524	1.109.432
<b>1990</b>	19.694.675	3.118.378	1.110.142	1.026.774	515.034	3.711.668	1.056.984
<b>1991</b>	20.797.233	3.280.000	1.160.000	1.065.288	535.612	3.930.132	1.096.789
<b>1992</b>	18.162.416	2.859.043	1.010.958	696.548	349.883	3.965.945	1.075.663
<b>1993</b>	22.888.866	3.461.196	1.230.802	881.708	440.483	4.502.608	1.230.770
<b>1994</b>	24.729.404	3.937.000	1.387.000	983.783	498.293	5.398.337	1.393.190
<b>1995</b>	24.760.555	3.888.270	1.365.554	1.395.458	702.111	4.452.865	1.242.125
<b>1996</b>	24.455.388	3.823.246	1.353.451	1.488.193	746.898	4.583.432	1.268.854
<b>1997</b>	25.840.938	4.275.609	1.509.993	1.516.570	757.275	5.025.530	1.318.941
<b>1998</b>	25.706.963	4.422.903	1.561.869	1.553.799	778.798	5.349.304	1.368.991
<b>1999</b>	26.334.043	4.343.638	1.542.764	1.716.090	861.795	5.208.039	1.357.784
<b>2000</b>	29.469.106	4.725.106	1.686.723	1.843.219	922.633	5.750.799	1.476.028

Unidade: t

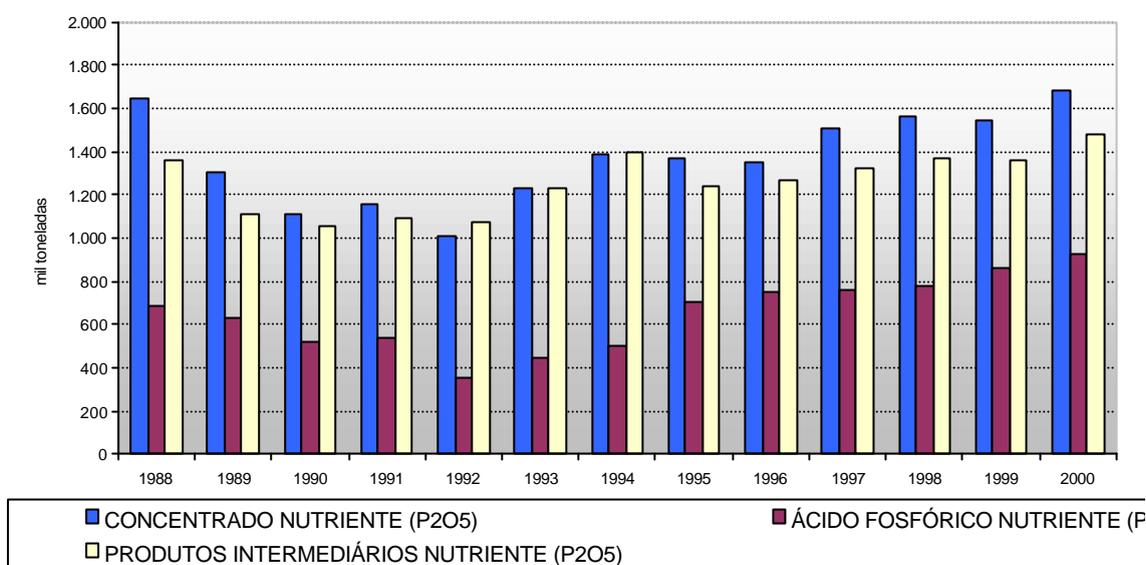
Fonte: ANDA, SIMPRIFERT – DNPM / DIRIN.

(1) AMB / DNPM / DIRIN

(2) De 1988 a 1994 – AMB / DNPM / DIRIN

\* DAP, MAP, Superfosfato Simples, Superfosfato Triplo, Termofosfato, Fosfato parcialmente Acidulado, Cloreto de Potássio, Complexos, Rochas Fosfáticas – Aplicação Direta.

**Gráfico 02 - Evolução da Produção de Concentrado de Rocha e Compostos Químicos Fosfatados 1988-2000**



## 4. COMÉRCIO EXTERIOR

Como componente necessária ao consumo, demanda não atendida pela oferta interna, as importações foram crescentes, principalmente devido ao câmbio fixo e às medidas de abertura econômica que, a partir de 1989, eliminaram todas as proibições de importação e as restrições não-tarifárias (CONCEX-MF). As importações ganharam competitividade e passaram a ser, novamente, uma componente de importância no consumo intermediário da Indústria de Rocha / Fertilizantes, que chegaram a ter uma variação expressiva, de cerca de 200 a 265%, entre 1989-98.

As importações brasileiras de fosfato nacional bruto (concentrado de rocha), no período de 1988-2000, representaram cerca de 290 milhões de dólares de dispêndios, cifra relativamente modesta, graças ao desempenho da oferta doméstica das empresas produtoras desse setor de matérias-primas fosfatadas.

Nossas importações tiveram um crescimento de 21,2% no período. Esse crescimento se justificou pela oferta internacional abundante somada com redução a zero das alíquotas de importação, facilidades alfandegárias e, principalmente, para atender o consumo do norte/nordeste do país (não suprido pela produção interna que está localizada nas regiões Centro - Centro-Oeste do Brasil).

Ressalta-se que nesse período, o Brasil manteve relações comerciais de importação com cerca de trinta e seis países, onde Israel, Marrocos, Tunísia, Estados Unidos, República Federativa da Rússia, África do Sul, México, Alemanha e Austrália, são os que representaram maiores participações em volume e valores, relativos a nossas dependências de concentrado de rocha, ácido fosfórico e produtos intermediários para fertilizantes (fosfatados).

Na balança comercial para rocha fosfática, o país apresentou saldo negativo anual durante todo o período da série, da ordem de 520 mil ton/ano, com dispêndio médio de divisas de 22,1 milhões de dólares/ano.

Ressaltamos que nos três últimos anos, mais de 80% dos bens primários (rocha fosfática), vieram de Israel, Marrocos, Tunísia, Togo e Argélia, num volume de 2,5 milhões de toneladas, a um preço médio FOB de US\$56,10/t.

Já as exportações de rocha fosfática pelo Brasil, são inexpressivas, e geralmente destinadas ao Paraguai, Argentina, Uruguai e Chile.

As importações de ácido fosfórico realizadas pelo Brasil totalizaram cerca de 3,94 milhões de toneladas, com dispêndio de 856 milhões de dólares FOB durante todo o período de 1988-2000, provenientes principalmente dos países: Estados Unidos, Marrocos, Rússia, Israel, África do Sul, México e Bélgica. Já as exportações brasileiras são modestas e 90% se destinaram aos países do MERCOSUL, alcançando pouco mais de 2% do que é importado. Desse confronto gerou uma balança comercial cujo saldo é negativo no período, na ordem de 296,4 mil toneladas ano e com dispêndio anual de 62,83 milhões de dólares FOB.

No período 1991-93, ocorreu a desativação de produção de 110 mil toneladas/ano de ácido fosfórico que era ofertada pela ICC/no RS, que gerou na época uma queda de cerca de 11% na capacidade instalada dessa matéria-prima para fertilizantes. Esse problema gerou a necessidade de maior importação no período de 1992 a 1994, quando essa dependência cresceu a uma média de 32% no período, em relação a 1991, com dispêndios de divisas de 219,7 milhões de dólares, a um preço médio de US\$ FOB 178,38/t.

No ano de 2000 as importações nacionais dessa matéria-prima vieram dos Estados Unidos (30%), Rússia (26%), Israel (12%) e Marrocos (10%).

Anos		Exportação (A)		Importação (B)		Saldo (A - B)	
		Concentrado (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )	Concentrado (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )	Concentrado (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )
1988	-	-	142.339	7.574	(142.339)	(7.574)	
1989	-	-	146.348	8.412	(146.348)	(8.412)	
1990	-	-	205.182	11.085	(205.182)	(11.085)	
1991	3.000	228	212.533	7.912	(209.533)	(7.684)	
1992	-	-	304.811	10.719	(304.811)	(10.719)	
1993	41	10	404.333	13.448	(404.292)	(13.438)	
1994	27	1	562.953	20.720	(562.926)	(20.719)	
1995	128	17	532.744	22.932	(532.616)	(22.915)	
1996	39	8	1.001.459	35.738	(1.001.420)	(35.730)	
1997	5.557	1.293	784.254	41.859	(778.697)	(40.566)	
1998	2.110	418	826.892	47.517	(824.782)	(47.099)	
1999	423	60	672.598	37.672	(672.175)	(37.612)	
2000	314	44	980.529	53.942	(980.215)	(53.898)	

Unidade: t

Fonte: F-SRF-SECEX, DNPM / DIRIN, ANDA / SIACESP / SIMPRIFERT.

**Tabela 06** **Comércio Exterior de Ácido Fosfórico para Fertilizantes - 1988-2000 (Matérias-Primas - Compostos Químicos)**

Anos	Exportação (A)		Importação (B)		Saldo (A - B)	
	Ácido Fosfórico (t)	Valor Us\$ FOB (10 <sup>3</sup> )	Ácido Fosfórico (t)	Valor Us\$ FOB (10 <sup>3</sup> )	Ácido Fosfórico (t)	Valor Us\$ FOB (10 <sup>3</sup> )
1988	51	15	428.845	99.072	(428.794)	(99.057)
1989	479	245	131.421	33.149	(130.942)	(32.904)
1990	1.217	673	210.054	35.461	(208.837)	(34.788)
1991	1.988	1.074	300.603	48.725	(298.615)	(47.651)
1992	9.292	4.191	413.611	61.285	(404.319)	(57.094)
1993	17.237	7.135	399.589	79.200	(382.352)	(72.065)
1994	12.697	5.280	418.648	79.260	(405.951)	(73.980)
1995	3.427	1.682	396.431	79.276	(393.004)	(77.594)
1996	7.297	3.518	359.439	73.953	(352.142)	(70.435)
1997	12.885	6.255	340.119	75.839	(327.234)	(69.584)
1998	9.710	4.698	322.614	73.067	(312.904)	(68.369)
1999	4.704	2.749	253.208	60.792	(248.504)	(58.043)
2000	3.695	1.653	269.505	56.839	(265.810)	(55.186)

Fonte: F-SRF-SECEX, DNPM / DIRIN, ANDA / SIACESP / SIMPRIFERT.

## PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS FOSFATADOS

As importações brasileiras de produtos intermediários fosfatados, representaram cerca de 2,8 bilhões de dólares de dispêndios de divisas no período de 1988-2000, enquanto que as exportações desses produtos ficaram na casa dos 342 milhões de dólares, o que gerou um saldo negativo anual médio de 190 milhões de dólares para a série referida. Analisando-se o Setor constatamos que nos últimos três anos o país teve mais de 85% de sua demanda suprida pelos seguintes países: Estados Unidos, Rússia, Israel, Marrocos, Tunísia e México.

Nesse período, em termos de volume, importou-se 14,4 milhões de toneladas a um preço médio de US\$ FOB 194,81/t, enquanto que as exportações representaram apenas 10,2% da quantidade importada desses produtos, a um preço médio de US\$ 231,67 FOB por tonelada, destinadas principalmente aos países do MERCOSUL.

<b>Tabela 07</b>		<b>Comércio Exterior de Produtos Intermediários Fosfatados 1988-2000 (Compostos Químicos)</b>				
Anos	Exportação (A)		Importação (B)		Saldo (A - B)	
	Produtos <sup>(*)</sup> (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )	Produtos <sup>(*)</sup> (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )	Produtos <sup>(*)</sup> (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )
1988	61.133	12.968	269.477	51.258	(208.344)	(38.290)
1989	57.638	11.208	219.630	51.150	(161.992)	(39.942)
1990	26.140	6.414	311.680	59.350	(285.540)	(52.936)
1991	55.933	13.740	416.673	80.061	(360.740)	(66.321)
1992	28.932	10.388	2.159.142	97.362	(2.130.210)	(86.974)
1993	51.384	11.148	965.640	119.552	(914.256)	(108.404)
1994	67.099	15.524	1.199.414	232.564	(1.132.315)	(217.040)
1995	198.002	47.087	753.666	210.803	(555.664)	(163.716)
1996	190.440	51.925	1.442.292	322.498	(1.251.852)	(270.573)
1997	184.344	46.991	1.579.131	377.946	(1.394.787)	(330.955)
1998	168.114	37.030	1.573.143	410.658	(1.405.029)	(373.628)
1999	146.564	30.198	1.423.871	368.175	(1.277.307)	(337.977)
2000	240.143	47.288	2.327.154	463.001	(2.087.011)	(415.713)

Unidade: t

Fonte: F-SRF-SECEX, DNPM / DIRIN, ANDA / SIACESP / SIMPRIFERT.

(\*) DAP, MAP, Superfosfato Simples, Superfosfato Triplo, Termofosfato, Fosfato parcialmente Acidulado, Cloreto de Potássio, Complexos, Rochas Fosfáticas - Aplicação Direta

A Tabela 08 mostra a evolução das alíquotas de importação de fertilizantes e de suas matérias-primas no período 1988 a 2000. Observa-se que em 1994 o país se globalizou com o mundo, abrindo suas portas aos produtos internacionais, quando reduziu ao máximo suas alíquotas. Neste ano em que encerrou-se a privatização do Setor o Parque Industrial de Rocha Fosfática competiu em desigualdades com o mercado internacional. De 1994 até o presente, as empresas se situaram nesse contexto reduzindo custos, melhorando a eficiência, produtividade, competitividade no próprio mercado interno e se verticalizando sempre mais numa economia cada vez mais globalizada em tudo.

**Tabela 08** *Evolução das alíquotas de importação (CIF) dos produtos fertilizantes e de suas matérias-primas*

Matérias-primas e fertilizantes simples	Até jun 1988	jul. 1988	set. 1989	ago. 1990	set. 1990	jan. 1991	out. 1992	out. 1993	dez. 1994	dez. 2000
Rocha fosfática	30	15	15	10	0	5	5	0	0	2,5
Enxofre	0	5 <sup>(1)</sup>	0	0	0	0	0	0	0	2,5
Ácido sulfúrico	30	5	5	0	0	0	0	0	4 <sup>(*)</sup>	6,5
Ácido fosfórico	45	15	15	10	5	10	5	5	4 <sup>(*)</sup>	6,5
Amônia Anidra	45	10	5	0	0	0	0	0	4 <sup>(*)</sup>	4
Superfosfato simples (SSP)	5	5	5	0	0	5	5	5	6	6
Superfosfato triplo (TSP)	40	25	25	20	10	15	10	10	6	6
Fosfato monoamônio (MAP)	50	25	25	20	10	15	10	10	6	6
Fosfato Diamônio (DAP)	50	25	25	20	10	15	10	10	6	6
Termofosfato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fertilizantes mistos (NPK)	80	30	30	20	10	15	10	10	6	6

Fonte: CARMO, 1994; TARIFA aduaneira do Brasil, 1994; TARIFA externa comum, 1995; TARIFA EXTERNA COMUM – Aduaneiras, 2000

Notas: <sup>(1)</sup> A tarifa era zero para o enxofre importado dos países signatários do GATT.

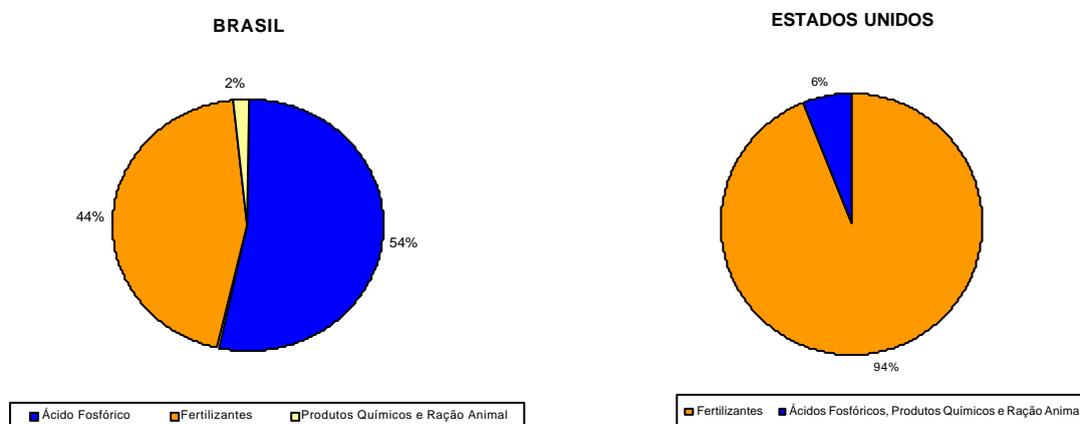
<sup>(\*)</sup> Itens incluídos nas listas de exceções à TEC do MERCOSUL.

## 5. CONSUMO APARENTE

Em termos de concentrado de rocha, os consumidores nacionais são as unidades químicas de fertilizantes e as de ácido fosfórico, uma vez que as quantidades dessa matéria-prima aplicadas diretamente ao solo, ainda, são de reduzida participação.

Atualmente, a estrutura de consumo no Brasil é assim distribuída: em fertilizantes (44%), ácido fosfórico (54%) e o restante para produtos químicos e ração animal. Nos Estados Unidos é mais de 94% para fertilizantes e o restante para ácido fosfórico e outros produtos químicos.

**Gráfico 03 – Consumo Setorial de Rocha Fosfática – 2000**



Fonte: DNPMDIRIN

Cotejando os dados de consumo aparente de rocha, no período do 1988-2000, observa-se o comportamento de queda entre 1989 a 1993, coincidente com o fenômeno político e econômico analisado na oferta, e em 1999 o decréscimo está ligado a desvalorização do real, que encareceu os fertilizantes e ocasionou retração no consumo pelos agricultores.

A participação da produção doméstica nesse período foi de 88,2%, o que mostra que a indústria nacional de rocha, produz praticamente toda a sua demanda. O pequeno déficit ocorre por problemas na produção doméstica em atender o consumo regional do país (alguns Estados do Nordeste e o Estado do Rio Grande do Sul), face aos custos de transporte e de outras facilidades, e que se justificou a importação.

No período considerado, 1988-2000, o consumo brasileiro de rocha fosfática, ácido fosfórico e produtos intermediários para fertilizantes (este em termos de  $P_2O_5$  contido) cresceram 20%, 17,3% e 63,4%, respectivamente, enquanto que a produção nacional, no mesmo período, apresentou os percentuais de 2,5%, 34,7% e 25,3%, respectivamente, o que explica as importações de concentrado de rocha ( $P_2O_5$ ) crescentes durante todo o período, a uma taxa média de 17,4% a.a.. Em termos de ácido fosfórico observou-se que a relação percentual entre o crescimento da produção e do consumo foi de 2:1.

O consumo de ácido fosfórico apresentou uma evolução crescente no período referido em 18,5%. A indústria nacional que participava com 62,5% da consumo aparente no período 1978-87 contribuiu com 81,3% no período analisado, apresentando um desempenho bastante significativo e indicando o atual grau de maturidade das indústrias do Setor de Fertilizantes.

Considerando o componente Produtos Intermediários Fosfatados, não incluído na edição do Balanço Mineral anterior, verificamos que as indústrias desse segmento de fertilizantes evoluem e crescem a cada ano. No período 1988-2000 apresentaram uma participação no consumo aparente total de fosfatados de 80,9%, e uma variação de crescimento no período de 63,4%, contra uma variação da oferta doméstica de 34,3%.

Dentro dos produtos intermediários fosfatados se incluem os fosfatos solúveis (adubos). Esses produtores se caracterizam como empresas misturadoras pulverizadas no país em torno de duzentas unidades.

Os dados da Tabela 9 e Gráfico 5, mostram os principais países fornecedores de matérias-primas para fertilizantes no Brasil no ano 2000. O Potássio apresenta uma dependência de subsolo alheio de 88%, seguido do enxofre com 94% e Nitrogênio com 58%. O Ácido Fosfórico e os fertilizantes de maneira geral mantiveram um balanço comercial em 2000 desfavorável ao país, com dispêndio de divisas de mais de 94,2 milhões de dólares.

Em 2000, os países Canadá, Rússia, Alemanha e Israel exportaram para o Brasil 84% de nossa dependência externa de Potássio (KCl) e 79% do Enxofre. Produtos nitrogenados de Israel e Rússia e produtos fosfatados e amônia anidra vindo principalmente de Israel, Marrocos, Estados Unidos e Rússia, completaram o leque da origem das importações dessas matérias-primas da Indústria de Adubos / Fertilizantes para o Brasil.

A comercialização de adubos à nível nacional está distribuída com base no consumo agrícola das regiões agricultáveis do país, representado da seguinte maneira: a região Centro consome atualmente entre 61 a 65% dos fertilizantes comercializados no país; o Sul absorve cerca de 35% e o restante dos estados com 5 a 8% dos adubos consumidos. Portanto, é fundamental que o Governo Federal (DNPM / MME) formule estudos de política de aproveitamento de depósitos minerais de fosfato, principalmente para os estados Santa Catarina, Pernambuco, Ceará e Amazonas e também do potássio do

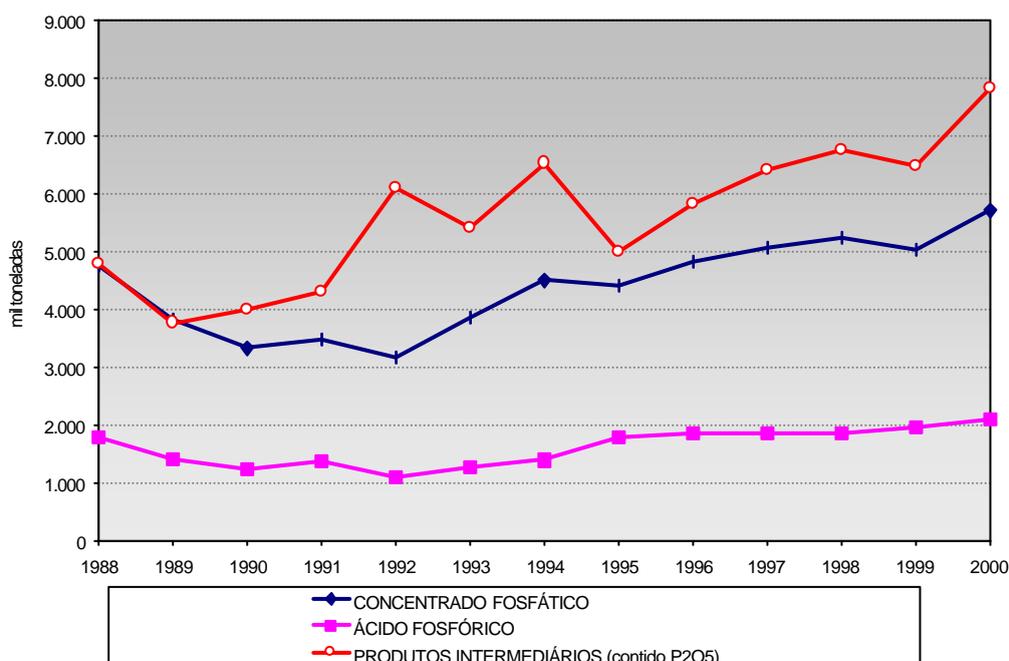
Amazonas e de Sergipe (carnalita), para que o país melhore sua posição no Balanço Comercial de Fertilizantes, e venha gerar riqueza de alimentos no futuro próximo.

<b>Tabela 09</b>		<b>Evolução do Consumo Aparente de Matérias-Primas e Compostos Químicos Fosfatados – 1988-2000</b>	
Anos	Concentrado Fosfático	Ácido Fosfórico	Produtos Intermediários (Contido de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
1988	4.752.362	1.797.193	4.796.031
1989	3.823.281	1.395.360	3.770.095
1990	3.323.560	1.235.608	3.997.208
1991	3.489.533	1.363.903	4.290.872
1992	3.163.854	1.100.867	6.096.155
1993	3.865.488	1.264.060	5.416.864
1994	4.499.926	1.389.734	6.530.652
1995	4.420.886	1.788.462	5.008.529
1996	4.824.666	1.840.335	5.835.284
1997	5.054.306	1.843.804	6.420.317
1998	5.247.685	1.866.703	6.754.333
1999	5.015.813	1.964.594	6.485.346
2000	5.705.321	2.109.029	7.837.810

Unidade: t

Fonte: DNPM/DIRIN.

**Gráfico 04 - Evolução do Consumo Aparente de Matérias-Primas e Compostos Químicos Fosfatados - 1988-2000**



Fonte: DNPM/DIRIN

**Tabela 10** Principais Países fornecedores de matérias-primas para Fertilizantes - 2000 (Dependência de subsolo alheio - via importação) (%) Percentagem

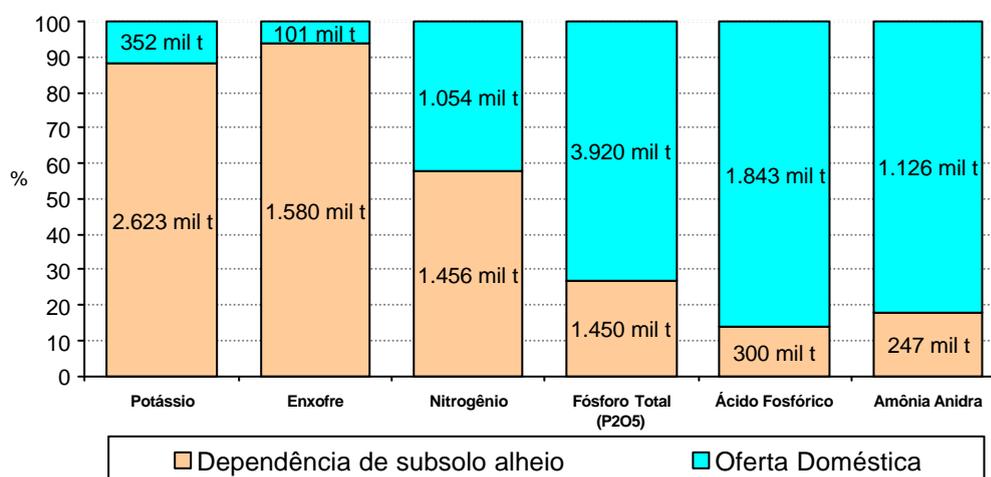
Potássio (K <sub>2</sub> O)	Enxofre	Nitrogênio <sup>(1)</sup> (N)	Fósforo Total* (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Ácido Fosfórico (Produto)	Amônia Anidra						
88%	94%	58%	27%	14%	18%						
2.623 mil t	1.580 mil t	1.456 mil t	1.450 mil t	300 mil t	250 mil t						
Países Exportadores (% de participação)											
Países	%	Países	%	Países	%	Países	%	Países	%	Países	%
Canadá	29	Canadá	66	Israel	54	Israel	47	Marrocos	41	USA	30
Rússia	20	USA	13	Rússia	24	Marrocos	30	USA	41	Rússia	26
Alemanha	20	Polônia	7	Uruguai	8	Tunísia	10	África do Sul	11	Israel	12
Israel	15	Alemanha	6	Venezuela	8	Togo	4	Israel	4	Marrocos	10
Rep. Da Belarus	8	Rússia	3	USA	1	Argélia	4	Holanda	1	Tunísia	5
Outros	16	outros	5	outros	5	outros	5	Outros	2	outros	17

Fonte: ANDA, MICT/SECEX, Gazeta Mercantil - Agrobusiness (27/06/2001 - pg B-16). Elaboração: DNP/DIRIN.

\* P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> contido em concentrado de rocha, ácido fosfórico e produtos intermediários.

Nitrogênio (N) - total nos produtos nitrogenados.

**Gráfico 05 - Oferta Doméstica e Dependência Externa de matérias-primas para Fertilizantes - 2000**



Fonte: ANDA, MICT-SECEX. Elaboração: DNP/DIRIN.

## 6. PREÇOS

Os preços mostrados nessas tabelas para concentrado de rocha, ácido fosfórico e para produtos intermediários para fertilizantes, foram levantados dos anuários estatísticos - Setor Fertilizantes – ANDA, edições 1988 a 2000. Nessas publicações tem-se os preços FOB vigentes das matérias-primas das vendas industriais das empresas e os preços FOB correntes no mercado Internacional, todos em dólar americano e à nível mensal a cada ano. No caso específico do mercado internacional é fornecido os preços máximos e mínimo dos produtos.

De posse dessas informações foram elaboradas via média aritmética, para o período considerado, todos os preços correntes em dólar FOB por tonelada para os três produtos desse Balanço.

### CONCENTRADO DE ROCHA

Os preços correntes no mercado brasileiro para concentrado de rocha no período 1989-98 foram crescentes a taxa média de 11,2% a.a, exceto em 1992 que apresentou uma queda de 9,1%.

A grosso modo observa-se que o preço corrente de 2000, comparado ao de 1988 teve um crescimento de 91,7%, enquanto que o dos Estados Unidos foi de apenas 6,1%, embora em ambos os países tenha ocorrido variações anuais para mais ou para menos dentro do período

Comparando os preços médios FOB do período 1988-2000, entre Brasil e Estados Unidos, verificamos que nossos preços foram em média 47% maior. Em parte esse diferencial existente decorre de nossos custos de extração serem maiores, visto que as características mineralógicas do nosso mineral-minério são de origem magmática, enquanto nos Estados Unidos e Marrocos são sedimentares e de teores bem elevados.

Nos preços de fertilizantes, concentrado de rocha ou mesmo de ácido fosfórico, não havia uma correlação entre a formação dos preços no mercado interno e o nível dos preços praticados internacionalmente e, por outro lado, havia uma oscilação nos preços internos ao longo do mesmo ano. Entre 1992 e 1993, porém, houve uma recomposição dos preços nacionais que, ao mesmo tempo em que pararam de oscilar mês a mês, estacionaram em 1995 em um patamar de cerca de 25% superior à média dos preços FOB internacionais.

Atualmente os preços internos no Brasil são os praticados pela livre concorrência – leis de mercado da oferta e da procura, enquanto que nos Estados Unidos os preços são definidos diretamente entre produtores e consumidores através do Phosrock Ltda, organismo que publica sistematicamente um preço de referência para os diversos teores de  $P_2O_5$ . O mesmo ocorre em Marrocos através de um organismo semelhante.

**Tabela 11****Evolução dos Preços Médios de Concentrado Fosfático – 1988-2000 (Matérias-Primas - Bens Primários)**

Anos	BRASIL		USA <sup>(1)</sup>	
	Corrente US\$/t FOB <sup>(2)</sup>	Constante US\$ FOB*	Corrente US\$/t FOB <sup>(3)</sup>	Constante US\$ FOB*
1988	37,17	54,71	35,25	51,88
1989	32,42	45,50	39,25	55,09
1990	46,75	62,27	39,50	52,61
1991	47,59	60,83	44,17	56,46
1992	43,25	53,64	43,00	53,33
1993	46,80	56,36	41,50	49,98
1994	53,00	62,20	33,00	38,73
1995	54,50	62,26	36,88	42,13
1996	71,72	79,54	38,79	43,02
1997	81,20	88,01	39,00	42,27
1998	84,95	90,16	39,00	41,39
1999	58,28	60,27	39,00	40,33
2000	71,26	71,26	37,40	37,40

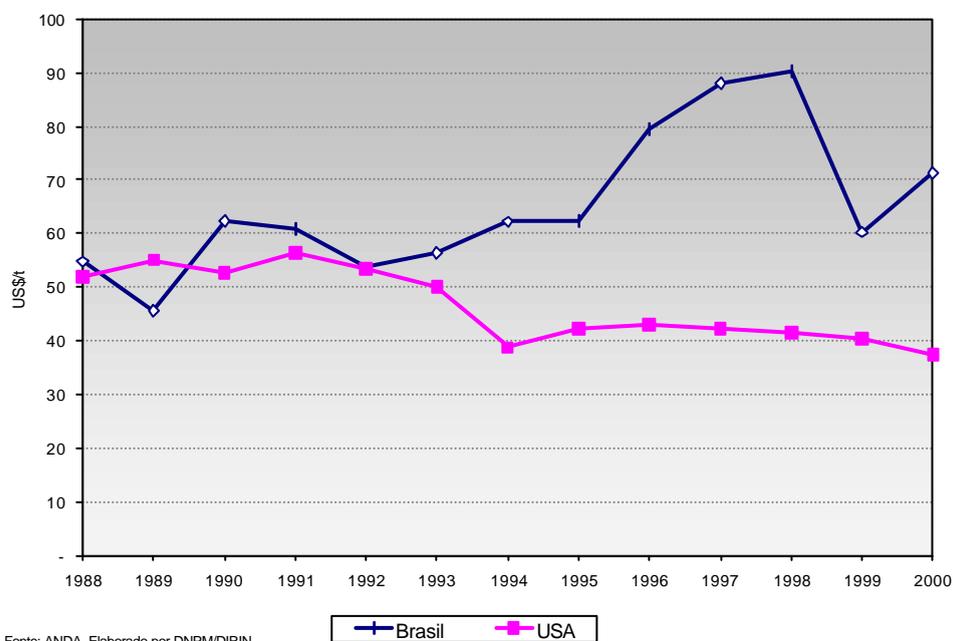
Fonte: ANDA, Empresas do Setor. Elaborado por DNPM/DIRIN.

<sup>(1)</sup> 74 / BPL.

<sup>(2)</sup> Preço FOB Local; Anuário Estatístico Setor de Fertilizantes 2000.

<sup>(3)</sup> Preço FOB Local; Anuário Estatístico Setor de Fertilizantes 2000, ANDA (Boletins Green Market e FMB).

\* Valores deflacionados com base no IGP-DI – USA (ano base: 2000 = 100)

**Gráfico 06 - Evolução dos Preços Constante do Concentrado Fosfático - 1988-2000**

## **ÁCIDO FOSFÓRICO**

No período considerado os preços correntes médios FOB do ácido fosfórico brasileiro alternaram quedas e subidas entre 1988 e 1993 e daí para frente tiveram preços crescentes a uma taxa de 6,7% ao ano, até 1998, enquanto que nos Estados Unidos foi de 8,7% ao ano e queda nos anos de 1999 e 2000. Em 2000 apresentou queda de 4,1%.

A grosso modo, o preço médio corrente do ácido fosfórico no Brasil foi de 429,25 dólares FOB por tonelada no período de 1988-2000, enquanto que nos Estados Unidos ficou em US\$ FOB 301,65/t.

## **PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS PARA FERTILIZANTES**

Os preços correntes médios FOB da cesta composta por diversos produtos químicos fosfatados, no período 1988-2000, apresentaram várias alternâncias de quedas e subidas, tendo ocorrido os menores preços de US\$159,20/t e US\$169,40/t em 1993 e 1989, respectivamente, enquanto que os maiores (mais altos) foram de US\$232,08/t e US\$254,86/t nos anos de 1996 e 1990, respectivamente. Não foi possível detectar as causas dessas variações, mas se deduz que elas existiram em função das peculiaridades de cada produto componente, logo, com preços muito diferentes e que, a cada ano, alguns desses podem ou não estarem participando do conjunto considerado no cálculo desses preços médios.

**Tabela 12** **Evolução dos Preços Médios de Ácido Fosfórico e Produtos Intermediários Fosfatados – 1988-2000 (Compostos Químicos)**

Anos	BRASIL				USA <sup>(1)</sup>			
	Ácido Fosfórico		Produtos Intermediários Fosfatados		Ácido Fosfórico		Produtos Intermediários Fosfatados	
	Corrente US\$/t <sup>(2)</sup>	Constante US\$ FOB*	Corrente US\$/t <sup>(2)</sup>	Constante US\$ FOB*	Corrente US\$/t <sup>(3)</sup>	Constante US\$ FOB*	Corrente US\$/t <sup>(3)</sup>	Constante US\$ FOB*
1988	453,12	666,91	177,54	261,31	321,65	473,41	174,16	256,33
1989	421,12	591,08	169,40	237,77	352,17	494,30	153,60	215,59
1990	446,29	594,46	254,86	339,47	298,92	398,16	131,46	175,10
1991	420,40	537,40	216,92	277,29	295,42	377,64	156,95	200,63
1992	383,00	475,01	196,00	243,08	264,96	328,61	134,00	166,19
1993	343,00	413,09	159,20	191,73	223,65	269,35	122,62	147,68
1994	398,00	467,08	217,00	254,66	260,00	305,13	155,00	181,90
1995	448,00	511,78	228,00	260,46	297,50	339,85	184,00	210,20
1996	456,75	506,57	232,08	257,39	317,50	352,13	195,20	216,49
1997	460,42	499,01	219,42	237,81	334,38	362,40	171,45	185,82
1998	475,20	504,36	229,55	243,63	339,37	360,19	186,39	197,83
1999	446,50	461,75	198,20	204,97	319,50	330,41	165,00	170,64
2000	428,42	428,42	188,00	188,00	296,46	296,46	149,79	149,79

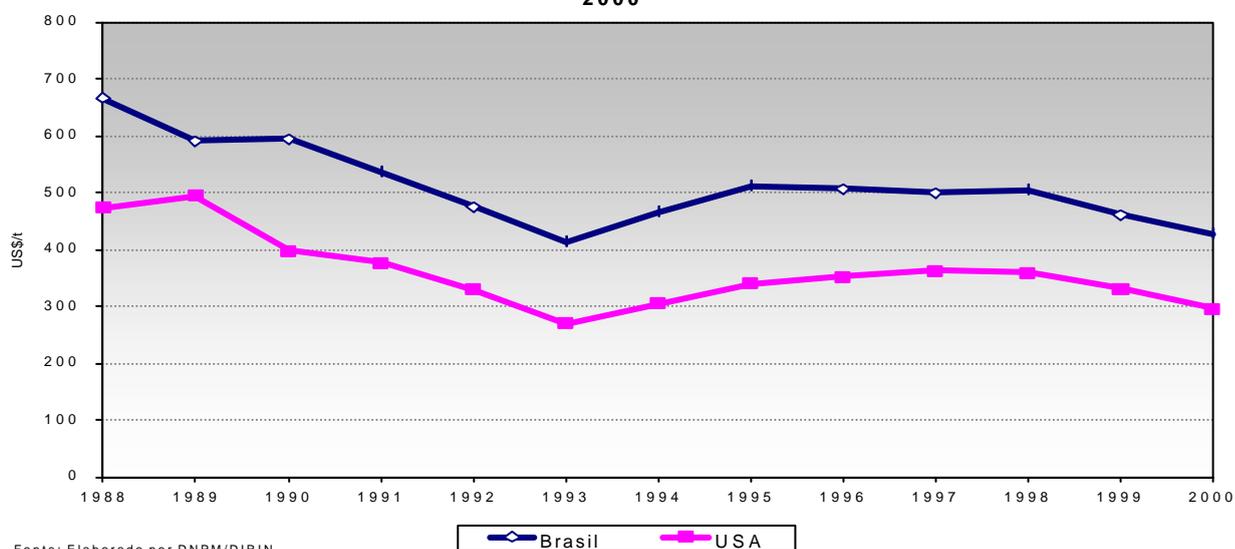
Fonte: ANDA / Empresas do Setor, Boletins Green Market e FMB. Elaborado por DNPM/DIRIN.

<sup>(1)</sup> 74 / BPL. <sup>(2)</sup> Preço FOB Local; Anuário Estatístico Setor de Fertilizantes 2000.

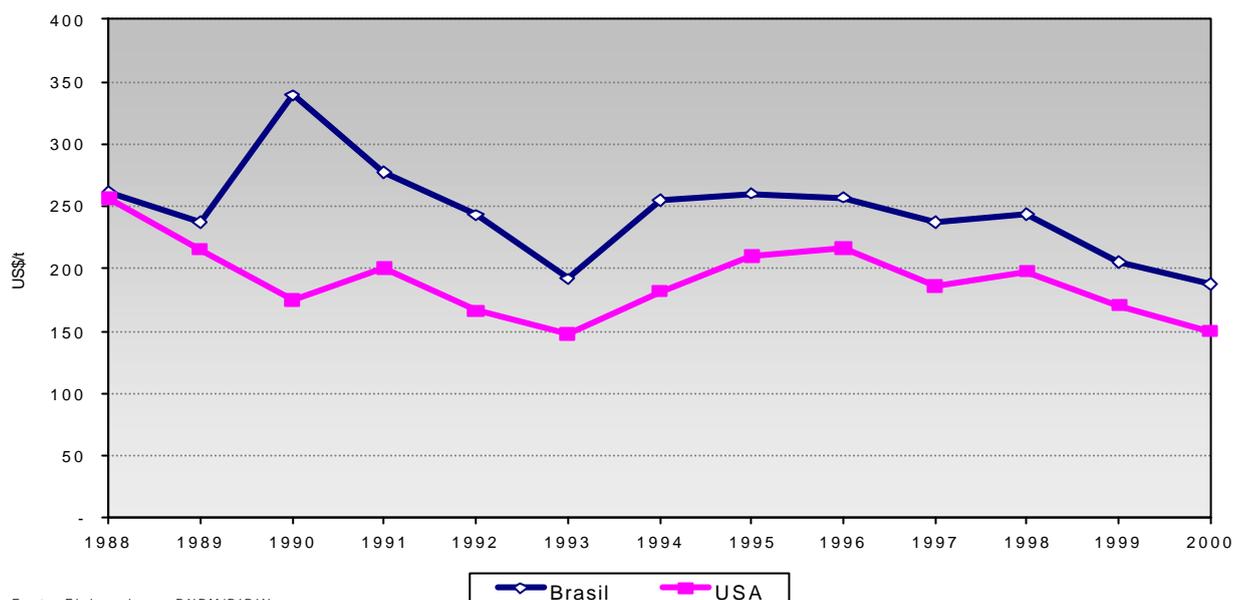
<sup>(3)</sup> Preço FOB Local; Anuário Estatístico Setor de Fertilizantes 2000, ANDA (Boletins Green Market e FMB).

\* Valores deflacionados com base no IGP-DI – USA (ano base: 2000 = 100)

**Gráfico 07 - Evolução dos Preços Constantes do Ácido Fosfórico - 1988-2000**



**Gráfico 08 - Evolução dos Preços Constantes dos Produtos Intermediários  
- 1988-2000**



## 7. BALANÇO CONSUMO/PRODUÇÃO

### 7.1. METODOLOGIA

A metodologia adotada para se desenvolver o balanço Consumo – Produção para fosfato concentrado (rocha) e ácido fosfórico, em termos de  $P_2O_5$  contido, constituiu em determinar a oferta interna prevista em função da capacidade instalada das sete empresas mineradoras do país. Para tanto foi solicitada das empresas, o preenchimento de uma planilha onde seriam fornecidas todas as informações necessárias ao conhecimento da oferta, tais como: investimentos, capacidades instaladas, estrutura de consumo, principais consumidores, e linhas de outros produtos dessa indústria considerados importantes para o diagnóstico da Indústria Nacional de rocha e fertilizantes, no período 2000 e 2010.

Na determinação do consumo, utilizou-se a curva de demanda (com alguns ajustes que se fizeram necessários) fornecida no documento, Mineração no Brasil – Revisão de Demanda e Necessidade de Investimentos 2000, elaborado pelos técnicos da SMM / MME e CPRM / DIECOM.

Com base nos números indicadores do período 1988-2000, e na sinalização recebida com as tendências do setor para o período 2000-2010, definiu-se os parâmetros para determinação da curva balanço consumo – produção, dos produtos Rocha Fosfática e Ácido Fosfórico (nutrientes  $P_2O_5$ ) para o decênio 2000-2010.

### 7.2. ANÁLISE TÉCNICA SETORIAL

#### FOSFÉRTIL

Nos dois últimos anos da série, 1999/2000 – a gigante FOSFÉRTIL em Minas Gerais, investiu por volta de US\$60 milhões para elevar a produção das minas de rocha fosfática de Tapira (MG) e a ampliação do seu complexo industrial químico em Uberaba, no Triângulo

Mineiro. Essas obras que serão concluídas em agosto 2001, permitirão a FOSFÉRTIL ampliar sua produção anual de 1,56 para 1,93 milhões de toneladas de rocha. Esse projeto, efetivamente implantado no final de 2000, demandou investimento complementar, feito entre janeiro e setembro de 2000, da ordem de US\$67 milhões de dólares para a expansão da Unidade Uberaba. A FOSFÉRTIL que se mantém na liderança no mercado nacional de rocha/fertilizantes e, desde sua privatização em 1993, já recebeu investimentos em seus empreendimentos produtivos superiores a US\$210 milhões de dólares. Em 2001 a empresa fará abertura de uma nova Unidade de Fertilizantes em Goiás, incrementando em 25% sua produção anual de 1,3 milhão de toneladas de adubos no país, o que abre as perspectivas de produção de concentrados para fertilizantes ser maior em 2002.

### 7.3 CONCENTRADO DE ROCHA ( $P_2O_5$ )

A produção de concentrado fosfático (em termos de nutriente  $P_2O_5$ ) no período 1988-92 supriu a maioria da demanda nacional, exceto para os estados do norte-nordeste e sul (RS) que não foram atendidos devido aos custos elevados que seriam incrementados pelo transporte das regiões produtivas centro / centro-oeste. As importações nesse intervalo, foram menores que 80 mil toneladas ano.

No restante do período, de 1993-2000 o mesmo problema prevaleceu, de modo que os déficits crescentes, variando de 118 mil a 337 mil toneladas de  $P_2O_5$ , ocorreram em decorrência do aumento da demanda de fertilizantes nessas áreas distantes dos centros produtivos.

Analisando os 13 anos da série, pode-se verificar ter ocorrido um crescimento no consumo de fósforo a uma taxa de 1,4% a.a., enquanto que a produção cresceu apenas a 0,2% a.a. Observa-se que o consumo foi crescente na maior parte do período, com taxas mais altas de crescimento entre 1992 e 1994. Em 1994 o consumo de fertilizantes cresceu 24,3% devido a estabilidade gerada pelo Plano Real a partir do meio desse ano, o que deu novo impulso e condições para que os produtores agrícolas tivessem um incremento substancial da área nacional de plantio e gastassem mais na utilização de mais adubos. Em 1995, o consumo foi cerca de 18% menor do que 1994, em decorrência direta da adoção de linhas de crédito a custos considerados elevados pelos agricultores, o que gerou redução da área plantada e da utilização em menor escala de fertilizantes e outros insumos para a agricultura. Contribuiu ainda para a queda referida a baixa dos preços agrícolas no mercado, a eliminação da equivalência para empréstimos ao produtor rural, bem como da garantia de preços mínimos para o trigo, que foi responsável por 12% no consumo de fertilizantes em 1994 e 1995.

Fazendo-se uma análise dos últimos 5 anos, a produção e o consumo, em termos de  $P_2O_5$ , cresceram a uma taxa de 5,6% e 4,8% a.a., respectivamente. Mesmo assim, no período 1996-2000 apresentou um saldo negativo em média de 282 mil toneladas/ano, contra um déficit médio de 121,5 mil toneladas/ano no período de 1988-1995. Essas taxas de crescimento 1996-2000, de produção e consumo de  $P_2O_5$ , estão dentro da realidade da economia do país, que apresentou uma taxa de inflação de 5,9%, um crescimento do PIB de 4,46%, e da Indústria de 5,01%. A Indústria Extrativa Mineral cresceu a uma taxa de 11,5%, e a de transformação 5,7%.

Considerando o crescimento da produção dos últimos cinco anos para concentrado de rocha e ácido fosfórico superiores a 5,4% a.a., e também os investimentos programados (Tabela 14) pelo Parque Industrial Rocha Fosfática / Fertilizantes superiores a 540 milhões de dólares até 2010, onde mais de 85% se destinam a expansão da oferta desses produtos,

se caracterizam muito mais do que suficientes para justificar a modesta projeção de crescimento da produção em 3,6% a.a para o próximo decênio.

O estudo da demanda nacional para fosfato, expresso em  $P_2O_5$ , elaborado pelo grupo SMM/MME/CPRM, sinalizou para 2010 um consumo da ordem de 2.930 mil/t, com uma taxa de crescimento de 4,57% a.a.. Os investimentos necessários para atender essa demanda são estimados em 334 milhões de dólares. Verificou-se ainda que os investimentos projetados, comparado com a produção que será incrementada, no período 2000-2010, chegou-se um custo de US\$119/t produzida no período, contra os US\$280/t, observado para o período histórico (1988-2000).

Com base nas informações das empresas do setor sobre consumo de fosfato nos projetos de expansão da produção, foi possível e justificou-se aplicar ajustes na taxa de crescimento de consumo de rocha para 4% a.a., alcançando em 2005 uma quantidade de 2,46 milhões de toneladas e de 2,99 milhões de toneladas em 2010, praticamente os mesmos resultados a que chegou o estudo básico da SMM/CPRM.

Esse resultado, se reveste de um grau de segurança bastante consistente, apesar do consumo ser sensível a fatores externos, a influência da estrutura do mercado, a variação de estoques das empresas, a elevações de preços desses produtos decorrentes da componente cambial (aumento do dólar), e a falta de cobertura de custeio de safras, entre outros.

#### **7.4 ÁCIDO FOSFÓRICO ( $P_2O_5$ )**

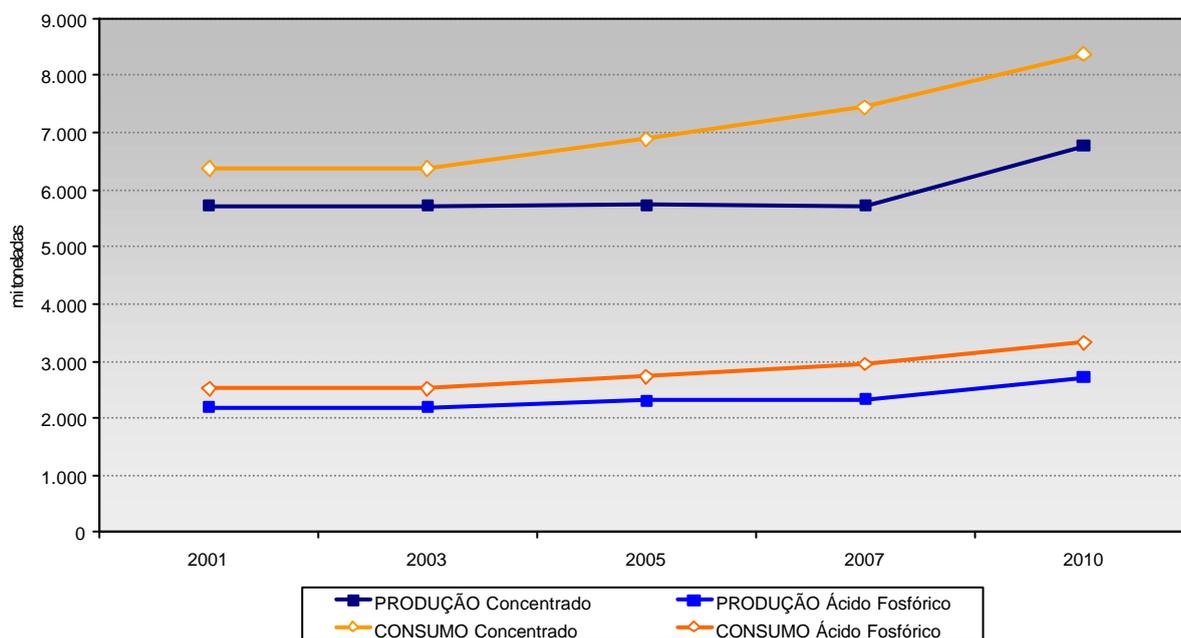
No que se refere ao balanço produção – consumo de ácido fosfórico, a indústria brasileira está dependente da produção de rocha fosfática. Em 1987 observou-se que 25% da produção de rochas se destinava a ácido fosfórico e 73% para fertilizantes. Em 2000 esses percentuais passaram a ser de 54% e 44%, respectivamente, que mostra atualmente ser a demanda desse produto bem maior .

As empresas do setor de ácido fosfórico, que são as mesmas que produzem rocha fosfática, sinalizaram um crescimento da produção de ácido fosfórico da ordem de 2,5% a.a. até 2010, quando alcançarão 1.355 mil toneladas (em termos de nutriente  $P_2O_5$ ). Considerando a mesma taxa de crescimento do consumo aplicado para rocha fosfática de 4% a.a., obtém-se em 2005 e 2010 uma demanda de 1.365 mil e 1.660 mil toneladas, respectivamente, que confrontada com a oferta prevista pelo setor, projeta um déficit para o ácido fosfórico de 206 mil e 305 mil toneladas, respectivamente.

**Tabela 13****Projeção Balanço Consumo-Produção das Matérias-Primas para Fertilizantes 2001-2010  
(Concentrado Fosfático e Ácido Fosfórico)**

Anos	PRODUÇÃO			CONSUMO	
	Rocha Fosfática		Ácido Fosfórico	Rocha Fosfática	Ácido Fosfórico
	Minério *	Concentrado <sup>1</sup>	Produto <sup>1</sup>	Concentrado	Produto
2003	37.887	5.721	2.188	6.373	2.517
2005	37.671	5.726	2.316	6.891	2.727
2007	37.893	5.718	2.328	7.452	2.946
2010	44.183	6.760	2.707	8.376	3.317

Unidade:1000 t

Fonte: DNPM/DIRIN, <sup>1</sup> Empresas do Setor – Elaboração DNPM / DIRIN  
Run of mine**Gráfico 09 - Projeção das Matérias-Primas para Fertilizantes - 2001-2010  
(Concentrado Fosfático e Ácido Fosfórico)**

Fonte: DNPM/DIRIN

<b>Tabela 14</b>		<b>Investimentos previstos a serem aplicados pelo Parque Industrial de Rocha Fosfática / Fertilizantes no período 2001-2010</b>						
Períodos	Processos Tecnológicos	Expansão Produção		Pesquisa Mineral Fosfato	Meio Ambiente	Modernização do Circuito de Beneficiamento (USINA)	Estocagem de Produtos	Total
		Rocha	Ácido Fosfórico					
2001/2003	2.050	130.000	130.800	720,5	12.040	24.900	8.700	309.410,50
2004/2005	8.200	-	98.000	500,5	3.000	8.400	-	118.600,50
2006/2007	-	6.000	-	-	-	5.800	-	11.500,00
2008/2010	-	43.000	60.000	-	-	500	-	103.500,00
>2011	-	-	-	-	-	6.000*	-	-
<b>Total</b>	<b>10.250</b>	<b>179.000</b>	<b>288.800</b>	<b>1.221</b>	<b>15.040</b>	<b>39.300</b>	<b>8.700</b>	<b>543.011</b>

Unidade: US\$ 1.000

Fonte: Empresas do Setor – Elaboração DNPM/DIRIN

\* Valor não incluído por ser acima 2010

Produção de Concentrado Fosfático (Matérias-Primas - Bens Primários)		Produção de Ácido Fosfórico (Matérias-Primas - Compostos Químicos)				
		Produção Nutriente (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (A)	Consumo Nutriente (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (B)	Saldo Nutriente (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (A - B)	Produção Nutriente (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (A)	Consumo Nutriente (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (B)
<b>HISTÓRICO</b>						
1988	1.645.317	1.710.129	(64.812)	684.378	997.153	(312.775)
1989	1.305.311	1.326.838	(21.527)	631.835	779.573	(17.738)
1990	1.110.142	1.115.772	(5.630)	515.034	706.216	(191.182)
1991	1.160.000	1.235.296	(75.296)	535.612	762.818	(227.206)
1992	1.010.958	1.090.909	(79.951)	349.883	627.398	(277.515)
1993	1.230.802	1.348.676	(117.874)	440.483	800.892	(360.409)
1994	1.387.000	1.678.057	(291.057)	498.293	897.146	(398.853)
1995	1.365.554	1.559.990	(194.436)	702.111	903.343	(201.232)
1996	1.353.451	1.675.183	(321.732)	746.898	926.490	(179.592)
1997	1.509.993	1.739.700	(229.707)	757.275	923.889	(166.614)
1998	1.561.869	1.851.327	(289.458)	778.798	990.776	(211.978)
1999	1.542.764	1.774.655	(231.891)	861.795	1.043.679	(181.884)
2000	1.686.723	2.023.725	(337.002)	922.633	1.118.691	(196.058)
<b>PROJEÇÃO</b>						
2003	2.031.000	2.275.000	(244.000)	1.094.000	1.260.000	(166.000)
2005	2.033.000	2.460.000	(427.000)	1.159.000	1.365.000	(206.000)
2007	2.034.000	2.660.000	(626.000)	1.165.000	1.475.000	(310.000)
2010	2.400.000	2.990.000	(590.000)	1.355.000	1.660.000	(305.000)

Unidade: t

Fonte: DNPM / DIRIN.

Gráfico 10 - CONSUMO - PRODUÇÃO DE CONCENTRADO FOSFÁTICO

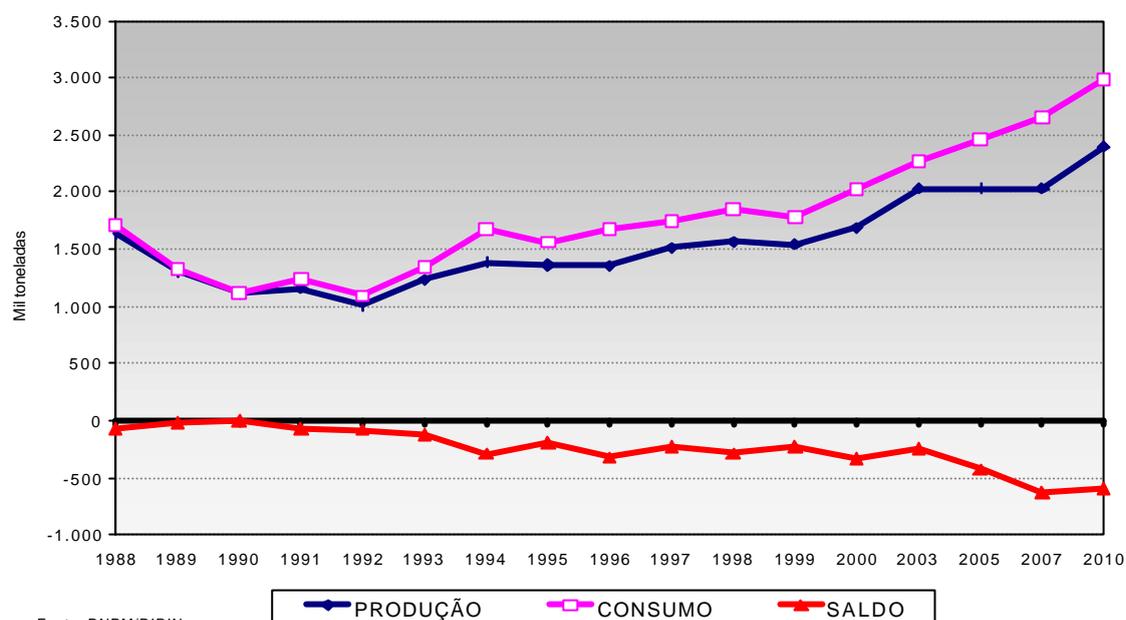
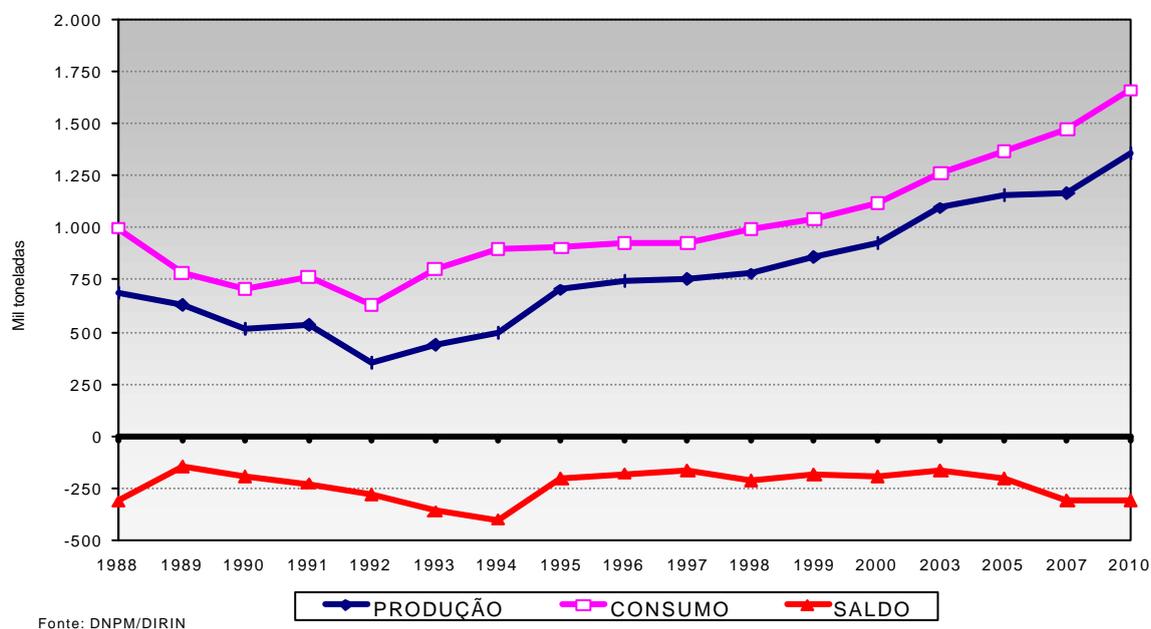


Gráfico 11 - CONSUMO - PRODUÇÃO DE ÁCIDO FOSFÓRICO 1988-2010



## 8. APÊNDICE

### BIBLIOGRAFIA

Gazeta Mercantil – pág. 3 de 20/06/2000 – FERRONORTE faz experiência piloto com transporte de fertilizantes no MT.

Gazeta Mercantil – pág. C-1 de 18/02/2000 – Título: A meta audaciosa da ANGLOAMERICAN no Brasil.

Gazeta Mercantil – pág. B-16 – AGRIBUSINESS de 27/06/2001 – Importação de matéria-prima para adubo será menor.

Kulaif, Y – A nova configuração da Indústria de Fertilizantes Fosfatados no Brasil – Págs. 67,76,112,117.

Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes – ANDA - Edições 1988 a 2000 – São Paulo.

Anuário Mineral Brasileiro – Edições 1989 a 2000 – DNPM/MME – Brasília-DF.

Sumário Mineral – Edições 1989-2001 – Texto Fertilizantes Fosfatados Naturais.

Balanço Mineral – Edição 1988 – DNPM/MME – Brasília – Texto FOSFATO.

Perfil Analítico dos Fertilizantes Fosfatados - Boletim n° 39.

Adubos Trevo – Folder sobre Fosfato Lagamar.

Gazeta Mercantil de 11/07/2001 – Telma Pinto/BH – Título: FOSFÉRTIL vai inaugurar indústria em Goiás.

Almeida, Luiz Otávio Afonso de – Eng° de Minas – FOSFÉRTIL – Complexo de Mineração de Tapira (CMT) Dados Gerais – Fev. 2001 – Tapira / MG – Bem Mineral/Reservas – BMB 2001.

Projeto Carbonatito com fonte alternativa na adubação de solos – Resultados Obtidos – Convênio EMBRAPA / UNB.

### COEFICIENTES TÉCNICOS

Fosfato natural moído – teor de 24%  $P_2O_5$ .

Fosfato natural bruto (médio) teor de 36%  $P_2O_5$

%  $P_2O_5 \times 2,1853 = \% BPL$ .

%  $P_2O_5 \times 0,4364 = \% P$

%  $BPL \times 0,4576 = \% P_2O_5$

%  $BPL \times 0,1997 = \% P$

%  $P \times 5,0073 = \% BPL$

## SIGLAS

COPEBRÁS S/A – Companhia Petroquímica Brasileira

Copebrás S/A – Companhia Petroquímica Brasileira

FOSFÉRTIL – Fertilizantes Fosfatados S/A

IBRAFOS – Instituto Brasileiro do Fosfato

ICC – Indústria Carboquímica Catarinense S/A

SERRANA – Serrana S/A de Mineração

SIASCESP – Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas, no Estado de São Paulo

ULTRAFÉRTIL – Ultrafertil S/A – Indústria e Comércio de Fertilizantes

ANDA – Associação Nacional para divusão de adubos

SÍMBOLOS

BPL – “Bone Phosphate of Lime”

## 8.4 METODOLOGIA DAS PROJEÇÕES.

A metodologia adotada para se desenvolver o balanço Consumo – produção para fosfato concentrado (rocha) e ácido fosfórico, em termos de  $P_2O_5$  contido, constituiu em determinar a oferta interna prevista em função da capacidade instalada das sete empresas mineradoras do país. Para tanto foi solicitado das empresas, o preenchimento de uma planilha onde seriam fornecidas todas as informações necessárias ao conhecimento da oferta, tais como: investimentos, capacidades instaladas, estrutura de consumo, principais consumidores, e linhas de outros produtos dessa indústria, considerados importantes para o diagnóstico da Indústria Nacional de rocha e fertilizantes, no período 2000 e 2010.

Na determinação do consumo, utilizou-se a curva de demanda (com alguns ajustes que se fizeram necessários) fornecida no documento, Mineração no Brasil – Revisão de Demanda e Necessidade de investimentos 2000, elaborado pelos técnicos da SMM / MME e CPRM / DIECOM.

Com base nos números indicadores do período 1988-2000, e na sinalização recebida com as tendências do setor para o período 2000-2010, definiu-se os parâmetros para determinação da curva balanço consumo – produção, dos produtos Rocha Fosfática e Ácido Fosfórico ( $P_2O_5$ ) para o decênio 2000-2010.

---

\*DNPM, Brasília – Tel: (61)226-9025 – Fax (61)224-02948

E-mail: [eleuterio@dnpm.gov.br](mailto:eleuterio@dnpm.gov.br)