

# **RELATÓRIO GT-FERTILIZANTES**

**Setembro-2008**

- **Fernando A. Freitas Lins - SGM/MME (Coordenador)**
- **Roberto Ventura Santos - SGM/MME**
- **Sandra Angelo - SGM/MME**
  
- **Ivan S.C. Mello – CPRM**
- **Reinaldo Santana C. de Brito – CPRM**
  
- **Luiz Alberto Oliveira – DNPM**
- **Vanessa R. Cardoso - DNPM**

# SUMÁRIO

<b>CONCLUSÕES</b>	2
<b>RECOMENDAÇÕES</b>	4
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	5
1.1. Histórico	5
1.2. Panorama Mundial	6
1.3. Panorama Brasileiro	10
<b>2. POTÁSSIO</b>	13
<b>3. FOSFATO</b>	17
<b>4. NITROGENADOS</b>	22
<b>5. ENXOFRE</b>	25
<b>6. CALCÁRIO AGRÍCOLA</b>	27
<b>7. MATERIAIS FERTILIZANTES ALTERNATIVOS</b>	28
<b>8. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA</b>	28
<b>ANEXO: Programação dos Seminários e Contribuições</b>	30

## CONCLUSÕES

- I. O Brasil apresenta-se com modesta participação (2%) no cenário global de produção dos macronutrientes *N P K*, embora seja um importante consumidor (4º no *ranking* mundial) desses insumos (6%).
- II. Atualmente é grande a dependência externa que o país apresenta com relação aos macronutrientes **Nitrogênio / P** (fósforo) / **K** (potássio), da ordem de 60, 40 e 90%, respectivamente. Apesar disso, não se vislumbra no momento a possibilidade de um “apagão” de fertilizantes (inaccessibilidade à importação), o que acarretaria a queda brusca da produtividade agrícola nacional e uma barreira ao plano brasileiro de se tornar uma potência agroenergética. Porém, por motivos estratégicos, o Governo deve induzir esforços públicos e privados para diminuir a dependência externa para os três macronutrientes, a partir de metas definidas. De qualquer modo, os resultados de ações imediatas só apresentarão efeitos a partir dos próximos 3-4 anos.
- III. A produção nacional de fertilizantes *N P K* teve baixo crescimento nos últimos anos, implicando em importações crescentes para atender à demanda.
- IV. O déficit comercial pela importação de minerais/fertilizantes em 2007 foi expressivo, próximo a US\$ 5,0 bilhões (contra US\$ 2,7 bilhões em 2006), devendo-se manter dessa ordem nos próximos anos, e decrescendo na medida em que os novos empreendimentos entrem em operação.
- V. O aumento da produção brasileira de fertilizantes não deverá descolar os preços internos (FOB) desses insumos daqueles praticados internacionalmente, que são formados por grandes grupos internacionais e atrelados a uma economia de mercado global.
- VI. Potássio: se concretizados os projetos, a dependência estrangeira deve se reduzir dos atuais 90% a 62%, em 2015, elevando-se depois a 70% em 2020. Todos os projetos são da Vale, inclusive o previsto na Argentina. Não se considerou ainda o possível aproveitamento das reservas de potássio do Amazonas.
- VII. Fosfato: se concretizados os projetos, a dependência externa deve cair dos atuais 40% a 11%, em 2012, crescendo progressivamente até 33% em 2020.
- VIII. Nos casos do fosfato e do potássio, os dados disponíveis evidenciam baixos investimentos em pesquisa mineral nos últimos anos pelas empresas detentoras de títulos minerários, investimentos que são necessários à ampliação de reservas.
- IX. Há necessidade de uma melhor instrumentalização legal do órgão responsável (DNPM), para uma melhor gestão dos recursos minerais, combate à especulação com títulos minerários e maior agilidade na liberação de áreas para pesquisa mineral efetiva, inibindo-se a existência de “latifúndios minerais” improdutivos. [Estudos nesse sentido já estão em curso.]
- X. Nitrogênio: até o fechamento do relatório não havia ainda nenhum projeto novo anunciado. Assim, a dependência atual de 64% alcançará 78% em 2020.
- XI. Mostra-se necessário elevar o nível do conhecimento geológico no país sobre áreas potenciais para fosfato de origem ígnea e de origem sedimentar, bem como sobre os fosforitos marinhos da plataforma continental brasileira; e também sobre áreas potenciais para potássio sedimentar, para que sejam pesquisadas e descobertas novas jazidas. Esta necessidade é geral, para os demais bens minerais. O conhecimento geológico do território brasileiro, na escala 1: 100 mil, ainda é inferior a 15% (pelas melhores estimativas), e é a partir dessa escala que se acentua a atratividade para o setor privado pesquisar novas jazidas.

- XII. Foi indetectada a oportunidade de se analisar as razões de subutilização ou não expansão da capacidade instalada de transformação química de rocha fosfática no país, pois a importação de mais rocha (com menor valor unitário) para processamento interno contribuiria para aumentar o saldo comercial.
- XIII. Verifica-se a necessidade de utilização mais intensiva de calcário agrícola, abundante e bem distribuído no país, que conta com mais de 300 empresas produtoras, como corretivo de solo (calagem), já que, segundo especialistas, o Brasil pode reduzir em até 30% a utilização dos fertilizantes *N P K* com a calagem, mantendo-se a produtividade agrícola.
- XIV. É oportuna a utilização mais intensiva de tecnologias avançadas na agricultura brasileira, especialmente nos grandes empreendimentos, visando à elevação da eficiência agrônômica e a racionalização do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, que podem ter seu emprego reduzido substancialmente em mais de 20%.
- XV. Deve ser incentivado o uso de materiais alternativos aos fertilizantes convencionais, tais como minerais e rochas contendo P e K, muitas vezes resíduos de outras atividades mineiro-industriais, com base em processo comumente denominado "rochagem", entre outros materiais. Especialmente ao se considerar a chamada agricultura familiar, responsável por grande parte da produção dos alimentos consumidos no Brasil.
- XVI. É oportuna a formatação de dois programas de desenvolvimento em tecnologia mineral, que poderiam ser organizados em duas redes de pesquisa, uma focada no beneficiamento de minérios de fosfato, e a outra na lavra de rochas potássicas.
- XVII. Temas importantes como infra-estrutura e logística e portos são consensualmente levantados como deficiências a serem superadas. Outros temas relevantes também de interesse do setor de fertilizantes, como questões tributárias (especialmente ICMS), Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante-AFRMM, alíquota de importação, taxa antidumping e custos portuários nacionais, subsídios, valorização do real frente ao dólar, entre outros, não foram objeto de análise e recomendações específicas neste trabalho. Aparentemente, há necessidade de construção de consenso entre as partes interessadas (governo federal, governos estaduais, segmentos produtivos e de comercialização e os produtores agrícolas). Os MDIC, MF e MAPA podem analisar em profundidade esses temas e fazer os encaminhamentos pertinentes.
- XVIII. Comentário: durante o desenvolvimento do trabalho do GT-Fertilizantes as ações recomendadas no âmbito da SGM/MME, especialmente com relação ao DNPM e à CPRM foram implementadas. O GT-Fertilizantes também subsidiou com informações, ao longo do trabalho, a Casa Civil, que tem coordenado ações dos ministérios envolvidos e de indução/articulação com o setor produtivo para aumentar a produção interna de fertilizantes.

## RECOMENDAÇÕES

### Ações imediatas no âmbito da SGM/MME

- I. DNPM: vistoria e reavaliação dos Planos de Pesquisa, Planos de Aproveitamento Econômico e Relatórios Anuais de Lavra de áreas com outorga de títulos minerários para fosfato e potássio, no sentido de exigir dos titulares ações e adequações necessárias – eventual redução de áreas requeridas, cumprimento de prazos legais, realização dos investimentos previstos ou necessários, etc.;
- II. CPRM e empresas contratadas: reavaliação geológica dos distritos mineiros em áreas oneradas e com potencial conhecido de fosfato. Esta ação complementa a anterior.
- III. CPRM: ampliar (incluindo áreas sedimentares) o projeto especial, em execução, Fosfato Brasil, para aumento do conhecimento das potencialidades e indicação de novas áreas para pesquisa em território brasileiro, bem como na plataforma continental, para os fosforitos marinhos;
- IV. CPRM: formatar e implementar projeto especial Potássio Brasil para aumento do conhecimento das potencialidades e indicação de novas áreas para pesquisa em território brasileiro;
- V. CPRM: sistematizar projetos para calcário agrícola, já executados ou em execução em alguns estados.
- VI. SGM/MME: Monitorar e avaliar sistematicamente as ações acima.

### Ações no âmbito do MME

- I. PETROBRAS: estudo da viabilidade de implantação do projeto de potássio do Amazonas, considerando também o aspecto estratégico dessa iniciativa.
- II. PETROBRAS: estudo da viabilidade de expansão ou novas unidades produtivas de fertilizantes nitrogenados, considerando também o aspecto estratégico. Considerar no estudo a viabilidade da utilização de parte do gás natural descoberto em alguns campos da Amazônia, para produção de nitrogenados, em ação complementar à anterior.

### Ações com a participação ou no âmbito de outros ministérios (sugestões)

- I. MAPA e MME: colaboração no que se refere aos insumos minerais para fertilizantes no planejamento estratégico do setor agrícola.
- II. MAPA: analisar a conveniência de apoiar/incentivar a ampliação do papel desempenhado pelas cooperativas na comercialização de fertilizantes aos produtores cooperados, visando ao barateamento dos preços dos insumos.
- III. MDIC: analisar as razões de subutilização da capacidade instalada de transformação química, ou a não expansão, e eventuais medidas para incentivar a agregação de valor às rochas fosfáticas no país.
- IV. MAPA e MME: analisar e implementar as ações necessárias à maior utilização de calcário agrícola.
- V. MAPA, MDA, MCT e MME: analisar e implementar as ações necessárias à utilização de materiais alternativos/complementares aos fertilizantes químicos convencionais, como o uso de pó de rochas contendo P e K, entre outros.
- VI. MAPA e MCT: avaliar a eficiência agrônômica brasileira e a possível racionalização do uso de fertilizantes *N P K*, bem como apoiar o desenvolvimento de produtos fertilizantes mais eficientes.
- VII. MCT e MME: em parceria com as empresas produtoras, formatar e implementar programa de tecnologia mineral de longo prazo, em redes, para superar os desafios tecnológicos de aproveitamento dos minérios brasileiros de fosfato e potássio.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Histórico

O Ministério de Minas e Energia instituiu o Grupo de Trabalho (GT) de Fertilizantes em abril de 2008, composto de técnicos da SGM/MME, DNPM e CPRM, com o objetivo de analisar o suprimento/demanda no país dos insumos minerais para a fabricação de fertilizantes e propor políticas e ações para aumentar a produção desses insumos no país.

A questão de fundo é a grande elevação dos preços dos fertilizantes a partir de 2007, acarretando o aumento do custo de produção para o agricultor. Mesmo coincidindo com um período de alta das *commodities* agrícolas, o setor rural e seus representantes têm manifestado a dificuldade de se absorver custos, e registrado diminuição de rentabilidade. O mesmo quadro vem ocorrendo em vários países, inclusive nos EUA, o maior produtor e exportador de grãos. Em um período em que o Congresso Nacional analisava a renegociação (“rolagem”) da dívida rural, o tema fertilizantes ganhou especial relevância.

Como método de trabalho, além de discussões internas, no âmbito do GT, foi realizada uma reunião restrita a representantes do Governo (MME, MAPA, NAE/PR, MDIC, MCT E CASA CIVIL), para nivelar as percepções de cada entidade sobre o tema. E também três seminários abertos com a participação de representantes governamentais, do setor produtivo (ANDA, Bunge, Fosfértil, Copebrás, Galvani, Petrobras, Vale, entre outras), do setor consumidor de fertilizantes (Confederação Nacional da Agricultura-CNA), instituições técnico-científicas (EMBRAPA, CETEM, UnB, CETEC, etc.) e especialistas. Esses seminários contaram, cada um, com a presença de 40 a 50 pessoas, e foram importantes porque possibilitaram identificar os principais pontos críticos do setor, sob as diferentes perspectivas.

Durante o desenvolvimento do trabalho do GT-Fertilizantes, várias das ações recomendadas, no âmbito da SGM/MME, foram implementadas, especialmente com relação ao DNPM e à CPRM. O GT-Fertilizantes também subsidiou com informações, ao longo do período, a Casa Civil, que tem coordenado ações dos ministérios envolvidos e de indução/articulação com o setor produtivo para aumentar a produção interna de fertilizantes.

Neste **Relatório Executivo**<sup>1</sup> serão apresentadas análises sucintas e as principais recomendações amadurecidas no âmbito do GT. Seu objetivo é antecipar algumas informações e recomendações que subsidiem o MME e o governo federal no encaminhamento de ações mais urgentes, embora seus efeitos sejam de médio ou longo prazo.

---

<sup>1</sup> As informações em detalhe deverão constar do Relatório Final, com base nos seminários, nas discussões no âmbito do GT e outras contribuições, e nos textos preparados pelos componentes do GT e outros técnicos convidados. No documento aqui apresentado não houve preocupação com aspectos formais, como a indicação completa de referências bibliográficas, apenas eventualmente citadas no texto, sempre que imprescindíveis.

## 1.2. Panorama Mundial

A produção agro-vegetal e a produtividade apresentam relação variável com o consumo de fertilizantes em função da fertilidade natural do solo. A título de ilustração apresentam-se, a seguir, em números arredondados, os principais países produtores de grãos (cereais e oleaginosas). Desses, os destaques em exportação são os EUA, Brasil e Argentina.

### Principais produtores mundiais de grãos

<b>EUA</b>	<b>China</b>	<b>UE</b>	<b>Índia</b>	<b>Brasil</b>	<b>Argentina</b>	<b>Rússia</b>
500 Mt	450 Mt	300 Mt	250 Mt	140 Mt	100 Mt	80 Mt

Fonte: Revista Terra Viva, agosto de 2008.

Verifica-se que o Brasil ocupa a 5<sup>a</sup> posição no *ranking* mundial de produção. Um lugar modesto, todavia, em face de seu potencial. Com efeito, o país apresenta capacidade muito maior de utilização de terra agricultável ainda não ocupada, em comparação com os demais países. Os 60 milhões de hectares hoje plantados representam aproximadamente 1/3 da área cultivada dos EUA e da Índia e 1/2 da área plantada da Rússia e da China.

Além da vantagem comparativa de terra agricultável a ocupar, o Brasil apresenta disponibilidade de água e insolação praticamente todo o ano. No entanto, a necessidade de fertilização do solo brasileiro, em geral, é determinante para se alcançar uma boa produtividade agrícola. A próxima tabela apresenta o consumo de nutrientes *N P K* dos principais países produtores de grãos. Ressalta-se que o consumo mostrado não se restringe à produção apenas de grãos, mas de toda produção agro-vegetal dos países listados. Percebe-se que o Brasil está em 5<sup>o</sup> lugar, depois da União Européia, apresentando, em 2007, consumo de 10,6 Mt de nutrientes *N P K* (que corresponderam a um total de 24,7 Mt de produtos fertilizantes, 6% do consumo mundial). Assim, fica caracterizada a dependência da agricultura brasileira do uso dos três macronutrientes.

### Consumo de nutrientes *N P K*

<b>País</b>	<b>EUA</b>	<b>China</b>	<b>UE</b>	<b>Índia</b>	<b>Brasil</b>	<b>Argentina</b>	<b>Rússia</b>
<b>Consumo <i>N P K</i></b>	20,8 Mt	51,7 Mt	~18 Mt	23,5 Mt	10,6 Mt	1,58 Mt	1,72 Mt

Fonte: ANDA (dados de 2007)

Nota: *N P K* = N + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O

Depois de um período apresentando uma relativa estabilidade nos preços internacionais, houve, a partir de meados de 2007, um aumento surpreendente e excepcional dos insumos minerais e dos próprios fertilizantes básicos, que subiram em alguns casos cerca de 300%. Cabe ressaltar que anteriormente, no segundo semestre de 2006, os preços dos grãos tiveram um aumento significativo em nível internacional, devido aos novos estímulos anunciados pelo governo americano para a produção do etanol derivado do milho. Adicionalmente, as seguintes explicações são geralmente apresentadas para explicar o aumento dos preços dos alimentos:

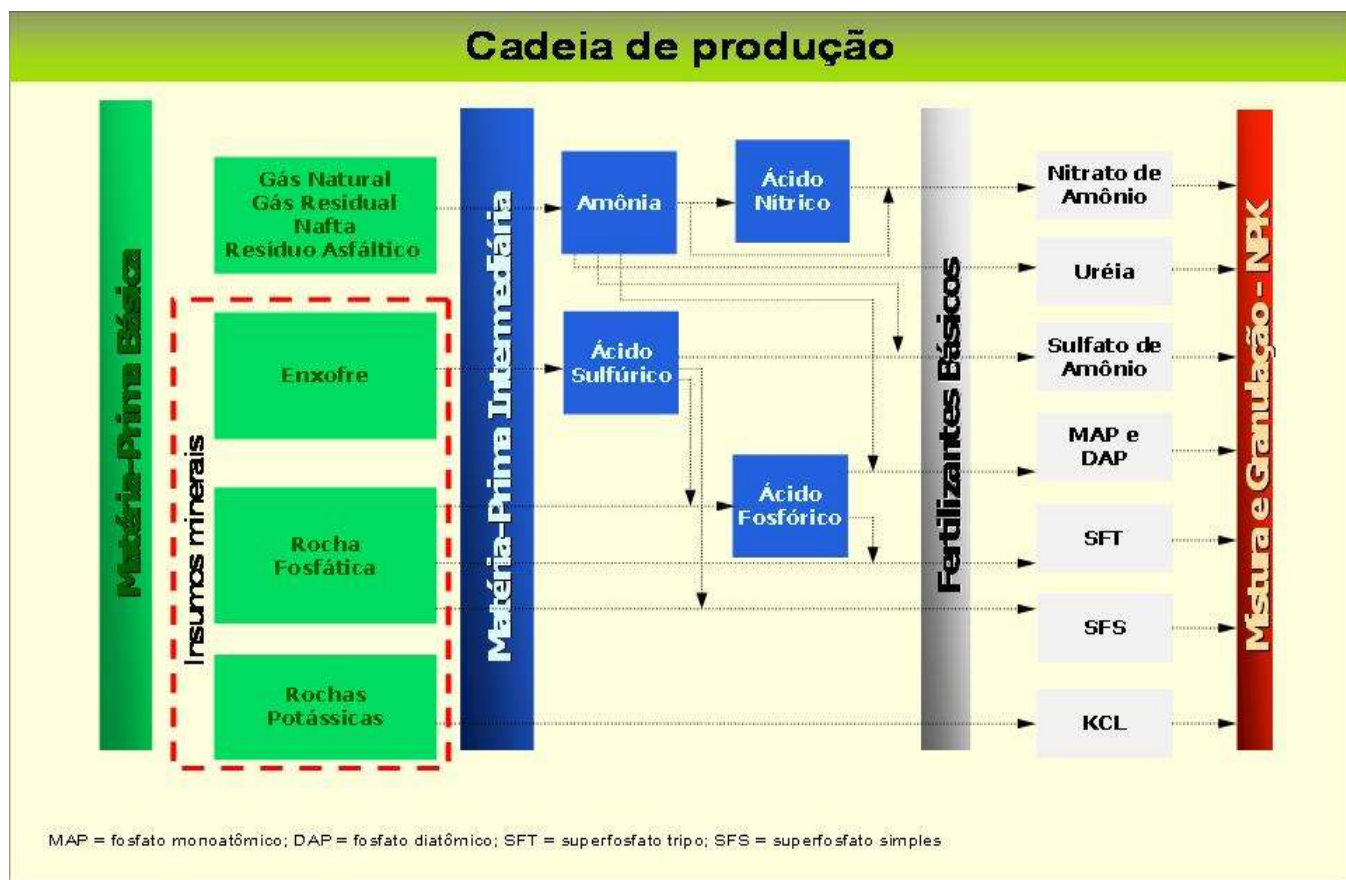
- aumento da renda *per capita* de países emergentes com enormes populações (como China e Índia);
- demanda maior nesses países por dieta mais rica em carnes e laticínios, o que requer maior emprego de grãos para rações animais;
- diminuição gradativa dos estoques mundiais de grãos nos últimos 5-6 anos, que atingiram o nível mais baixo em 30 anos;

- problemas climáticos em alguns países, com quebra de algumas safras importantes;
- aumento significativo no custo de transporte (marítimo, rodoviário) face à elevação do preço do petróleo<sup>2</sup> e combustíveis;
- aumento no preço do frete marítimo devido à demanda causada por um incremento no fluxo internacional de *commodities* em geral (agrícolas, minérios, etc.);
- especulação com investimentos no mercado futuro de *commodities* agrícolas (assim como nas de *commodities* metálicas).

Em decorrência, para aumentar a produção (e produtividade) de grãos, ocorreu uma maior procura por fertilizantes em todo o mundo. O que provocou, pela pressão da demanda, a elevação de seus preços (assim como dos preços de defensivos agrícolas e sementes). Para tanto, terão também contribuído alguns dos fatores responsáveis pela elevação dos preços dos alimentos, antes citados, e, adicionalmente:

- diminuição dos estoques internacionais de minerais fertilizantes e fertilizantes;
- elevação do preço do gás natural (em decorrência da alta do petróleo), o que, por sua vez, onerou o custo de fabricação da amônia e da uréia;
- reposição de margens de lucro pela indústria de fertilizantes.

Além disso, certas particularidades também contribuíram para elevação de preços, como, por exemplo, a inundação de uma mina de potássio na Rússia. A figura abaixo ajuda a compreender a cadeia produtiva de fertilizantes. É um padrão mundial. Do lado esquerdo, as matérias-primas minerais.



<sup>2</sup> Quando o GT-Fertilizantes iniciou suas atividades, o petróleo era cotado a US\$ 150/barril. No encerramento deste relatório, a menos de US\$ 100/barril.



Apresentam-se, a seguir, algumas informações sobre o quadro internacional da produção dos três principais macronutrientes, úteis para uma análise da oferta mundial.

### **Potássio**

**As reservas mundiais** somam 16 bilhões de toneladas, e os principais países são o Canadá, com 63% das reservas conhecidas; Rússia, com 13%; Bielorrússia, com 6%; Alemanha, 5% e Israel, 3%. **A produção mundial** em 2007 alcançou 33 Mt (milhões de toneladas) de  $K_2O$  equivalente<sup>3</sup>. Os países com mais reservas são também os principais produtores mundiais: o Canadá, com 33% da produção; Rússia, com 19%; Bielorrússia, com 16%; Alemanha, 11%; e Israel, 6%. Há produções menores em mais sete países. A produção está a cargo de poucas empresas nos principais países produtores e exportadores citados acima: três empresas canadenses; duas russas; uma bielorrussa; uma alemã; uma israelita (com participação inglesa e espanhola). Estas oito empresas respondem por 80% da capacidade de produção. **Os principais exportadores**, de um total de 29 Mt (88% da produção mundial), foram o Canadá (36%), Rússia (22%), Bielorrússia (17%) e Alemanha (13%). A Rússia, que exporta 85% de sua produção, estabeleceu em 2008 imposto sobre exportação do insumo. **Os maiores consumidores** mundiais de potássio como fertilizante<sup>4</sup>, em 2007, foram a China (22%), EUA (16%), Brasil (14%) e Índia (9%), que são também os principais importadores. Os demais países consumiram menos que 3%. Os EUA importam 5,3 Mt, 85% de seu consumo aparente de potássio, principalmente (90%) dos vizinhos canadenses. **O Brasil consumiu**, em 2007, 14% (4,5 Mt) e produziu apenas 1,3% (0,42 Mt) da produção mundial de potássio. O país despendeu US\$ 1,5 bilhão com a importação de 4,1 Mt de  $K_2O$ . A origem das importações, para suprir os 90% de dependência externa ficou assim distribuída: Canadá (29%), Rússia (19%), Bielorrússia (18%), Alemanha (18%) e Israel (12%). Em 2007.

### **Fosfato**

**As reservas mundiais** de fosfato, de 50 bilhões de toneladas de  $P_2O_5$  contido, concentram-se no Marrocos (42%), China (26%), EUA (7%), África do Sul (5%), Jordânia (3,4%) e Rússia (2%). **A produção mundial** de rocha fosfática, em 2007, atingiu 172 Mt. Os principais produtores foram: China, com 59 Mt (34%), os EUA (17%) e Marrocos (16%), Rússia (6,3%), Tunísia (4,5%), **Brasil** (3,6%) e Jordânia (3,3%). Há produção de rocha em mais trinta países. A estrutura de produção de fertilizantes fosfatados, somando 75,7 Mt (em  $P_2O_5$  contido), apresenta-se menos concentrada que a do potássio. Cinco empresas são responsáveis por 34% da produção total. A líder é a americana Moiscac, com 15% da produção mundial, uma empresa totalmente verticalizada (mineração, transformação química e distribuição). As outras empresas têm sede no Marrocos, Rússia, EUA e Tunísia. **Os principais exportadores** de rochas fosfáticas, de um total de 30 Mt (18% da produção mundial), equivalente a 10 Mt de  $P_2O_5$  contido, foram Marrocos (com 45% do total exportado), Jordânia e a Rússia (com 11%, cada) e Síria (9%). **Os maiores consumidores** de  $P_2O_5$  como fertilizantes, de um total de 40,5 Mt em 2007, foram China (30%), Índia (15%), EUA (11%) e **Brasil** (9%). Os principais importadores mundiais de rocha fosfática, em 2007: Índia (18%), EUA (8%), e Espanha e Polônia (5%, cada). **O Brasil importou** 1,7 Mt de rocha

<sup>3</sup> Usa-se frequentemente a unidade “ $K_2O$  equivalente” para expressar o potássio contido, embora esta unidade não indique a composição química da substância. Fatores de Conversão: cloreto de potássio ( $KCl_{\text{puro}}$ ) x 0,63177 =  $K_2O$  equivalente e  $K_2O$  x 0,83016 = K.

<sup>4</sup> Os produtos usados como fertilizantes também têm outras aplicações. No Brasil, 92% do potássio e fosfato são empregados na agricultura; amônia, 76%; uréia, 90%; e o enxofre, 80%. Isso deve ser considerado nos cálculos de consumo aparente total, consumo específico na agricultura, cálculos de dependência externa etc., pois ocorrem pequenas diferenças, que não mudam a análise.

fosfática em 2007, principalmente do Marrocos (53%) e Togo (20%), entre outros, com dispêndio de US\$ 104 milhões. O consumo nacional de rocha atingiu 7,9 Mt, com dependência externa de apenas 22%. Mas o país depende em 40% do exterior para atendimento do consumo total de  $P_2O_5$ , pois, além das rochas fosfáticas, importa diretamente produtos contendo este nutriente, como ácido fosfórico, SSP e TSP; e MAP e DAP, que contêm também nitrogênio em sua formulação. A origem destes produtos foi a Rússia (25%), Marrocos (23%) e Israel (16%), dentre outros, totalizando US\$ 1,8 bilhão em 2007. Neste ano, o país consumiu 4,6% (7,9 Mt) e foi responsável por 3,6% (6,2 Mt) da produção mundial de rochas fosfáticas. Consumiu 9% (3,66 Mt) do macronutriente  $P_2O_5$  e respondeu por 4% (2,2 Mt) de sua produção mundial.

### **Nitrogenados**

Os fertilizantes nitrogenados têm sua produção a partir da fabricação de **amônia** ( $NH_3$ ), formada a partir do nitrogênio do ar e do hidrogênio de hidrocarbonetos, especialmente o gás natural, matéria-prima de 90% da produção mundial de amônia. A maior parte da amônia é usada para fabricação de **uréia** ( $NH_2CONH_2$ ) e de outros fertilizantes básicos (nitrato e sulfato de amônio, MAP e DAP). Parcela menor é utilizada em outros segmentos produtivos. A uréia é sintetizada a partir da amônia e do gás carbônico e é a principal fonte de nitrogênio para a agricultura brasileira (mais que 50%).

**A produção mundial de amônia**, em 2007, alcançou 154 Mt. A China (32%), Rússia (8,8%), Índia (7,4%) e EUA (6,6%) se destacam, somando 54% do total. O Brasil responde por cerca de 1% da produção mundial de amônia. Mais da metade do aumento da produção, em 2007, ocorreu em países ao mesmo tempo produtores e grandes consumidores, a exemplo dos EUA e da China, podendo também ser citados quanto ao consumo elevado a Arábia Saudita, o Egito, o Iran, a Austrália e o Reino Unido. No caso dos nitrogenados, há menos concentração da produção global por empresas que nos casos do potássio e do fosfato. **As exportações de amônia**, em 2007, chegaram a 19,6 Mt (12,7% da produção mundial). Os principais exportadores foram Trinidad Tobago (24%), Rússia (20%), Indonésia (7%) e Canadá (6%).

**A produção global de uréia**, em 2007, atingiu 143 Mt. China e Índia são líderes dentre os produtores, secundados pela Indonésia, Rússia, EUA, Paquistão, Canadá, Qatar e a Arábia Saudita. A expansão da produção recente se verificou especialmente na China, Egito e Arábia Saudita, em atendimento à demanda crescente, principalmente na Índia, na Europa Ocidental e nos EUA. **As exportações de uréia** atingiram 35,1 Mt (24,5% da produção mundial), destacando-se a China (18%), Rússia (15%), Arábia Saudita (11%), Ucrânia (10%), Qatar (9%) e Egito (7,5%). Em 2008, a China e a Rússia impuseram taxas de exportação aos nitrogenados, para evitar o desabastecimento interno.

**Os principais consumidores** do macronutriente nitrogênio, contido em todos os tipos de fertilizantes nitrogenados, foram a China (33%), a Índia (15%) e os EUA (12%). **O Brasil** participou com 2,7% (2,75 Mt) do consumo mundial de nitrogênio. Em termos de produtos, foi o terceiro maior importador mundial de uréia, com dependência externa de 66%. Além de depender de importações de amônia (18%), sulfato de amônio (88%), nitrato de amônio (77%), MAP (61%) e DAP (99%).

Em nível mundial, como apresentado acima, há uma grande concentração na produção de matérias-primas básicas e intermediárias, e fertilizantes básicos, em poucos países e empresas; mais acentuada quando se trata de países exportadores. Em ordem decrescente de concentração: potássio, fosfatados e nitrogenados. Essa concentração em conjunto com as variações de oferta e demanda de fertilizantes acabam determinando as tendências dos preços no mercado internacional.

Apresenta-se a seguir a dependência externa de macronutrientes dos principais países produtores de grãos. Verifica-se a posição especial da Rússia, como produtora/exportadora

de excedentes de *NPK*, e a situação comum de alta dependência de potássio dos outros quatro países.

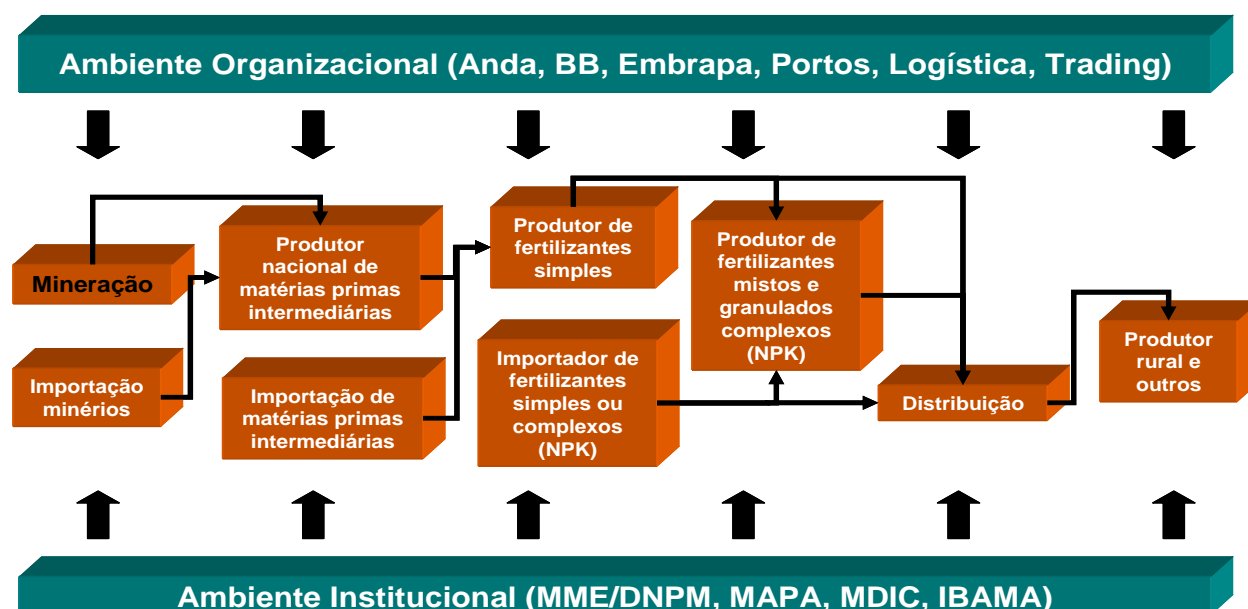
Dependência externa (%) de nutrientes *NPK* (2007)

país	EUA	China	Índia	Brasil	Rússia
Potássio ( $K_2O$ )	74	89	90	90	[+2.100]
Rocha ( $P_2O_5$ )	[+140]	0	80	40	[+775]
Amônia (N)	30	[+20]	38	64	[+1.000]

Fontes: USGS (produção mineral) e ANDA (consumo de *NPK* apenas como fertilizante).

### 1.3. Panorama Brasileiro

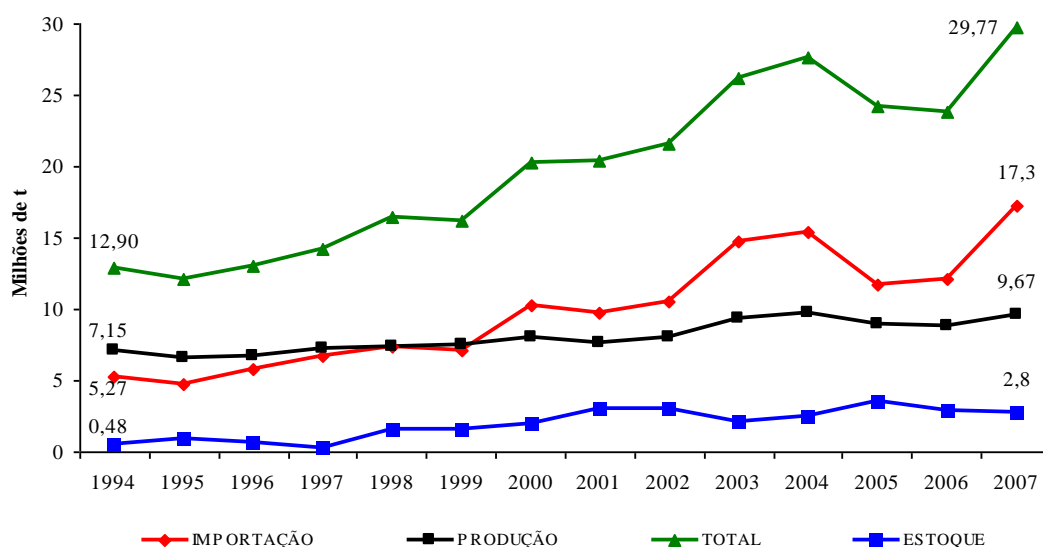
A figura seguinte ilustra os ambientes organizacionais e institucionais da cadeia produtiva.



Modificada a partir de SAAB & PAULA( 2008)

O aumento dos preços dos fertilizantes serviu para expor a importância da mineração na cadeia produtiva. Em julho, já havia manifestações do MAPA de que a solução dos problemas da agricultura brasileira passava pelo MME. O fato é que a crise alimentar mundial e as oportunidades que se abrem ao país, inclusive em agroenergia, puseram em evidência a grande importância do setor agrícola. A intenção anunciada pelo Governo/MAPA de substituir o Plano Anual da Agricultura por Plano de cinco anos sinaliza uma visão estratégica, que deve contemplar uma das bases da cadeia produtiva: os insumos minerais para fertilizantes.

Em 2007, a oferta de fertilizantes de todos os tipos no Brasil atingiu a soma de 29,77 Mt, sendo resultado da produção interna (9,67 Mt), importações (17,30 Mt) e estoque final (2,80 Mt). O consumo interno atingiu 24,61 Mt. A evolução nos últimos 13 anos é apresentada na figura que segue.



Fonte: SAAB & PAULA (2008), a partir de dados da ANDA (2008) e MDIC (2008)

Verifica-se a dificuldade da indústria nacional em acompanhar o ritmo de crescimento da demanda de fertilizantes pelo agronegócio brasileiro. Enquanto a oferta total de fertilizantes cresceu à taxa de 7% ao ano, no período analisado, a produção nacional expandiu-se apenas em 3% ao ano. Esse descompasso de crescimento foi compensado pela expansão das importações, à taxa de 9,8% ao ano, entre 1994 e 2007.

A próxima tabela mostra a produção interna total e consumo apenas em fertilizantes dos macronutrientes *N P K*. A dependência externa<sup>5</sup> de importações foi calculada para cada macronutriente. O país apresenta dependência conjunta de *N P K* de 66%; e individualmente, de 64%, 40% e 90%, respectivamente. Em termos de produtos, 60%.

#### Produção e consumo de produtos e de *N P K* (mil t)

	<i>N P K</i>	<i>N</i>	<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>K<sub>2</sub>O</i>	Produtos
Produção	3.604	995	2.185	424	9.816
Consumo	10.585	2.751	3.659	4.175	24.609
<b>Dependência (%)</b>	<b>66</b>	<b>64</b>	<b>40</b>	<b>90</b>	<b>60</b>

Fonte: ANDA (dados de 2007)

Nota: *N P K* = *N* + *P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>* + *K<sub>2</sub>O*

A seguir, serão abordadas duas questões relevantes quanto ao suprimento de fertilizantes, frequentemente suscitadas:

a) *Há possibilidade de faltar fertilizantes no país, comprometendo a produtividade e a competitividade da agricultura brasileira e o desenvolvimento do programa de bio-combustíveis?*

O país apresenta alta dependência externa com relação aos macronutrientes **Nitrogênio / P** (fósforo) / **K** (potássio), da ordem de 70, 40 e 90%, respectivamente. Não se vislumbra no momento a possibilidade de um “apagão” de fertilizantes por falta de acesso à importação. Isto acarretaria a queda brusca da produtividade agrícola nacional, implicando, para manter a produção, no aumento da área de terra cultivada. Mas não deve se descartar o surgimento de dificuldades conjunturais de importação ou mesmo de fatores geopolíticos (conflitos

<sup>5</sup> A dependência externa foi calculada como:  $(1 - \text{produção}/\text{consumo}) \times 100$ .

regionais, guerras localizadas, etc.) que inibam o livre fluxo do comércio internacional de fertilizantes, ao menos temporariamente. Por motivos estratégicos, o Governo deve induzir esforços públicos e privados para diminuir a dependência externa quanto aos três macronutrientes, com metas a serem definidas. De qualquer modo, os resultados de ações imediatas só terão efeito a partir dos próximos 3-4 anos, tempo mínimo necessário para aumento da produção a partir de novos projetos ou estratégias.

*b) O aumento da produção interna de minerais e fertilizantes implicará em preços significativamente mais baratos que àqueles praticados no mercado internacional?*

O aumento da produção brasileira de fertilizantes (até mesmo a auto-suficiência) não deverá descolar os preços internos (FOB) daqueles praticados internacionalmente, tendo em conta a concentração da produção mundial em um número relativamente pequeno de grupos empresariais produtores e exportadores e a economia de mercado global prevalecente. Os preços ao produtor agrícola brasileiro, todavia, poderão ser atenuados pela ausência de custos de frete marítimos, portuários, transporte rodoviário etc., incidentes na aquisição dos fertilizantes importados.

Quanto a isso, uma analogia com o minério de ferro, do qual o Brasil é líder mundial em produção e exportação, e formador do preço internacional, é ilustrativa.

*agrominerais > Indústria de Fertilizantes > fertilizantes > Agricultura > produto agro-vegetal  
minério de ferro > Siderurgia > aço > Setores Consumidores de Aço > produtos*

As indústrias de bens de capital e automobilística no país, em algum grau, absorvem ou repassam aos seus produtos finais o aumento de preços do aço, comprado das siderúrgicas. Estas também agem de modo similar, com relação ao aumento dos preços do minério de ferro que adquirem. Por sua vez, as mineradoras de ferro vendem internamente segundo o preço (FOB) praticado internacionalmente. Em decorrência, as grandes siderúrgicas e os guseiros independentes têm se movimentado recentemente para se tornar auto-suficientes em minério de ferro, adquirindo minerações. Mas não se espera que os preços do aço das siderúrgicas com mineração cativa fiquem abaixo do mercado.

Os produtores agrícolas brasileiros procedem de modo similar com seus diversos tipos de grãos. Os preços dos grãos no país acompanham as tendências internacionais. A inflação recente de alimentos no Brasil é importada, mesmo sendo o país auto-suficiente na maioria dos produtos. A elevação dos custos ao agricultor contribui, mas os preços internacionais são os principais determinantes. Já se tem conhecimento de cooperativas ou empresas agrícolas requerendo áreas para pesquisa de fosfato em alguns estados brasileiros, com o objetivo de reduzir custos e aumentar a rentabilidade. Mas também não se espera que os preços ao consumidor final fiquem aquém dos praticados no mercado.

Uma redução de preços ao produtor agrícola pode ser por meio da ampliação do papel desempenhado pelas cooperativas na comercialização de fertilizantes aos produtores cooperados, mais acentuado na região Sul, pouco praticada nas regiões Centro-Oeste e Nordeste.

No Brasil, há de fato uma produção com grande concentração, que responde por 70 a 100% da produção interna de matérias-primas e fertilizantes: um único produtor de potássio (Vale), um duopólio em amônia/uréia (Petrobras e Fósferil) e um oligopólio em fertilizantes básicos fosfatados e nitrogenados (Bunge, Fosféril e Copebrás). Mas é a formação de preços (FOB) internacional que acaba por determinar os preços internos dos fertilizantes.

Cerca de 60% do total do consumo de fertilizantes no país concentram-se na produção de soja (31%), milho (17%), cana de açúcar (15%) e café (8%), ou seja, em produtos ou fontes

de produtos de exportação. O milho é fundamental como ração na produção das carnes exportadas. Feijão e arroz, tipicamente produzidos para o mercado interno, respondem por apenas 3%, cada, do consumo nacional de fertilizantes.

A segurança alimentar e os preços dos alimentos constituem um tema particularmente sensível para os países, especialmente os mais pobres. No Brasil, por um lado, a elevação dos preços dos alimentos pela pressão da demanda aumenta a renda dos agricultores de 4.000 municípios brasileiros em que a atividade agrícola é importante do ponto de vista econômico. De outro, o aumento de preços é alvo prioritário de preocupação do Governo, uma vez que a inflação dos alimentos atinge principalmente as classes sociais menos favorecidas. As ações mitigadoras se dirigem normalmente para a ponta final do consumo.

Voltando a um paralelo entre os bens minerais metálicos e os minerais fertilizantes, os metálicos apresentaram acentuada valorização a partir de 2002/2003, como é amplamente conhecido. O mesmo ocorreu com os fertilizantes, principalmente a partir de 2007. Os dois grupos de bens minerais passaram anos com preços deprimidos, com a oferta mundial e a capacidade instalada de produção maior que a demanda. Em ambos os casos, a situação se inverteu muito rapidamente. Os alimentos apresentaram evolução análoga e precedendo a dos fertilizantes.

Como será detalhado adiante, nos últimos anos foram realizados poucos investimentos no país em pesquisa mineral, e em expansão ou instalação de novas unidades produtivas. Isso aponta para a necessidade de uma melhor instrumentalização legal do órgão responsável (DNPM), para uma melhor gestão dos recursos minerais, combate à especulação com títulos minerários e maior agilidade na liberação de áreas para pesquisa mineral efetiva, inibindo-se a existência de “latifúndios minerais” improdutivos.

A conta da dependência externa, isto é, o déficit na balança comercial pela importação de matérias-primas básicas e fertilizantes básicos saltou de US\$ 2,7 bilhões, em 2006, para US\$ 5,0 bilhões em 2007 (Anuário Estatístico da ANDA). Um déficit comercial desta ordem deve manter-se pelos próximos anos, com tendência decrescente em seguida, na medida em que os novos projetos de produção anunciados, apresentados mais adiante, se concretizem.

A despeito disso, o superávit comercial do agronegócio brasileiro tem batido recordes e se aproxima esse ano dos US\$ 60 bilhões. Por sua vez, o saldo comercial da balança comercial do setor mineral brasileiro (exclusive petróleo e gás), alcançou US\$ 18 bilhões em 2007. Ou seja, os dois setores, agropecuário e mineral, são altamente superavitários.

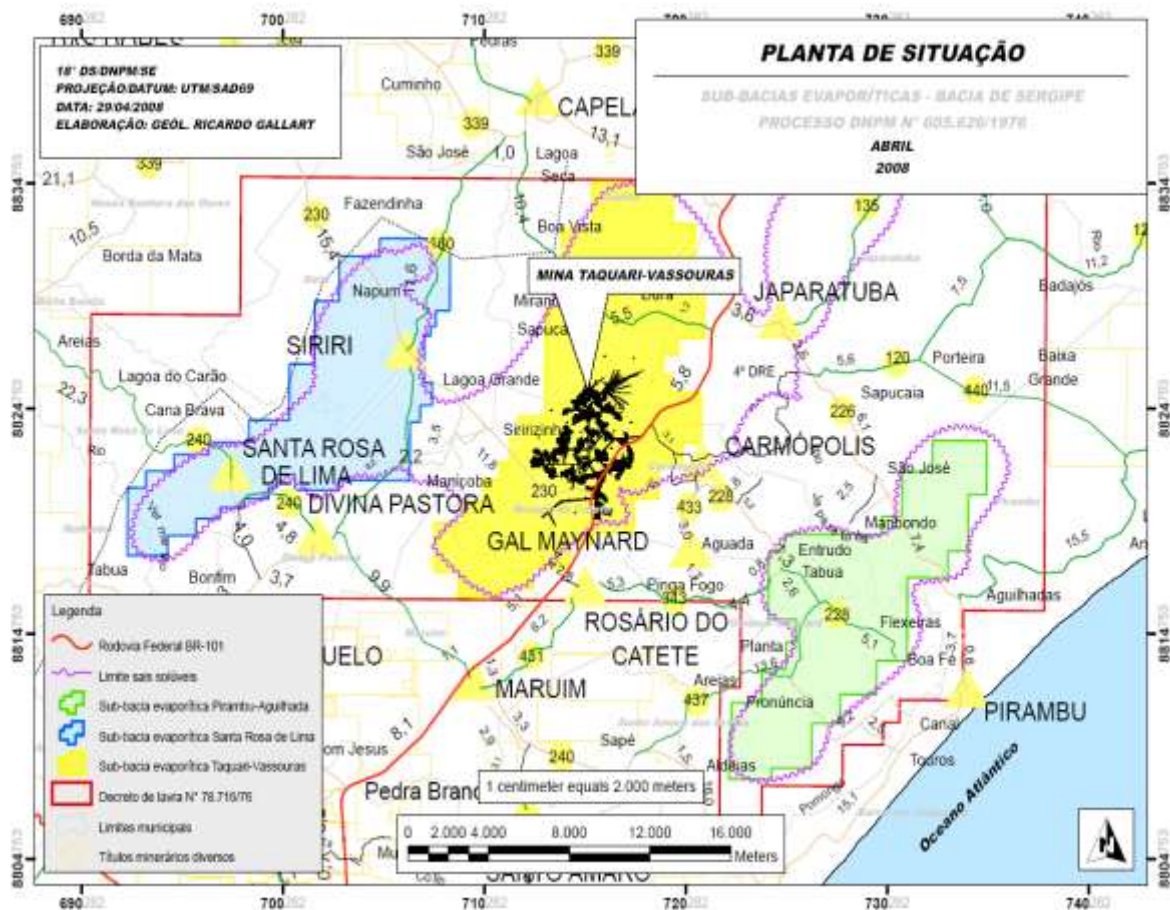
## 2. POTÁSSIO

Dentre os três constituintes principais dos fertilizantes *NPK*, a situação é seguramente mais crítica com relação ao potássio (*K*), do qual o país depende externamente em 90%.

**Reservas:** esse recurso mineral é encontrado em ambiente sedimentar, em bacias evaporíticas. Em geral, ocorre na forma de camadas subterrâneas de sais de potássio. Há duas áreas com reservas conhecidas no país. Em **Sergipe**, existem três sub-bacias evaporíticas, componentes da bacia sedimentar Sergipe-Alagoas: Santa Rosa de Lima, Taquari-Vassouras e Parambu-Aguilhada, que estão inseridas em uma área de concessão mineral de titularidade da PETROBRAS, anteriormente da PETROMISA (sua ex-subsidiária, extinta). Tal área, mostrada na Figura abaixo, possui cerca de 92 mil hectares (920 km<sup>2</sup>), foi arrendada à Vale desde 1991. Em Sergipe, as reservas oficiais de silvinita (silvinita-KCl e halita-NaCl) totalizaram, no ano de 2007, 492 Mt (reserva medida), com teor médio de 9,7% de K<sub>2</sub>O. Há também reservas de carnalita na área. Apenas as reservas de silvinita localizadas na sub-bacia de Taquari-Vassouras têm sido objeto de extração mineral. Para as outras duas sub-bacias, que também possuem grande potencial para potássio, não há

projeto produtivo em operação. Ambas devem ser alvo de novos trabalhos de pesquisa com vistas à reavaliação das reservas de sais de potássio existentes, objetivando a implantação de projeto de lavra. Na bacia sedimentar de Sergipe, em áreas próximas às anteriores, houve recentes requerimentos de pesquisa pela Falcon Metais, cujos alvarás de autorização de pesquisa já foram expedidos pelo DNPM.

## JAZIDAS DE POTÁSSIO DE SERGIPE



No **Amazonas** há outra área de grande potencial para potássio, situada nas proximidades das cidades de Nova Olinda do Norte e Itacoatiara. Embora cercada por questões ambientais, que precisam ser estudadas, a reserva de Nova Olinda do Norte é estratégica diante de grande dependência brasileira para potássio.

A primeira avaliação sobre o potencial potássífero da Bacia do Amazonas foi feita por um grupo de trabalho da antiga Divisão de Exploração da PETROBRAS, em 1974, com base em testemunhos de sondagem do poço 9-FZ-02-AM, que estava, na época, sendo perfurado pela PETROBRÁS, na região de Nova Olinda do Norte. A constatação da ocorrência de silvinita nesse poço permitiu prever a existência de um importante depósito potássífero com vasta extensão em área, posicionado a profundidades variáveis entre 1.000 e 1.500m.

Após a criação da PETROBRÁS MINERAÇÃO S.A., em 1977, foi estabelecido um programa exploratório para a região, com pesquisas prioritariamente direcionadas à região de Fazendinha. Em 1979, iniciaram-se as atividades de sondagem para definição do depósito e avaliação de reservas. Atualmente existem 29 poços perfurados na área do depósito, sendo que dois deles perfurados pela PETROBRAS (FZ-1 E FZ-2), durante o ano de 1974,

totalizando cerca de 36.000 m de sedimentos atravessados, dos quais mais de 3.000 m integralmente testemunhados. Dezenove destes poços encontraram minério e 10 apresentaram-se estéreis. Esses trabalhos permitiram a definição de reservas da ordem de 945 Mt de silvinita (reserva medida) com teor médio de 23% de  $K_2O$ , de acordo com o Relatório Final de Pesquisa submetido ao DNPM na década de 1980 (Fonte: Principais Depósitos Minerais do Brasil, DNPM/CPRM 1997).

Os ativos minerais dessa área pertencem à PETROBRAS, que realizou uma licitação em 2007 visando à transferência dos mesmos, sem sucesso. A empresa realizou, no final do primeiro semestre de 2008, processo de negociação que teve como vencedora a empresa Falcon Metais, canadense. Recentemente, a PETROBRAS cancelou esta negociação. A Falcon também requereu áreas próximas a essa concessão da PETROBRAS.

**Pesquisa Mineral:** nas sub-bacias de **Sergipe**, as informações disponíveis indicam que, em média, houve um furo de sondagem para cada 64 ha na sub-bacia Taquari-Vassouras, um furo por 263 ha na sub-bacia Santa Rosa de Lima e um furo por 375 ha na sub-bacia Parambu-Aguilhada. Essas duas últimas sub-bacias apresentam também grande potencial para potássio e as informações geológicas existentes foram geradas quando as áreas estavam ainda com a PETROMISA. Trabalhos de reavaliação de reservas de silvinita na sub-bacia de Santa Rosa de Lima, 16 km a oeste de Taquari-Vassouras, apontam como reserva minerável por métodos convencionais (considerando a camada principal), 67 Mt de minério "in situ", equivalente a 15 Mt de  $K_2O$ .

Já nas áreas da PETROBRAS, no **Amazonas**, na bacia sedimentar Amazonas/Solimões, na região a leste do Alto de Purus, além de carbonatos, anidritas e halitas, há, também, ocorrência de sais de potássio, incluindo o depósito evaporítico de Fazendinha. No entanto, nessa região, também, verifica-se uma baixa densidade de sondagens direcionadas para a pesquisa de sais de potássio. Cabe ressaltar que, nessa região, a área de ocorrência de halita é da ordem de 15 milhões de hectares. Nessa extensa área foram perfurados 148 poços, para exploração de hidrocarbonetos, perfazendo uma média de um furo de sonda por 101 mil hectares.

Na bacia sedimentar Amazonas/Solimões, na região a oeste do Alto Estrutural de Purus, a seqüência evaporítica conhecida é formada por carbonatos, anidritas e halitas. Nessa bacia evaporítica há possibilidade de ocorrência de sais de maior solubilidade, entre os quais os de potássio. Verifica-se que a região foi objeto de pesquisa para hidrocarbonetos, que permitiram a identificação de ocorrências de evaporitos. Nesse caso, a área de ocorrência de halita tem uma extensão aproximada de 5 milhões de hectares, onde foram perfurados 51 poços, ou seja, um poço por 96 mil hectares.

Nos últimos três anos, os registros oficiais indicam gastos em pesquisa mineral de apenas R\$ 1,6 milhão/ano, em média.

**Produção:** o Brasil produziu, em 2007, 671 mil t de KCl (424 mil t de  $K_2O$ ), e consumiu internamente 4,5 Mt, acarretando U\$ 1,5 bilhão em importação. A única mina em operação localiza-se em Taquari-Vassouras (SE), e responde por apenas 10% do consumo. A operação do Complexo Mina/Usina foi conduzida pela PETROMISA até outubro de 1991. Após a extinção da subsidiária, a PETROBRAS arrendou os direitos de lavra à CVRD (atual Vale), por um prazo de 25 anos, a partir do referido ano, de modo que a titularidade das áreas continua sendo da PETROBRAS. A produção se dá através de lavra subterrânea convencional, sendo o minério silvinita lavrado por método de câmaras e pilares retangulares, a 400-620 m de profundidade, com concentração por flotação. O rejeito (NaCl) é conduzido ao mar por um duto. A mina ocupa uma pequena parcela da área da concessão mineral, não ultrapassando 50 km<sup>2</sup>. À época do *start up* (em 1985), a capacidade nominal era de 500 mil t de KCl. A produção cresceu de 289 mil t de KCl, em 1993, e superou a capacidade nominal em 1998. Houve uma expansão entre 2001 e 2006, e a produção atingiu 731 mil t e 670 mil t de KCl em 2006 e em 2007, respectivamente. A atual capacidade da usina de beneficiamento é de 850 mil t de KCl, ainda não atingida, segundo a empresa,



por problemas técnicos não previstos, como a queda do teor. Os investimentos para implantação do projeto, na década de 1980, foram da ordem de US\$ 500 milhões (valores não corrigidos). A Vale informou que, desde que assumiu a operação da mina/usina, investiu US\$ 223 milhões (valores correntes) em projetos da usina de beneficiamento, desenvolvimento e manutenção da mina. **Prevê-se a exaustão da mina atual em 2017.** No entanto, a Vale anunciou que pretende fazer uma reavaliação das reservas visando a um eventual prolongamento da operação mineira.

**Novos projetos:** a Vale anunciou o chamado Projeto Carnalita, também na sub-bacia Taquari-Vassouras. Segundo a empresa, já foi concluída a perfuração de dois poços, com vistas à implementação de um *Teste Piloto*, visando definir a viabilidade do aproveitamento dos depósitos de carnalita ( $KCl.MgCl_2.6H_2O$ ), por processo de dissolução. O início da operação piloto ocorreu em agosto último, devendo prosseguir até fevereiro/2010. Caso comprovada a viabilidade tecnológica da lavra (a 1.100m de profundidade) e beneficiamento, o projeto produtivo, estimado em US\$ 800 milhões, possibilitará o *start up* em dezembro de 2012, com produção de 1,2 Mt de KCl/ano (ou 760 mil t de  $K_2O$ /ano), recursos de 2,5 bilhões de toneladas de KCl *in situ* e vida útil da lavra de 40 anos. A empresa também informou que desenvolverá, a partir de 2009, o Projeto Santa Rosa de Lima, minério de silvinita, com investimentos previstos de US\$ 500 milhões e capacidade de 500 mil t de KCl. O *start up* deverá ocorrer em 2013. O método de lavra será por dissolução de fluxo direcional, considerado mais complexo que o de dissolução de cavernas em poços duplos, a ser empregado no Projeto Carnalita.

No **exterior**, a Vale deve implantar a partir de 2012 o Projeto Neuquen, na Argentina, voltado à exportação, já que a Argentina consome apenas 55 mil t/ano de KCl. A capacidade nominal prevista é de 1,0 Mt de KCl, ao custo de US\$ 800 milhões, com previsão de operação ao final de 2014. A Vale estuda ainda a possibilidade de desenvolvimento de um projeto de potássio no Egito.

A próxima tabela mostra a evolução esperada da produção mineral de potássio e do consumo em fertilizantes. Confirmando-se a implantação dos projetos detalhados acima, e também a importação de toda a produção do Projeto Neuquen, o país chegará em 2015, para uma demanda prevista de 5.779 Mt de  $K_2O$  (9,1 Mt de KCl), atendido em 38% pela empresa brasileira Vale, ou seja, a dependência estrangeira cairia dos atuais 90% para 62%. Na seqüência, não havendo expansões ou novos empreendimentos, a dependência crescerá até 70%, em 2020.

**Evolução da produção e consumo de potássio (mil t)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
Produção interna (KCl)	731	671	700	750	750	750	850	2.450	2.550	3.450	3.450
Taq.-Vassouras [silvinita]	731	670	700	750	750	750	750	750	750	750	750
Taq.-Vassouras [carnalita]	-	-	-	-	-	-	100	1.200	1.200	1.200	1.200
St.Rosa de Lima [silvinita]	-	-	-	-	-	-	-	500	500	500	500
Neuquem/Argentina	-	-	-	-	-	-	-	-	100	1.000	1.000
Produção interna ( $K_2O$ )	462	424	442	474	474	474	537	1.548	1.610	2.180	2.180
Consumo* ( $K_2O$ )	3.460	4.175	4.360	4.507	4.678	4.895	5.111	5.308	5.564	5.779	7.320
<b>Dependência** (%)</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>62</b>	<b>70</b>

Fonte: Elaboração do GT-Fertilizantes a partir de dados divulgados na imprensa e informações da Vale.

(\*) Previsão da ANDA de consumo apenas em fertilizantes (~92% do consumo total).

(\*\*) Dependência externa em  $K_2O$  = (1- produção mineral/consumo em fertilizantes) x 100.

Se o projeto de aproveitamento das reservas da PETROBRAS no Amazonas for à frente, a dependência será bem menor. Por exemplo, se em 2015 houver mais uma usina produzindo 1,0 Mt de KCl, a dependência neste ano será de 51% e em 2020, 62%.

### Recomendações

#### **PETROBRAS**

O Governo/MME deve incentivar a empresa a conduzir uma campanha de sondagem em suas áreas de potássio no estado do Amazonas e estudo de viabilidade (técnica, econômica e ambiental) para seu aproveitamento, tendo em conta também aspectos estratégicos para o país.

#### **DNPM**

A autarquia deve priorizar e intensificar a análise e promover celeridade sobre os processos que objetivem direitos minerários de potássio; especialmente de áreas promissoras no estados de Sergipe e Amazonas, a fim de induzir o incremento da pesquisa mineral e o cumprimento dos planos de aproveitamento econômico, ou a liberação das áreas para outros interessados.

#### **CPRM**

Formatação e implementação do **Projeto Potássio Brasil**, com o objetivo de aumentar o conhecimento geológico e fomentar a pesquisa e prospecção mineral de potássio. Considerando que a pesquisa de potássio deverá ser concentrada nas áreas das bacias sedimentares brasileiras entende-se que essa ação deverá ter uma convergência com o estudo do fosfato de origem sedimentar, no âmbito do Projeto Fosfato. Considerando ainda que a pesquisa de potássio apresenta boa parte das suas ações similares à pesquisa petrolífera, prevêem-se metodologias de pesquisa de custos elevados e alto grau de complexidade. Devido às características diferenciadas da pesquisa de potássio, a previsão inicial de recursos necessários ao projeto é de R\$ 10-20 milhões, para o ano de 2009 e R\$ 5-10 milhões para 2010.

### **3. FOSFATO**

Mais que 85% da produção mundial de rocha fosfática se origina principalmente de depósitos sedimentares que, em geral, possuem elevados teores de  $P_2O_5$  (da ordem de 30%) e requerem tecnologias simples de processamento. A produção brasileira, no entanto, provém quase que totalmente de depósitos de origem magmática que, além de apresentarem teores de  $P_2O_5$  duas a três vezes menores, requerem a moagem fina do minério e sua concentração por tecnologias relativamente mais complexas para elevação do teor de  $P_2O_5$  a, pelo menos, 35% no produto comercializado, que recebe a denominação concentrado fosfático.

**Reservas:** oficialmente, as reservas brasileiras medidas somam 317 Mt de  $P_2O_5$ . As principais estão localizadas nos estados de MG, GO, SP e BA, que respondem por 100% da produção nacional. Cabe destacar que existem reservas inativas em CE, GO, MG, SC e SP; e que novas possibilidades de recursos apresentam-se com os fosforitos marinhos da plataforma continental brasileira.

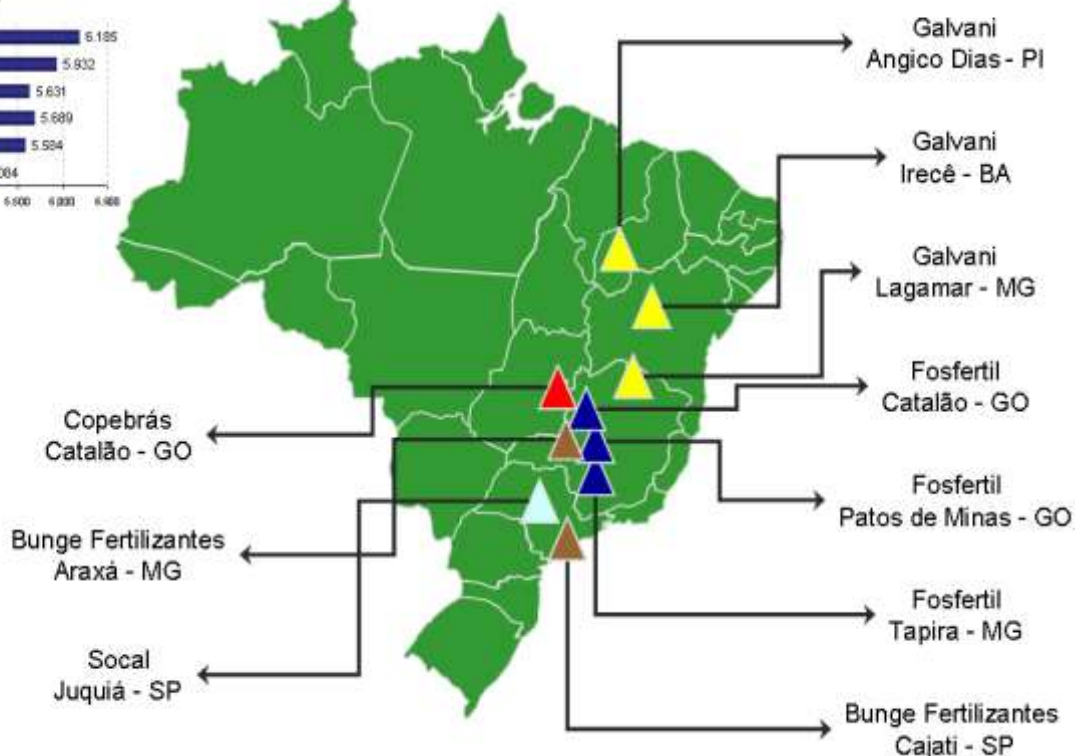
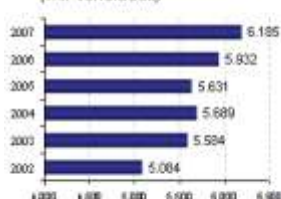
**Pesquisa mineral:** dados do DNPM revelam que a prospecção e/ou pesquisa mineral buscando a descoberta de novos depósitos de fosfato implicou em investimentos de apenas R\$ 4,5 milhões ao ano, em média, nos últimos três anos, menos de 1% do total investido no país. Existem atualmente mais de 150 detentores de 914 processos de autorização de pesquisa ativos, distribuídos em cerca de 350 municípios e 19 estados, com destaque para BA, MG, CE, GO, MT, PA, SP e TO. Ressalta-se, dentre estes, a relevante participação das atuais empresas produtoras de fosfato que, juntas, investiram 86% do total acima

mencionado sendo que o Grupo Bunge e a Copebrás, juntos, perfizeram 67% do mesmo. Essas mesmas empresas detêm quase a totalidade dos 705 processos (áreas oneradas) com requerimento de pesquisas existentes até 30 de junho de 2008. No país existem atualmente 2 milhões de hectares onerados com requerimentos e 8 milhões de hectares com autorizações de pesquisa, respectivamente, sendo que os estados da BA, MT, TO, PA e AM possuem 86% dessas áreas.

## Reservas de Rocha Fosfática em Operação

### Evolução da Produção de Rocha Fosfática Brasileira

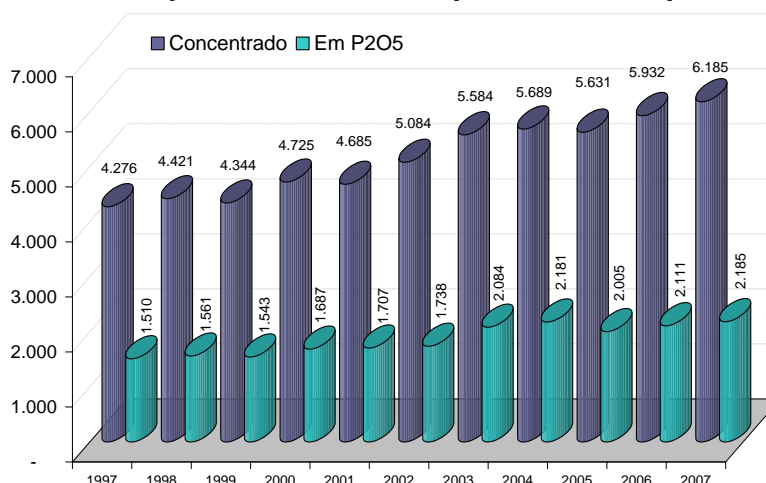
(mil toneladas)



Fonte: ANDA

**Produção:** o parque brasileiro possui capacidade nominal de produção de 6,6 Mt de rocha fosfática (ou concentrado fosfático) equivalente a 2,3 Mt de  $P_2O_5$  contido. Em 2007 foram produzidas 6,2 Mt deste insumo (2,2 Mt em  $P_2O_5$ ), o que representou a utilização de 93% da capacidade instalada. Em 1997 foram produzidas 4,3 Mt de rocha, o que significa que em dez anos a produção brasileira cresceu cerca de 45%, a uma taxa média de 3,8% ao ano.

No Brasil, 96% da produção são devidos a três empresas: Bunge, Fosfértil/ Ultrafértil e Copebrás (Grupo Anglo American), que juntas produziram 5,9 Mt de rocha fosfática em 2007. As empresas menores, Galvani, Itafós e Socal, produzem o restante. A Bunge Fertilizantes possui participação no capital da Fosfértil por meio da FERTIFÓS. Já a Fosfértil é controladora da Ultrafértil, com 99% do capital. A Fosfértil é a maior fornecedora de produtos fosfatados e nitrogenados do país. Assim, o Grupo Bunge detém 77% da produção brasileira de rocha fosfática. Por essas características, o mercado brasileiro desse bem mineral, assim como o de fertilizantes fosfatados, é considerado um oligopólio.

**Produção de Rocha Fosfática (em mil toneladas)**

Fonte: DNPM; ANDA

A tabela abaixo apresenta um balanço simplificado da produção e consumo de rochas fosfáticas e produtos fosfatados fertilizantes (ou seja, as matérias-primas intermediárias e os fertilizantes básicos).

**Produção, importação e consumo de rocha e fertilizantes**

	Rocha (mil t)	Rocha (mil t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )**	Fertilizantes (mil t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
Produção interna	6.185	2.185	2.107
Importação	1.750	560	2.208
Exportação	-	-	138
Consumo Aparente	7.935	2.745	4.177
Consumo Agricultura*	-	-	3.659

Fontes: DNPM e ANDA (dados de 2007).

(\*) Fertilizantes entregues ao consumidor final (ANDA).

(\*\*) Rocha nacional com 35,3% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e a importada, com 32,0%.

O país produziu, em 2007, 6.185 mil t de rocha fosfática (2.185 mil t de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e importou 1.750 mil t de rocha (560 mil t de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Isto implicou em um consumo aparente de 7.935 mil t de rocha fosfática (2.745 mil t de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), para transformação e uso em fertilizantes e outras aplicações. Importou ainda matéria-prima intermediária, como o ácido fosfórico, para uso na cadeia produtiva, e fertilizantes básicos contendo fosfato, que complementaram as necessidades do macronutriente.

Os dados permitem calcular que as 2.185 mil t produzidas internamente para utilização como fertilizantes e outros usos corresponderam a 59,7% do consumo de 3.659 mil t de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na agricultura, e se originaram do subsolo brasileiro. A diferença, de 40,3%, correspondeu à dependência externa. Fazendo os cálculos com o consumo aparente de 4.177 mil t (produção+importação-exportação), a suficiência atinge 50,5% e a dependência externa, 49,5%. Os dois métodos de cálculo são corretos, uma vez explicitados, e não mudam a análise.

Verifica-se que a importação de 1.750 mil t representa apenas 22% do consumo aparente de rochas fosfáticas. Mas, ressalta-se, pelo menos do ponto de vista da balança comercial, seria mais interessante importar mais rocha e processá-la no país, agregando valor internamente. Os intermediários e fertilizantes básicos fosfatados (ácido fosfórico, SSP,

STP, MAP e DAP) apresentam valores unitários superiores em 3 a 9 vezes o preço da rocha fosfática, como mostra a tabela seguinte. Com efeito, as importações de rocha fosfática em 2007 somaram US\$ 104 milhões, enquanto as dos fosfatados mencionados alcançaram US\$ 1,8 bilhão.

#### Valor unitário dos produtos fosfatados

Produto	rocha	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	SSP	TSP	MAP	DAP
US\$ / t	153	855	351	800	938	786

Fonte: Elaboração do GT-Fertilizantes a partir do MDIC (dados de janeiro a julho, 2008)

Essa possibilidade deve ser vista em maior profundidade. Isso passa por analisar as razões de subutilização da capacidade instalada de transformação química e pela adoção, eventualmente, de medidas para incentivar a agregação de valor no país de rocha fosfática.

O setor produtivo brasileiro é composto por empresas integradas, semi-integradas e não integradas. Em maior ou menor grau a capacidade produtiva de diversos produtos é sempre concentrada:

- matéria-prima básica: 93% da capacidade instalada concentram-se no Grupo Bunge e na Copebras; trata-se das empresas detentoras de minas de rocha fosfática;
- matéria-prima intermediária: 100% da capacidade instalada são de propriedade das empresas acima citadas, pois são as mesmas que têm acesso à rocha fosfática; e
- fertilizantes simples: o grau de concentração da capacidade produtiva varia, sendo que as mesmas três empresas acima citadas detêm 56% do Superfosfato Simples, 88% do Superfosfato Triplo, 100% do MAP e 100% do DAP.

#### Capacidade produtiva Instalada em 2007– Por produto e por empresa (mil t/ano)

Empresas	Matéria- prima Básica	Matérias-primas Intermediárias	Fertilizantes Simples				
	Rocha Fosfática	Ácido Fosfórico (P2O5)	SSP	TSP	MAP	DAP	ST
Bunge	1.438	202	2.575	83	-	-	-
Cibrafertl	-	-	230	-	-	-	-
Copebrás	1.300	281	800	90	150	-	-
Fosfertl	3.389	803	730	785	1.213	8	-
Fospar	-	-	520	-	-	-	-
Galvani	490	-	800	-	-	-	-
Mosaic	-	-	295	-	-	-	-
Profertil/Roullier	-	-	300	-	-	-	-
Roullier	-	-	250	50	-	-	-
Yara Brasil	-	-	800	78	-	-	-
Mitsui	-	-	-	-	-	-	160
<b>Total</b>	<b>6.617</b>	<b>1.286</b>	<b>7.300</b>	<b>1.086</b>	<b>1.363</b>	<b>8</b>	<b>160</b>

Fonte: ANDA. SSP: Superfosfato Simples; TSP: Superfosfato Triplo; MAP: Fosfato Monoamônico; DAP: Fosfato Diamônico; ST: Termofosfato

Há ainda as empresas misturadoras, que não são integradas e produzem fertilizantes mistos. Ainda que existam muitas empresas nesta classificação, a maior parte da produção também está concentrada, sendo que a o Grupo Bunge (Bunge, Fosfértil/ Ultrafértil) é a principal.

#### Novos projetos

Informações divulgadas ou fornecidas pelas empresas antecipam a implantação de novos projetos ou de expansão de produção de rocha fosfática, ácido fosfórico, produtos fosfatados de alta concentração, insumos como ácido sulfúrico, amônia, uréia, entre outros.

O Grupo Bunge produz atualmente 4,74 Mt de rochas fosfáticas (1,65 Mt de  $P_2O_5$ ). Segundo anunciado recentemente, aumentará a produção no país. Em termos de  $P_2O_5$ , serão mais 1,2 Mt anuais até 2011. Dessa forma, o Grupo Bunge produzirá cerca de 8,3 Mt de rocha (2,9 Mt anuais de  $P_2O_5$ ) naquele ano. Essa expansão contempla os seguintes projetos:

- Bunge Fertilizantes: implantação de nova mina em Araxá-MG, com capacidade de produção de 830 mil t de rochas (290 mil t anuais de  $P_2O_5$ ), em 2009;
- Bunge Fertilizantes/Yara: implantação da mina de Anitápolis-SC, com produção anual prevista de 300 mil t de rochas (105 mil t de  $P_2O_5$ ) a partir de 2011;
- Fosfertil: implantação da nova mina de Salitre, em Patrocínio-MG, com capacidade de 2,0 Mt de rochas fosfáticas (700 mil t anuais de  $P_2O_5$ );
- Fosfertil: ampliação da produção da mina de Tapira-MG, com término previsto para 2010, adicionando-se capacidade de 300 mil t de rocha (105 mil t de  $P_2O_5$ ); e
- Fosfertil: ampliação da produção da mina de Catalão-GO, com término previsto para 2010, adicionando capacidade de 300 mil t de rocha (105 mil t de  $P_2O_5$ ).

O Grupo Anglo American, representado pela Copebras, projeta expandir o Complexo de Catalão-GO até 2010, com aumento da capacidade de produção, de 1,3 Mt (438 mil t de  $P_2O_5$ ), para 2,3 Mt de rochas fosfáticas (805 mil t de  $P_2O_5$ ), em dois anos.

A Galvani será parceira da INB (Indústrias Nucleares do Brasil) na exploração do fosfato associado a urânio na reserva de Santa Quitéria, no Ceará. A produção será iniciada em 2014, com 180 mil t de concentrado fosfático, e no ano seguinte já será possível produzir 240 mil t. A Galvani também pretende expandir a produção de rocha das minas de Angico dos Dias (PI) e Irecê (BA), e implantar a mina de Salitre (MG). No total, a produção passará das atuais 300 mil t para 1,6 Mt de rocha (560 mil t de  $P_2O_5$ ) em 2015, sua participação elevando-se dos atuais 5% para 13%, em 2015.

Há que se considerar, adicionalmente, o Projeto Bayovar que será implantado pela empresa brasileira Vale, no Peru. Ao custo de US\$ 480 milhões e capacidade anual de 3,9 Mt de concentrado fosfático (com teor médio de 30,4% de  $P_2O_5$ ), equivalente a 1,2 Mt de  $P_2O_5$ , o *start up* da unidade produtiva está programado para o final de 2010. No início a unidade produzirá apenas rocha fosfática, tendo como alvo o mercado brasileiro. Mas a empresa informou que desenvolve estudos para ampliar a produção de rocha em mais 2,0 Mt e verticalizar a produção para a fabricação de TSP, MAP e DAP, a um custo adicional de US\$ 740 milhões. Portanto, pode-se, em princípio, contar com esta fonte de fosfato para abastecer o país.

Com os projetos, em solo brasileiro, mencionados acima concretizados, a produção brasileira saltará de 6,2 Mt de rocha fosfática (2,2 Mt de  $P_2O_5$ ) para 12,5 Mt (4,4 Mt de  $P_2O_5$ ) em 2015, segundo apresentado na próxima tabela.

A partir da dependência externa em 2007 de 39% de  $P_2O_5$ , o país, progressivamente, chegará a 11% de dependência em 2012, com tendência de aumento posterior a 33% em 2020. Considerando a participação da Vale, com o Projeto Bayovar (no Peru) exportando para o Brasil, a dependência estrangeira em 2020 seria de apenas 15%.

A Vale desenvolve ainda o Projeto Evate, em Moçambique, para uma produção de 4 Mt de rocha fosfática, com previsão de operação em 2013. Por seu turno, a Bunge Fertilizantes inaugura este ano uma fábrica de intermediários em Marrocos, em sociedade, em partes iguais, com empresa do governo daquele país. O custo de implantação do projeto somou US\$ 600 milhões.

**Evolução da produção de rocha fosfática e o consumo como fertilizantes (mil t)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
Produção (rochas)	6.020	6.347	7.270	7.7370	7.520	8.420	11.720	11.870	12.370	12.470	12.470
Bunge Fertilizantes	1.590	1.510	1.550	1.550	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150
Fosfertil	2.860	3.230	4.000	4.000	3.500	3.500	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500
Copebrás	1.170	1.180	1.200	1.200	1.200	2000	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100
Galvani	300	307	400	500	550	650	850	1.000	1.500	1.600	1.600
Outras	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Produção (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2.107	2.221	2.545	2.580	2.632	2.947	4.102	4.154	4.330	4.364	4.364
Consumo*(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3.149	3.659	3.870	4.000	4.152	4.402	4.597	4.774	5.008	5.201	6.560
<b>Dependência** (%)</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>33</b>

Fonte: Elaboração do GT-Fertilizantes a partir de informações divulgadas na imprensa ou contato com as empresas.

(\*) Previsão da ANDA de consumo apenas como fertilizantes (~91% do consumo total).

(\*\*) Dependência externa em P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = (1- produção contida nas rochas/consumo em fertilizantes) x 100.

**Recomendações****DNPM**

Tendo em vista os baixos investimentos realizados pelos produtores nos últimos anos e a necessidade de aumentar a produção interna no médio e longo prazo, a autarquia deve priorizar e intensificar a análise e promover celeridade sobre os processos que objetivem direitos minerários de fosfato; especialmente de áreas promissoras, como Arraias-TO, Patrocínio-MG e Patos de Minas-MG, a fim de induzir o incremento da pesquisa mineral e o cumprimento dos planos de aproveitamento econômico, ou a liberação das áreas para outros interessados.

**CPRM**

Ampliação do **Projeto Fosfato Brasil** em curso com o objetivo de aumentar o conhecimento geológico e fomentar a pesquisa e prospecção mineral. Em 2007, a CPRM decidiu atualizar a base de dados NPK-Brasil por meio do estudo diagnóstico nacional do fosfato e colocou a iniciativa como programação prioritária para 2008. A execução do Projeto Fosfato Brasil envolve desde o treinamento de equipes no reconhecimento das associações geológicas portadoras de rocha fosfática, preparação de banco de dados, até a elaboração de diagnóstico do estado da arte do setor e estudos de caracterização de áreas potenciais e novas fronteiras para produção desse insumo. Com a elevação dos preços dos fertilizantes e principalmente depois da criação do GT-Fertilizantes do MME, várias ações alternativas/complementares foram sugeridas, visando a priorização e aprofundamento dos estudos sobre fosfato – potencialidade de complexos alcalino-carbonatíticos deformados (antigos), depósitos fosfáticos em seqüências metassedimentares, fosforitos em bacias sedimentares. Em 2008, o projeto conta com orçamento de R\$ 1,0 milhão. Em 2009, ano de finalização do projeto, o orçamento previsto é de R\$ 2,0 milhões. Especialmente se direcionado o projeto à análise da potencialidade para fosfato em bacias sedimentares, estes montantes precisarão ser ampliados, em razão da maior complexidade envolvida na pesquisa. O estudo deverá contemplar a avaliação, dentro do Projeto REPLAC – Recursos Minerais da Plataforma Continental Brasileira, em andamento, da potencialidade para depósitos fosfáticos plataformais marinhos, a exemplo dos fosforitos detectados na costa sul-sudeste brasileira, a 50 km do litoral.

## 4. NITROGENADOS

Ao contrário do fósforo e do potássio, cujas fontes são minerais, a produção de nitrogenados está diretamente relacionada à disponibilidade de gás natural, o hidrocarboneto mais utilizado para esse fim.

Existem no Brasil três plantas de produção de nitrogenados: duas da PETROBRAS, localizadas na Bahia e em Sergipe, e cuja produção de nitrogenados é feita a partir do gás natural, e uma do grupo FOSFÉRTIL, situada em Araucária (RS), com produção de nitrogenados a partir de resíduo asfáltico. A Tabela abaixo sintetiza os dados disponíveis sobre produção, consumo e importação de amônia e uréia no Brasil, no ano de 2007 (as exportações são insignificantes).

**Produção, consumo e importação de amônia e uréia (Mt)**

2007	Produção			Consumo aparente	Importação
amônia	Petrobras	0,68		1,46	0,27
	Fosfertil	0,53	1,21		
uréia	Petrobras	0,70		3,73	2,5
	Fosfertil	0,57	1,27		

Fontes: PETROBRAS e FOSFERTIL. Nota: amônia anidra=82% N; uréia=46% N.

A tabela seguinte apresenta a situação recente e a prevista para o nitrogênio nos próximos anos. A dependência externa atual de 64% alcançará 78% em 2020, não havendo novos investimentos produtivos.

**Evolução da produção de amônia e consumo de nitrogênio para fertilizantes (mil t)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
Produção (amônia)	1.315	1.212	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
Produção N	1.076	995	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066
Consumo* N fertilizante	2.297	2.751	2.890	2.987	3.100	3.244	3.387	3.517	3.666	3.807	4.780
<b>Dependência** (%)</b>	<b>53</b>	<b>64</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>78</b>

Fonte: Elaboração do GT-Fertilizantes a partir de informações divulgadas na imprensa ou contacto com as empresas.

(\*) Previsão da ANDA de consumo apenas de fertilizantes (~ 78% do consumo total de N).

(\*\*) Dependência<sub>1</sub> externa em N = (1 - produção interna de N/consumo em fertilizantes) x 100.

No que diz respeito aos produtos contendo nitrogênio, a situação atual é a dependência da ordem de 66% quanto à importação de uréia, e 18% quanto à de amônia. Em 2007, verificaram-se importações na casa dos 88% da demanda nacional de sulfato de amônio, 77% de nitrato de amônia, 61% do consumo de MAP e 99% de DAP (SAAD & PAULA, 2008).

A exemplo dos demais fertilizantes, os nitrogenados têm seu preço globalizado, e sofreram grande elevação nos últimos anos, especialmente a partir de setembro de 2007. Naquele ano, preços médios da amônia no mercado global estiveram situados na faixa dos US\$ 500/t, enquanto que a uréia alcançou preços médios em torno dos US\$ 350/t. Comparativamente, os preços da amônia e uréia variavam, no início da década, em torno



dos US\$ 150/t e US\$ 80/t, respectivamente<sup>6</sup>. Ainda quanto a isso, há projeções que sinalizam com preços médios, em 2015, da ordem US\$ 350/t para a amônia e US\$ 250/t para a uréia.

Especificamente quanto à uréia, o mais usado dos nitrogenados, responsável por mais da metade do nitrogênio adicionado ao nosso solo, a estimativa é a demanda crescer, em média, ao menos 3,4% ao ano, até 2020. A ser assim, mesmo operando-se ao máximo a capacidade atual de produção instalada, que é da ordem de 1,5 Mt/ano, o Brasil precisaria importar cerca de 3,5 Mt de uréia por volta de 2020, contra 2,5 Mt em 2007

Isso sinaliza para a conveniência da instalação de novas unidades de produção, seja sob o ponto de vista econômico – diminuição do déficit comercial –, ou sob o ponto de vista estratégico de diminuição da dependência ante aos fornecedores estrangeiros.

Há diversos aspectos que devem ser levados em conta. A implantação de um novo complexo produtor de fertilizantes nitrogenados, com capacidade anual de 1,0 Mt de uréia, tema que vem sendo alvo de estudos por parte da Petrobras, demora, em média, de quatro a cinco anos, ao custo previsto de US\$ 1,5 bilhão a US\$ 2,0 bilhões.

Aos preços atuais do gás natural e uréia, aparentemente o uso do gás como síntese para fabricação de amônia, com viabilidade econômica, seria possível apenas na situação das unidades de produção já instaladas, cujos custos de construção estejam amortizados<sup>7</sup>. Assim, ao pensar-se na instalação de novas unidades, mantida a relação de preços gás/uréia, haveria maior lucratividade na comercialização do gás como energético<sup>8</sup>, a menos que incentivos viessem a ser ofertados.

Outra questão é a disponibilidade do GN para produção de fertilizantes. Atualmente não há excedente de oferta no mercado brasileiro de gás, e não há a perspectivas reais para que isso venha a ocorrer a partir de 2012-2013, período em que entraria(m) em operação nova(s) unidade(s) cuja construção fosse iniciada agora. Isso, tendo em conta as atuais projeções para oferta e demanda de GN feitas pela PETROBRAS, segundo a próxima tabela.

Mais, ao tomar-se como referência a relação consumo de gás/produção de uréia registrado nas Fafen's da empresa, para a produção adicional de 3,0 Mt/ano de uréia, em atendimento ao consumo projetado para 2020, seria necessário o emprego de 6 a 7 milhões de m<sup>3</sup> de gás/dia, volume relevante ante ao quadro da oferta de gás projetada para os próximos anos.

Concorre também para riscos na implantação de novos complexos de produção a tendência de excedente na oferta de fertilizantes nitrogenados no ambiente internacional, em razão de grandes investimentos realizados em países como China, Irã, Qatar, Arábia Saudita e Egito. Esse quadro se mantém nas projeções para os próximos anos, podendo conduzir a queda nos preços dos nitrogenados no mercado internacional.

---

<sup>6</sup> Para ilustração da escalada de preços, segundo informações disponibilizadas pela Associação Nacional para Difusão de Adubos – Anda, em maio/2008 o preço da uréia importada alcançou US\$ 650/tonelada.

<sup>7</sup> A Fafen de Sergipe conta com infra-estrutura preparada para talvez dobrar a produção instalada, hoje em torno das 500 mil toneladas anuais de uréia. Para esse caso específico, custos cairiam substancialmente, prevendo-se a operação no novo patamar para cerca de um ano após o início das obras.

<sup>8</sup> Como se estima para o médio prazo queda nos preços da uréia em relação aos de hoje, talvez mais que os do gás natural (Petrobras, 2008), esta tese estaria mantida no cenário projetado também para a próxima década.

**Estimativa para a oferta e demanda de gás nos próximos anos.**

Oferta (milhões m <sup>3</sup> /dia)	Ano	2010/1 <sup>o</sup> Sem	2010/2 <sup>o</sup> Sem	2011	2012	2013	2014	2015
	<b>Nacional</b>		64	77	77	73	73	73
<b>Gasbol</b>		30	30	30	30	30	30	30
<b>Importação GNL</b>		21	21	21	21	21	21	21
<b>Total</b>		115	128	128	124	124	124	124
Demanda (milhões m <sup>3</sup> /dia)	<b>Distribuidoras</b>	48	48	51	54	57	59	62
	<b>Abastecimento</b>	15	16	22	29	30	35	35
	<b>UTES</b>	38	38	39	45	45	45	45
	<b>Total</b>	100	102	112	128	132	140	142
<b>Saldo</b>		15	26	16	-4	-8	-16	-18

Fonte: PETROBRAS

**Recomendações****PETROBRAS**

-Estudo da viabilidade de expansão da capacidade instalada ou implantação de novas unidades produtivas de fertilizantes nitrogenados, tendo em conta também a natureza estratégica de decisão como essa. Menos até pela questão da diminuição de gastos com importações que para oferecer ao país a alternativa de menor dependência ante aos fornecedores internacionais.

-Estudo da viabilidade da utilização do gás natural descoberto em alguns campos da Amazônia para produção de nitrogenados. Deve-se considerar na análise a sinergia com a eventual extração de potássio da região e a implantação de um pólo de fertilizantes associado à instalação de empresas misturadoras, em arranjo similar ao existente em Sergipe, além da logística de escoamento ao mercado. Nesse sentido, vale lembrar, a título de exemplo, que os campos da região dos rios Urubu e Macapu, com entrada em produção prevista para 2009, distam 135 km dos depósitos de silvinita de Fazendinha-Nova Olinda.

**5. ENXOFRE**

Outro insumo necessário para a produção de fertilizante fosfatado é o enxofre, a partir do qual é produzido o ácido sulfúrico necessário à fabricação de ácido fosfórico e fertilizantes fosfatados.

**Reservas:** o país é (e sempre foi) deficitário na produção de enxofre. As condições geológicas desfavoráveis condicionam, de certa forma, o déficit deste insumo. De 1972 em diante, com a entrada da Petrosix – Superintendência da Industrialização do Xisto, do Grupo PETROBRÁS, em São Mateus do Sul, Estado do Paraná, o país passou a ter 48 Mt em suas reservas de enxofre provenientes dos folhelhos pirobetuminosos, pertencentes a Formação Iratí, que abrange os estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Goiás. Em área de concessão de lavra da PETROBRAS, em local conhecido como Castanhal, no município de Siriri-SE, há recursos de enxofre nativo estratiforme de mais de 3,6 Mt, com teor médio de 7,1%. Apesar de ter características geológicas favoráveis ao método Frasch, a extração é considerada inviável pelo fato de a distribuição ser muito

irregular. Vale ressaltar que todas as unidades de extração de enxofre das jazidas nos domos de sal do Golfo do México (EUA), utilizando a tecnologia Frasch, foram fechadas, a última em 2000. Motivo: os baixos preços do enxofre no comércio internacional, atendido principalmente (90%) pela co-produção de enxofre de outras atividades industriais. Além dessas reservas oficiais, existem as reservas provenientes de sulfetos metálicos.

**Produção:** o enxofre produzido no país também é recuperado como co-produto: 33% como enxofre elementar a partir do processamento do folhelho pirobetuminoso da Formação Iratí, refino do petróleo e gás natural; e 67% como ácido sulfúrico, a partir da ustulação de minérios sulfetados de cobre, ferro, zinco, níquel e ouro. No entanto, a produção é pequena (0,5 Mt), inexpressiva em comparação com a produção mundial (75 Mt) e não atende à demanda do mercado interno, que em 2007 atingiu 2,6 Mt. A capacidade instalada para a fabricação de ácido sulfúrico, a partir de enxofre a granel importado, é compatível com a demanda do setor de fertilizantes.

Em 2007, o país importou 2,2 Mt de bens primários e compostos químicos (S contido), cerca de 80% de enxofre a granel, totalizando US\$ 172 milhões. A distribuição percentual por países, na importação de bens primários de enxofre, mostrou a emergência da Venezuela como principal fornecedora (46%), deslocando o Canadá (20%) para a segunda posição, seguindo-se os EUA (10%). Mais de 50% da produção mundial de enxofre é comercializada no mercado internacional.

O preço do enxofre teve uma queda acentuada desde 1990. A maior oferta de enxofre como co-produto explica em parte a trajetória descendente dos preços. A partir de 2007, no entanto, houve um inesperado aumento dos preços, em parte explicado pelo consumo dos estoques, e acompanhando a onda de aumento dos preços dos fertilizantes em geral, que persiste até meados de 2008. O preço médio do enxofre importado pelo país em 2007 alcançou US\$ 83/t (contra US\$ 35/t em 2006), enquanto até julho de 2008 atingiu US\$ 347/t. Alguns especialistas estimam que o preço do enxofre recuará para níveis um pouco acima daqueles prevalentes até 2006. A conferir.

Com relação ao aumento da produção brasileira, possíveis soluções passam por programas estratégicos direcionados à criação de tecnologia para extração de enxofre em depósitos hoje pouco econômicos, bem como intensificar levantamentos geológicos de maior detalhe para a descoberta de novas jazidas minerais.

### Recomendações

#### **DNPM**

Com os preços do enxofre importado em alta, ou estabilização nos patamares atuais, recomenda-se a realização de estudo para avaliar a economicidade da implantação de uma fábrica de ácido sulfúrico na região carbonífera, utilizando como matéria prima a piritita associada ao carvão de Santa Catarina.

#### **CPRM**

Reavaliar as informações sobre ocorrências de enxofre no país, e analisar a viabilidade de estudos prospectivos visando a caracterização de oportunidades minerárias.

## **6. CALCÁRIO AGRÍCOLA**

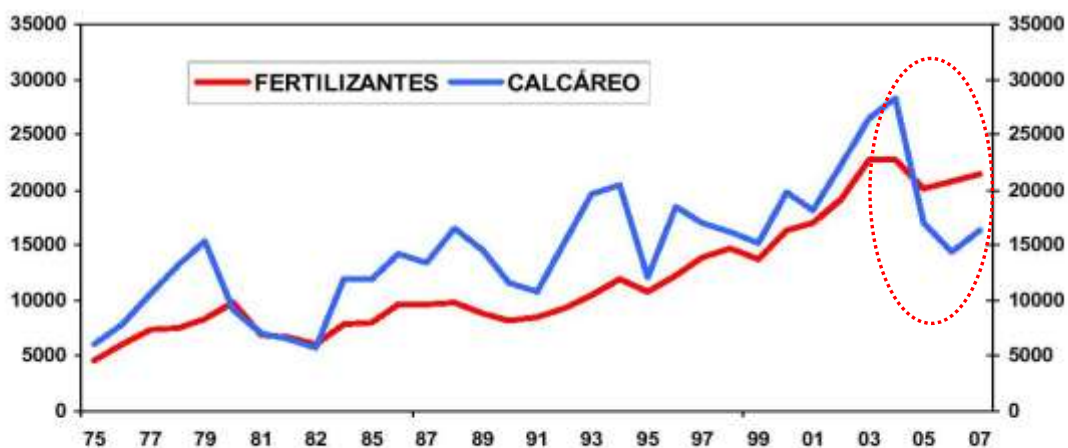
Outro importante insumo mineral para a agricultura é o calcário agrícola, usado como corretivo da acidez do solo. A acidez influi na toxidez de alguns elementos e na disponibilidade de nutrientes para as plantas, os existentes no solo e os dos fertilizantes incorporados. Denomina-se calagem a incorporação ao solo de calcário finamente moído. O efeito da calagem perdura por mais de cinco anos.

**Reservas:** No Brasil, existe uma quantidade significativa de ocorrências e depósitos de calcários e dolomitos agrícolas. Em contraste com os demais insumos minerais, o calcário agrícola é abundante e não teve seu preço significativamente alterado nos últimos 12 meses. Pode-se afirmar que a maioria dos estados brasileiros, exceto parte da região Norte, possui alguma ocorrência ou depósito de calcário com características favoráveis à agricultura.

**Produção:** O setor produtivo é composto por mais de 300 empresas, na maioria de pequeno e médio porte. Durante décadas várias políticas foram implementadas no Brasil, visando incentivar o uso desse bem mineral como corretivo dos solos. Entretanto, a maioria não atingiu os objetivos pretendidos. A figura seguinte mostra a evolução da utilização de calcário agrícola, decrescente nos últimos três anos. A média de consumo nos últimos cinco anos foi de cerca de 22 Mt. Muito possivelmente, o baixo preço dos fertilizantes até 2006 fez com que houvesse menos interesse no uso de calcário. Assim sendo, haveria a tendência a um maior consumo no futuro próximo. Há indicações de que o Brasil deveria utilizar mais de 70 Mt/ano desse corretivo agrícola.

### Consumo de Fertilizantes e Calcáreo Agrícola (mil toneladas)

Daher, 2008



Fonte: ANDA /ABRACAL/SINDICAL/ASPROCAL; 2006 -Preliminar ; 2007 Estimativa

Pesquisas agrícolas exaustivas e abundantes comprovam que os solos brasileiros são em sua maioria muito ácidos e que a correção de sua acidez pela calagem é imprescindível, para se obter uma colheita abundante. Quando não se utiliza calagem em alguns solos, os rendimentos de algumas culturas são tão baixos que o seu cultivo se torna economicamente inviável (Volkweiss et al., 1995). Segundo especialistas, o país pode reduzir em até 30% a utilização dos fertilizantes *N P K* com a calagem prévia (Malavolta e Moraes, 2008), se a utilização de calcário for mais intensificada no país.

Informações do setor produtivo de calcário argumentam que apenas agricultores de maior porte usam o calcário para a correção de solos. Assim, no total de área cultivada do Brasil não chega a ser alcançado um consumo de 500 kg/ha/ano, quando o mínimo recomendado seria de 1.000-1.500 kg/ha/ano (Pereira et al., 2003). Esse aumento de consumo de calcário poderia levar à recuperação de áreas degradadas, diminuindo assim a expansão da área agrícola, e à diminuição da quantidade de fertilizantes utilizados.

De acordo com a representação do setor produtivo de calcário agrícola, as barreiras à sua maior utilização no país poderiam ser vencidas com as seguintes ações: divulgação de seu efeito positivo em campanhas com a chancela do Governo; difusão do significado da

calagem via EMBRAPA, EMATER etc.; análise obrigatória dos solos; financiamento para investimento aberto todo o ano; e melhoria de questões tributárias.

### **Recomendações**

#### **MAPA, MDA e MME**

Analisar os obstáculos e implementar as ações necessárias à maior utilização de calcário agrícola no país.

#### **CPRM**

Sistematizar projetos sobre calcário agrícola, adicionais aos já executados ou em execução em alguns estados.

### **7. MATERIAIS FERTILIZANTES ALTERNATIVOS**

Vários materiais alternativos têm sido objeto de experimentação. A rochagem (também denominada remineralização, e em inglês, *rock for crops*) é uma técnica de fertilização indicada para as pequenas propriedades agrícolas, especialmente a agricultura familiar. A rochagem visa a recompor o perfil de nutrientes necessário a uma agricultura produtiva, utilizando rochas diversas, moídas, incluindo as silicatadas. Muitas vezes são resíduos de atividades minerais. Outros resíduos industriais, como escórias de aciaria elétrica, rica em fósforo, estão em estudo como materiais fertilizantes (Lapido-Loureiro, F et al., 2008, CETEM).

O MCT, por meio de seus fundos setoriais (CT-Mineral e CT-Agro), tem financiado redes de pesquisa atuantes na fertilização de solos, tais como: RedeAgrominerais, liderada pela Embrapa, RIDESA (para o segmento sucroalcooleiro) e RBTB (para o biodiesel). Editais para apoio a pesquisas na temática foram lançados recentemente.

O acompanhamento e monitoramento dessas pesquisas, de seus resultados positivos, deve ser objeto de difusão sistemática aos potenciais usuários. O incentivo à utilização da rochagem deve ser analisado e implementado.

### **Recomendação**

#### **MAPA, MDA, MCT e MME**

Analisar e implementar as ações necessárias à utilização de materiais alternativos ou complementares aos fertilizantes químicos convencionais, como o uso de pó de rochas contendo P e K, entre outros.

### **8. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

Dois temas de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica são considerados relevantes, com efeitos no médio e longo prazo: eficiência agronômica e tecnologia mineral. Não se realizou um seminário específico, mas em diversas oportunidades várias questões sobre tecnologia foram discutidas.

#### **8.1 Eficiência agronômica**

É oportuna a utilização mais intensiva de tecnologias avançadas na agricultura brasileira, especialmente nos grandes empreendimentos, visando à elevação da eficiência agronômica e a racionalização do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, que assim podem ter seu emprego reduzido substancialmente, em mais de 20%. Novos produtos fertilizantes mais apropriados ao solo brasileiro devem ser incentivados em sua pesquisa e desenvolvimento e avaliados. Técnicas coletivamente denominadas de “agricultura de precisão”, em expansão em outros países, como nos EUA, devem ser apoiadas no país.

## Recomendação

### **MAPA, MDA e MCT**

Avaliar a eficiência agrônômica brasileira e a possível racionalização do uso de fertilizantes *N P K*, bem como apoiar o desenvolvimento de produtos fertilizantes mais eficientes. Analisar a pertinência de criar indicadores que evidenciem o uso ótimo de fertilizantes (algo como X kg de produto/ ha / kg de fertilizante), para solos semelhantes, como passo inicial para, eventualmente, incentivar a utilização adequada.

## **8.2 Tecnologia Mineral**

**Fosfato:** os minérios brasileiros de fosfato, de origem ígnea, são mais complexos em seu tratamento, em comparação com os minérios de origem sedimentar dos principais produtores mundiais. Em que pese um histórico de sucesso no desenvolvimento de tecnologia brasileira de concentração por flotação, iniciada na década de 1970 (com o Prof. Paulo Abib, da USP), os desafios de melhor recuperação permanecem.

**Potássio:** as tecnologias de lavra de potássio, com apenas uma delas utilizada no país, na mina em atividade em Sergipe, são dominadas por empresas estrangeiras. Foi percebido ao longo do trabalho que os desafios tecnológicos para a expansão da produção de potássio no país não apresentam envolvimento de instituições técnicas e científicas nacionais. Com efeito, os estudos são contratados no exterior. É opinião do GT que os estudos, testes, o desenvolvimento tecnológico necessário para a expansão produtiva que se anuncia conte com a participação, mesmo de modo complementar, de grupos de universidade e institutos brasileiros.

## Recomendação

### **MCT e MME**

**Fosfato:** Formatar e implementar uma rede de pesquisa sobre beneficiamento de minérios de fosfato contando com pesquisadores de instituições técnico-científicas brasileiras e, fundamental, a participação efetiva das empresas atuantes na produção de rochas fosfáticas no país.

**Potássio:** Formatar e implementar uma rede de pesquisa sobre lavra e beneficiamento de minérios de potássio contando com pesquisadores de instituições técnico-científicas brasileiras e, fundamental, a participação efetiva da Vale, da Petrobras e de outras empresas eventualmente envolvidas na produção de potássio no país.

## ANEXO: Programação dos Seminários e Contribuições Técnicas

### Seminários

Foram realizados 3 Seminários, abertos, com ampla participação de representantes técnicos do governo, da indústria e pesquisadores. Cerca 40 a 50 participantes estiveram presentes em cada evento. Estes foram organizados sobre diversos temas:

#### ➤ 1º Seminário (15/16-maio-2008, no auditório do MME)

***Panorama geral e tendências do mercado de Fertilizantes e seus rebatimentos na produção agrícola brasileira e no programa de biocombustíveis***

#### Apresentações

- **A Indústria de Fertilizantes no Mundo e no Brasil – ANDA** (Benedito Ferreira)  
Visão dos fornecedores: produção atual, novos projetos e perspectivas, projeção de demanda de fertilizantes fosfatados e de importação.
- **(In)eficiência Agronômica no Brasil – Embrapa Solos** (José Carlos Polidoro, pesquisador, Embrapa Solos; Vinícius Melo Benites, Embrapa Solos; Rachel Bardy Prado, Embrapa Solos; Fabiano C. Balieiro, Embrapa Solos; Carlos G. Werneck, UFRRJ; Talita Santana Mattos, UFRRJ).
- **Mercado de Fertilizantes, a visão do Consumidor – CNA** (Ricardo Cotta)
- **Galvani a Força das Nossas Raízes** – (Cláudio Fernandes) (visão fornecedor)
- **Fósforo – Bunge** (Vicente Humberto L. Cruz) (visão fornecedor)
- **Rocha Fosfática–DNPM** (Walter Arcoverde, Diretor de Fiscalização)  
Alvarás/depósitos/jazidas/disponibilidade de áreas
- **Potencial Geológico do Brasil para Fosfato – CPRM** (Reinaldo Brito)

#### Empresas participantes:

Bunge fertilizantes/Coperbrás/Fosfértil/Galvani

#### ➤ 2º Seminário (05-junho/2008, no auditório do MME):

***Insumos Minerais para a Indústria Brasileira de Fertilizantes***

#### Apresentações

- **Calcário Agrícola – ABRACAL** (Fernando C. Becker)  
Projeção de demanda no país e barreiras à sua maior utilização como corretivo de solo.  
  
*Debatedores:* Vinicius M.Benites – Embrapa Solos, Samir Nahass -SGM/MME e Rosemeire Santos-CNA
- **Rochagem - PETROBRAS** (Suzi Theodoro)  
Experiências no país, perspectivas e desafios à aplicação
- **Rede AgriRocha - Embrapa Cerrados** (Éder Martins)  
Desenvolvimento tecnológico do uso de rochas silicáticas como fontes de nutrientes para a agropecuária brasileira

*Debatedores:* Ricardo Melamed-MCT e Alli Saab-MAPA

- **Enxofre/Ácido Sulfúrico – ANDA** (Roberto Busatto)  
Produção atual, novos projetos e projeção de demanda e de importação, com ênfase no emprego em fertilizantes  
*Debatedora:* Iasmine Bacic-DNPM

➤ **3º Seminário (27-junho/2008, em Aracaju-SE)**

***Insumos Minerais para a Indústria Brasileira de Fertilizantes (precedido de visitas às unidades produtivas de potássio, da Vale, e de nitrogenados, da Petrobras):***

**Apresentações:**

- **Potássio e Fertilizantes – DNPM** (Geól. Luís Alberto) potencial geológico, depósitos, jazidas, disponibilidade de áreas; produção e novos projetos da Vale (no país e no exterior); a situação da jazida de Nova Olinda-AM.
- **Cloreto de Potássio – Vale do Rio Doce** (Antonio Francisco Cisne).
- **Insumos para Fertilizantes Nitrogenados – Fosfertil** panorama da produção brasileira e mundial de insumos para fertilizantes nitrogenados.; produção e novos projetos em perspectiva. (Luiz A. V. Mesquita)
- **Direitos Minerários da Petrobrás** – (Moacir Deusdato Santos)
- **O Negócio Fertilizantes na Petrobrás – Petrobrás** – (Fernando F. Martinez)

### **Contribuições Técnicas em Textos**

- 1 – Panorama do Fosfato – DNPM** (Economista Vanessa Rodrigues dos Santos Cardoso e Engenheiro Geólogo Antonio Eleutério de Souza)
- 2 – Potássio Fertilizante – DNPM** (Geólogos Luiz Alberto Melo de Oliveira e Ricardo O. Gallart de Menezes).
- 3 – Nitrogênio – CPRM** (Geólogo Ivan Mello).
- 4 – Enxofre – DNPM.** (Geóloga Iasmine M<sup>a</sup> da G. R. Bacic)

### **Consolidação e Revisão Final do Relatório**

Fernando Antônio Freitas Lins – MME/SGM

Ivan Sergio de Cavalcanti Mello - CPRM