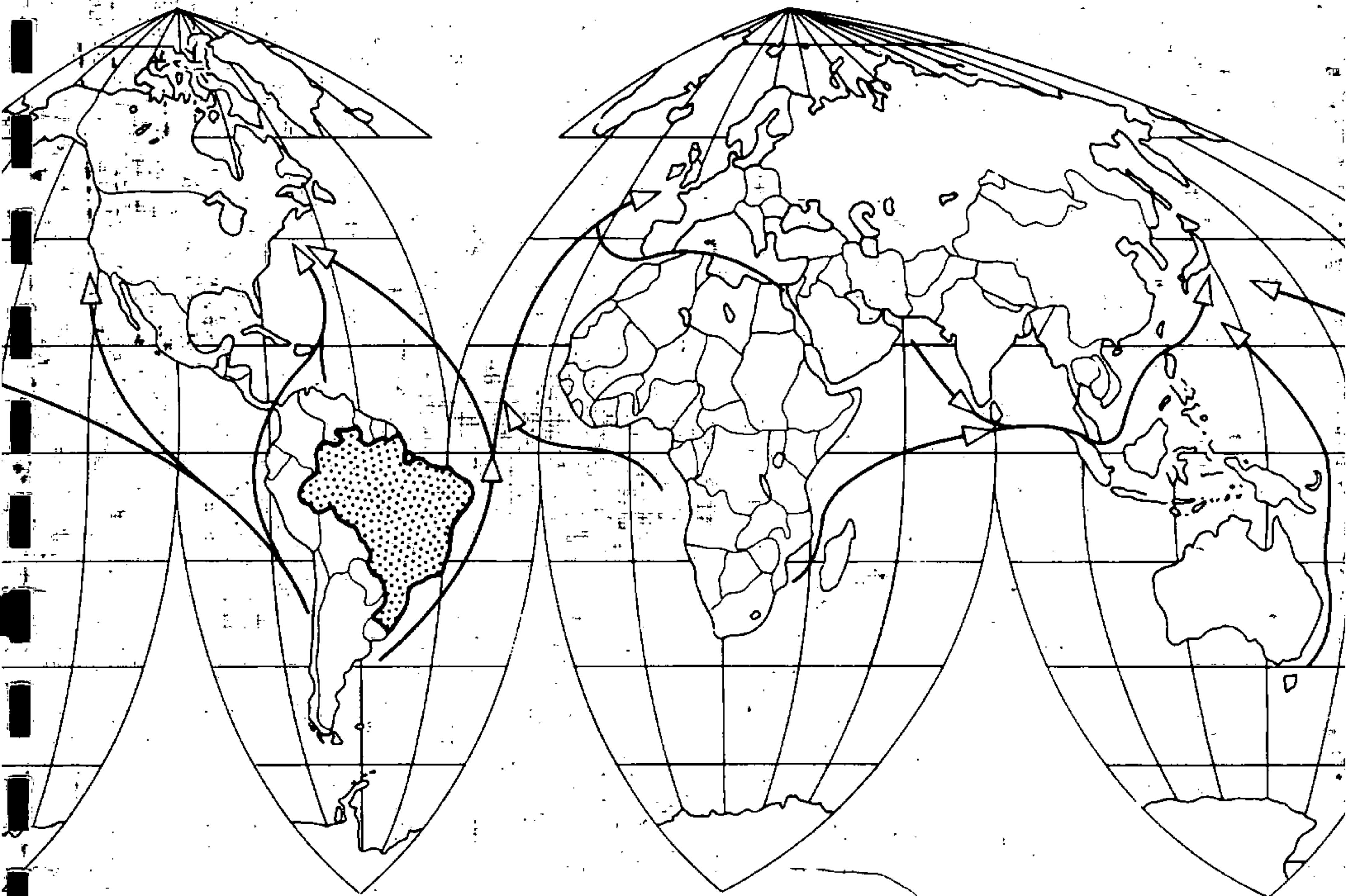


D

35

NOVA ABORDAGEM SOBRE RECURSOS MINERAIS BRASILEIROS NA ÁREA DOS FERTILIZANTES

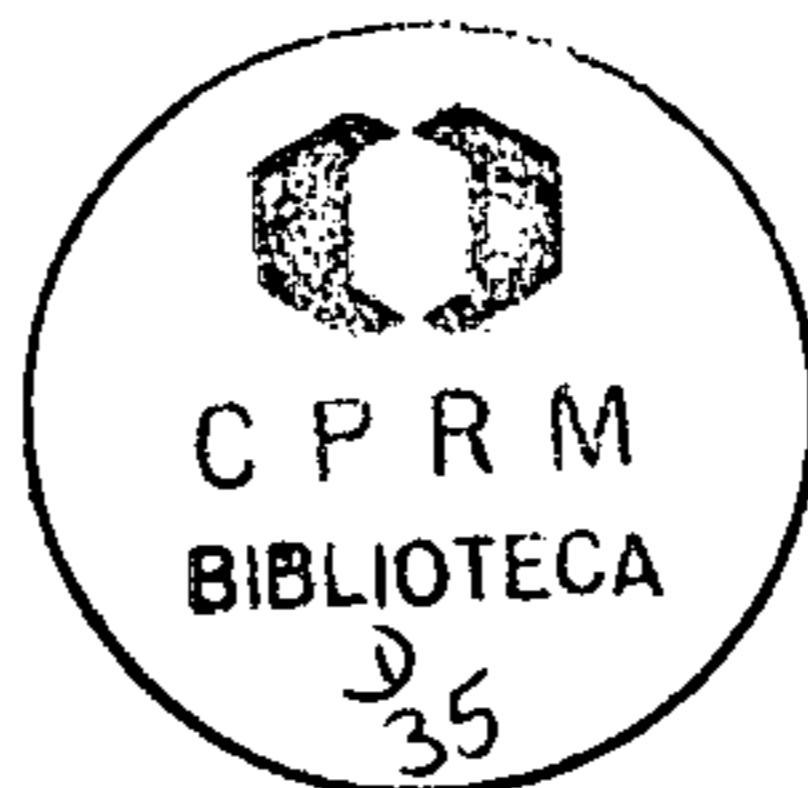
YVAN BARRETTO DE CARVALHO
Presidente da CPRM



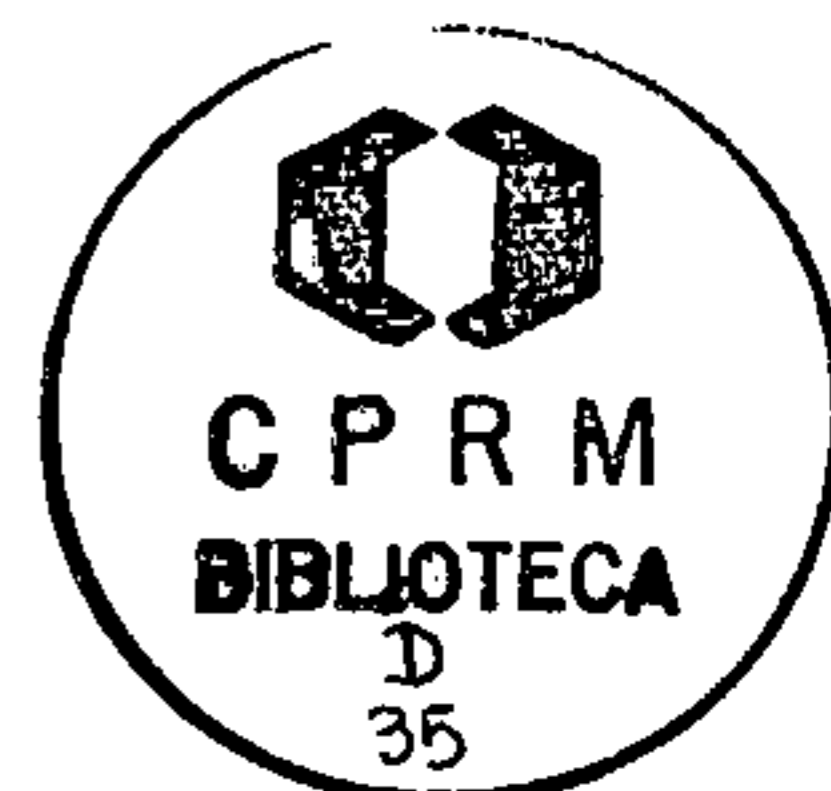
1978

NOVA ABORDAGEM SOBRE
RECURSOS MINERAIS BRASILEIROS
NA ÁREA
DOS FERTILIZANTES

YVAN BARRETTO DE CARVALHO
Presidente da CPRM



Conferência proferida no Curso de
Atualização em Fertilidade de Solos,
na Universidade Federal do Rio Grande
do Sul, em 07.12.78



1978

NOVA ABORDAGEM SOBRE
RECURSOS MINERAIS BRASILEIROS
NA ÁREA DOS FERTILIZANTES

Í N D I C E

- I - PALAVRAS INICIAIS
- II - CONSIDERAÇÕES GERAIS
- III - RECURSOS MINERAIS BRASILEIROS
- IV - FOSFATOS
- V - SAIS DE POTÁSSIO
- VI - ENXOFRE
- VII - NITROGENADOS
- VIII - TUFOS VULCÂNICOS
- IX - PERSPECTIVAS:
 - a) Na Área dos Fosfatos
 - b) Na Área dos Sais de Potássio
 - c) Na Área do Nitrogênio
 - d) Na Área do Enxofre
- X - CONCLUSÕES

I - PALAVRAS INICIAIS

Agiu bem a Universidade Federal do Rio Grande do Sul quando, em colaboração com a ANDA, promoveu este Curso de Atualização em Fertilidade de Solos. Este assunto, hoje em dia, quer no mundo inteiro, quer no Brasil particularmente, constitui tema do maior significado para a segurança econômica e social da humanidade. No Brasil de hoje é assunto de preponderante importância, tendo-se em vista que sua agricultura apresenta-se como um dos fatores mais decisivos para o aceleração da sua formação econômica e é imperativo de primeira ordem para a sua redenção social.

Causaram impacto mundiais as perspectivas reveladas pela FAO de que, em 1975, a população mundial seria constituída de 4 bilhões de habitantes, havendo 1,3 bilhões, portanto 32% da população mundial, em estado de fome crônica.

As condições climáticas, em muitas regiões do mundo, principalmente na URSS e na África, têm diminuído grandemente os estoques mundiais de alimento, e hoje temos apenas uma reserva estratégica que poderá cobrir as necessidades para trinta dias e, segundo a FAO, em 1985 poderá registrar-se um *déficit* de 85 a 100 milhões de toneladas em face de um crescimento da deman

da de 3,6% ao ano, com uma produção anual crescente na razão de 2,6 a 3%.

As previsões mundiais indicam recessão nos futuros 40 anos, ampliando ainda mais as perspectivas de péssimas safras, o que conduzirá, indubitavelmente, a uma maior carência de alimento e aumentará, conseqüentemente, o espectro da fome em massa por todo o mundo ao qual, anualmente, são adicionados nada menos de 100 milhões de bocas.

Se este é o quadro atual, embora tristonho, o que não será daqui a mais vinte e cinco anos, quando sô na Ásia teremos mais 1 bilhão de criaturas para alimentar?

É claro que a expansão de alimentos deverá surgir, necessariamente, em decorrência de vários aspectos, como por exemplo, o aumento de áreas cultivadas, aumento de produtividade devido ao desenvolvimento tecnológico, aplicação de insumos agrícolas e irrigação; obtenção de alimentos no fundo do mar, e, finalmente, produção de alimentos sintéticos.

Todavia, não obstante seja a aplicação de insumos agrícolas um dos itens mais importantes para o aumento de produtividade de nossos campos agricultáveis, campanha em que o Governo se tem empenhado tanto e que será objeto desse nosso trabalho, é um engano admitir-se que apenas a aplicação de fertilizantes seja o fator fundamental para a expansão da produção de ali

mentos. Em muitos casos, reformas estruturais abrangendo aspectos políticos, sociais e econômicos se fazem imprescindíveis à conservação de um desenvolvimento agrícola: recursos financeiros, boas sementes, transportes, distribuição, estocagem, garantia de preços, aplicação de modernas técnicas e equipamentos, disponibilidade de boa água, pesquisas tecnológicas, campanhas profiláticas fito-sanitárias, etc... são alguns dos aspectos que merecem igual exame por parte dos responsáveis.

II - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Não há dúvida de que a fome será o desafio que muito em breve seremos chamados a enfrentar. Possuidor de um amplo território e de imensos recursos de terras aráveis, com clima ameno durante todo o ano, com insolação farta e água abundante, tudo indica estar o Brasil predestinado a constituir-se num verdadeiro celeiro do mundo.

Neste contexto, a importância de nosso setor agropecuário avulta a aspectos até então não vislumbrados. A expansão populacional do Brasil, na década vindoura, exigirá do País uma quantidade crescente de alimentos necessários à sua sobrevivência, seja pelo aumento de área cultivada com a gradativa ocupação da região dos cerrados, seja pela aplicação intensa de insumos agrícolas em outras áreas agricultáveis, porém ainda não desenvolvidas e em regiões de maior cultivo, próximas aos centros populacionais.

Além disso, o setor agrícola sempre foi de importância fundamental na economia brasileira, com uma elevada participação no produto interno bruto e significativo destaque na pauta das exportações e não seria justamente agora que o mesmo deixaria de merecer maior e mais cuidadosa atenção por parte das autoridades do País.

No entanto, para que nossa agricultura cresça a

ritmos apreciáveis é fundamental, entre outras providências, a produção de fertilizantes a baixo custo, não só para suprir as atuais necessidades como, e mais importante, as necessidades a curto, médio e longo prazos, que tendem a crescer em face da expansão de fronteira agrícola, aliada à intensificação de modernas práticas de agricultura, bem como a programas de longo alcance como o PROVALE, PRODOESTE, PRONORDESTE, POLOCENTRO e, sobretudo, a Recuperação de Cerrados, nossa mais expressiva esperança agrícola.

Para melhor situar os vários aspectos da problemática que hoje envolve esses insumos, façamos referência a alguns conceitos sobre a matéria a ser tratada.

Nutriente - é a substância da qual as plantas se alimentam. Resultam do conteúdo químico existente originalmente nos solos ou a eles adicionados através dos fertilizantes.

Fertilizante - toda substância mineral ou orgânica, natural ou não, fornecedora de um ou mais nutrientes. Quando tais substâncias têm origem em processos elaborados pela natureza são chamadas *fertilizantes naturais*; quando, porém, são resultantes de processamentos industriais que modificam a sua constituição mineral ou são produzidas por processos tecnológicos desenvolvidos a partir de compostos existentes, chamaremos de *fertilizantes químicos*.

Por força da natureza do nutriente neles contido os

fertilizantes são denominados Fosfáticos, Potássicos e Nitrogenados.

Os fertilizantes *fosfáticos*, também conhecidos simplesmente como Fosfatos, se apresentam sob a forma natural e sob a forma química, ambos tendo por base as rochas fosfáticas que existem em abundância na natureza em algumas áreas do Globo, entre elas o Brasil, com reservas significativas. O nutriente por elas fornecido é representado pelo radical P_2O_5 .

Em 1977, a produção mundial estimada de fosfato natural atingiu 115 milhões de toneladas de P_2O_5 contido. Cerca de 77% foi produzido por apenas 3 países (EUA, URSS e Marrocos) que responderam por nada menos de 75% das exportações.

Os fertilizantes *potássicos*, depois dos fosfatos, são os mais importantes na agricultura brasileira. Os principais minerais básicos de tais insumos são o cloreto de potássio - a silvita -, o cloreto de potássio e sódio - a silvinita - e o cloreto de potássio e magnésio - a carnalita -, condicionados exclusivamente a rochas sedimentares nas bacias salíferas. Na Europa existe o aproveitamento do mineral kainita - sulfato de potássio - empregado, ali, na cultura do fumo, das batatas e sobretudo de beterraba para açúcar e de algumas frutas. O nutriente neles contido é expresso em unidades de K_2O .

Os principais produtores mundiais de potássio - a Rússia, o Canadá, a Alemanha e os Estados Unidos - atendem a

X EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE
ROCHA FOSFÁTICA
1970/77

t x 10³

PAIS	ANOS	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977*
CHINA		1.700	2.200	2.600	3.000	3.000	3.400	3.750	4.000
ILHA NATAL		1.043	1.141	1.151	1.497	1.809	1.342	1.037	1.260
ISRAEL		1.241	930	872	858	1.019	660	800	-
JORDÂNIA		891	509	683	1.247	1.600	1.353	1.702	1.782
MARROCOS		11.399	12.013	14.467	16.524	19.326	13.548	15.285	17.027
NAURU		2.012	1.842	1.337	2.323	2.288	1.533	754	1.146
OCEANIA		515	642	503	744	-	-	-	-
SENEGAL		1.528	1.546	1.419	1.693	1.878	1.677	1.580	1.869
ÁFRICA SUL		1.248	1.232	1.198	1.333	1.550	1.651	1.702	1.782
TONGO		1.508	1.715	1.928	2.272	2.553	1.161	2.068	2.857
TUNÍSIA		3.023	3.161	3.206	3.444	3.903	3.481	3.294	3.614
URSS		17.960	19.011	20.023	21.250	22.505	24.155	24.310	24.375
USA		35.053	34.306	37.741	38.629	41.445	44.285	44.670	47.256
SAARA ESP.		-	33	150	696	2.179	-	-	-
ARGÉLIA		492	495	471	562	-	-	-	-
OUTROS		-	8.424	1.350	1.417	5.430	8.155	7.050	8.294
TOTAL		79.613	89.200	89.099	97.489	110.485	106.401	108.002	115.262

FONTES: - Phosrock and E.M.J. Mining Review

(*) Preliminar

mais de 80% da demanda mundial, consumindo e exportando como rocha potássica sobretudo a silvita (KCl), em concentrados de diversas granulometrias, com cerca de 60% de K_2O . Estima-se que 90 a 95% da produção mundial de rocha potássica é utilizada no consumo de fertilizantes.

Os fertilizantes *nitrogenados* abrangem, igualmente, os naturais e os químicos. No primeiro caso, representados pelo nitrato de sódio, mais conhecido como salitre do Chile, que constituiu monopólio comercial para o Chile até a 1ª. Grande Guerra, quando a Alemanha descobriu o processo de fixação do nitrogênio atmosférico, com enormes prejuízos para a economia chilena. O seu nutriente é expresso em conteúdo de N e os fertilizantes, sob a forma química, são representados, sobretudo, pela amônia (NH_3) e são universalmente produzidos na petroquímica, partindo-se do gás natural, petróleo, nafta ou gás de coquerias.

Em se tratando de recursos minerais para fertilizantes, incluiremos o *enxofre* que, sem ser fertilizante, se faz altamente necessário na produção dos mesmos como meio mais econômico de solubilizar os fosfatos naturais. Tem na crosta terrestre diversas fontes para sua produção, porém, além da forma elementar, sua exploração não é tão econômica quanto parece, a não ser que se faça em caráter secundário e, nesse caso, não só em volume mas também em custo, a dissulfurização do gás natural ou de gases de certos petróleos em refinação, como acontece no Bra

PRODUÇÃO MUNDIAL DE POTÁSSIO

1970/77

1.000 t/K₂O

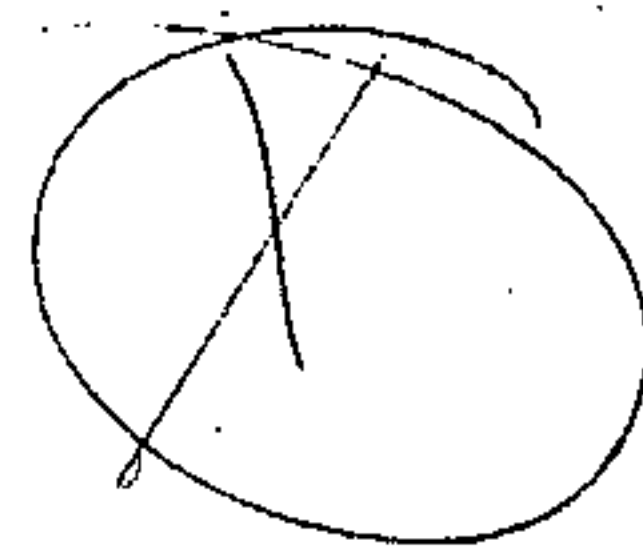
PAÍS	ANOS	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
URSS		4.087	4.800	5.433	5.917	6.586	7.944 ²	8.310 ²	8.700 ²
CANADÁ		3.173	3.573	3.927	4.279	5.480	5.436 ²	4.987 ²	6.082 ²
ALEMANHA OC.		2.419	2.450	2.458	2.556	2.864	3.019 ²	3.161 ²	3.244 ²
ALEMANHA OR.		2.306	2.443	2.449	2.548	2.620	2.222 ²	2.036 ²	2.341 ²
USA		2.487	2.450	2.412	2.390	2.326	2.294 ²	2.206 ²	2.231 ²
FRANÇA		1.765	1.850	1.610	2.031	2.083	1.920 ²	1.603 ²	1.580 ²
ISRAEL		546	568	579	531	607	716 ²	690 ²	600 ²
CONGO		123	258	284	265	285	286 ²	254 ²	81 ²
ESPAÑA		521	505	533	473	396	459 ²	535 ²	563 ²
ITÁLIA		139	150	150	133	151	141 ²	140 ²	148 ²
OUTROS		19	20	24	20	25	15 ²	45 ²	81 ²
TOTAL		17.585	10.067	19.859	21.143	23.423	24.452	23.967	25.651

FONTES: 1 - Mining Journal Anual Review - 1972/74

2 - Phosphorus & Potassium - 1976/77

sil (atualmente mais significativa ante a exigência das campanhas antipoluentes), se faz mais econômica e conveniente que a obtenção através^{de} minérios sulfetados, a menos que se trate de processamento metalúrgico, onde sua separação se faz imprescindível à obtenção do metal. Igualmente sua produção pode ser ainda obtida partindo-se da gipsita ou anidrita, ou ainda através do fosfo-gesso produzido na manufatura do ácido fosfórico, para a obtenção de ácido sulfúrico, cimento e sulfato de amônia, ou mesmo enxofre elementar, barrilha e cloreto de cálcio. Também podemos produzi-lo sob a forma de ácido sulfúrico, partindo-se das pirritas contidas nos carvões e deles separadas durante a lavagem, no que reside grande esperança para a economia brasileira, podendo constituir-se em exemplo para outros empreendimentos semelhantes.

Se no passado a maior ou menor utilização do ácido sulfúrico traduzia o grau de industrialização de um povo, atualmente o consumo de enxofre *per capita* constitui índice de *standard* de vida de uma nação.



III - RECURSOS MINERAIS BRASILEIROS

Na série de palestras a que os Senhores tiveram, nesta oportunidade, outros expositores mais capacitados certamente ofereceram maiores detalhes sobre mercados, disponibilidades, consumo, práticas de uso, enfim, maiores referências aos fertilizantes. Por isso, nos ateremos ao título da palestra e trataremos, apenas, dos recursos minerais brasileiros que servem de base à produção de tão importantes insumos.

A extensão territorial do Brasil e as vastas áreas ainda com possibilidades de serem cultivadas representam, atualmente, em todo o mundo, o maior potencial agrícola em desenvolvimento e para isto necessitaremos de grandes e crescentes quantidades de fertilizantes agrícolas para manter o nível de produtividade e aumentar nossas fronteiras agrícolas. E em se tratando de fonte mineral não renovável como os fosfatos e o potássio, a situação torna-se crítica ante as possibilidades de um esgotamento de reservas em prazo relativamente curto, como é o caso dos fosfatos que, segundo previsões atualizadas, nas próximas décadas, em termos de economia mundial, sua importância sucederá à do petróleo. No Brasil, aos níveis do consumo atual, suas reservas medidas poderão se esgotar em 50 anos.

Por isso, ênfase especial tem sido dada à análise

das potencialidades dos recursos minerais relacionados a tais insumos com vistas aos macronutrientes deles solicitados pelos vegetais.

Dentro deste aspecto, o potencial mineral em rocha fosfática de que o País dispõe, no momento, pelo menos em reservas geológicas, situa-se como suficiente, podendo, a prazo não muito distante, ser até mesmo exportado; situação idêntica a dos sais de potássio.

Em termos de produção de rocha fosfática, balanceando todos os fatores e tendo em vista as previsões para os próximos anos, somos levados a esperar auto-suficiência, já em 1981; contudo, a essa época, ainda estaremos importando o enxofre necessário à manufatura do fosfato solúvel e, por isso, não teremos ainda naquela data, auto-suficiência em fertilizantes fosfáticos.

No que se refere à produção de sais de potássio, independentemente da disponibilidade de grandes reservas, não podemos esperar auto-suficiência a curto prazo tendo em vista a natureza dos jazimentos conhecidos, em face das dificuldades tecnológicas a encontrar.

No Brasil, não temos conhecimento da existência de depósitos comerciais de minerais nitrogenados que possam ser economicamente utilizados na produção de fertilizantes.

Assim, as potencialidades deste nutriente correspon

dem ao aproveitamento do gás natural dos campos da PETROBRÁS si
tuados na região do Recôncavo, no Estado da Bahia e no litoral
do Estado de Sergipe, além dos campos localizados ao longo da
Plataforma Continental dos Estados de Sergipe e do Rio de Janeiro
ro.

Até o presente, as reservas de gás natural conheci
das, tendo em vista os processos de recuperação de petróleo e os
compromissos com a PETROQUÍMICA, não nos encorajam a colocá-las
no mesmo nível de auto-suficiência para os nitrogenados, como
acontece com os recursos minerais, referentes a fosfato e sais
de potássio. Todavia, a produção de amônia relacionada à gaseifi
cação do carvão e o tratamento do xisto pirobetuminoso, nos
levam a admitir possível auto-suficiência de amônia a prazo re
lativamente curto.

A auto-suficiência em fertilizantes, porém, deve
ser considerada tendo-se em vista outros fatores, além dos recurso
s minerais existentes, como por exemplo, disponibilidade de
tecnologia e recursos financeiros para implantação dos projetos
de produção; conveniências de segurança nacional; distribuição
geográfica dos recursos em relação aos núcleos de consumo; con
dições de perspectivas de mercado internacional, em face dos
custos existentes de produção. E nesse sentido, é conveniente
observar que a diferença entre preço de produto nacional e preço
de produto importado, é um fenômeno comum em todas as nações em
desenvolvimento.

Vejamos como se distribuem, no País, os recursos mi
nerais de fertilizantes reclamados pelo setor agrícola.



IV - FOSFATOS

A elevação dos preços dos fertilizantes agrícolas, no mercado internacional, permitiu que grandes quantidades de minérios de baixo teor relacionados com os fosfatos obtivessem viabilidade econômica e, conseqüentemente, elevaram-se substancialmente os recursos e reservas em todo o mundo.

Em termos de crescimento relativo, prevê-se que, até 1980, haja uma elevação da capacidade mundial de produção de rocha de mais 62 milhões de toneladas, equivalente a um aumento de 54% sobre a produção de 1977, aumento este conseqüente dos Estados Unidos, da Rússia e do Norte da África. São também notáveis as taxas de aumento alcançadas pelo Saara Espanhol, Nauru, Ilhas da Oceania e, ultimamente, o Egito. Em conseqüência, prevê-se um excesso de oferta de rocha fosfática até 1980, para, em seguida, cair, reduzindo-se à medida que os anos passarem.

O desenvolvimento das prospecções e pesquisas geológicas no Brasil, nos dois últimos decênios, tem elevado, substancialmente, o conhecimento da potencialidade dos minerais fosfatados e, como resultado, têm sido localizadas algumas dezenas de depósitos e ocorrências de fosfatos minerais relacionados com a fosforita (fosfato de cálcio, contido nas rochas de origem sedimentar e metassedimentar), apatita (fosfato de cálcio e fluor,

localizados em rochas cristalinas, principalmente alcalinas) e a metastrengita-wavellita (fosfato de alumínio e ferro de origem supostamente organo-inorgânica).

As características geológicas que envolvem nosso subsolo e os conhecimentos sobre as ocorrências minerais e rochas, associados a fosfatos, evidenciam quatro tipos de formação de depósitos correlacionados com os seguintes aspectos:

- I - Jazidas sedimentares e metassedimentares;
- II - Jazidas relacionadas a atividades magmáticas;
- III - Jazidas de concentração residual;
- IV - Depósitos relacionados com outros resultantes de dejetos animais.

Vejamos como se relacionam os depósitos fosfáticos no Brasil:

- a) jazidas sedimentares de origem marinha, sob a forma de fosforita, situam-se na costa do Estado de Pernambuco e demais Estados do Nordeste Brasileiro;
- b) jazidas sedimentares-metamórficas em áreas de distribuição do Grupo Bambuí: Cedro do Abaetã, Quartel de São José, Patos de Minas e Coromandel;
- c) jazidas relacionadas com atividades magmáticas, sob a forma de apatita: Jacupiranga, Ipanema, Juquiã, Barreiros;

Tapira, Araxá, Salitre, Catalão-Ouvidor e Anitápolis;

d) jazidas de concentração residual e enriquecimento secundário, constituindo bauxitas fosforosas: Ilhas de Pirocãua e Trauíra, Estado do Maranhão;

e) depósitos denominados guanos, constituindo-se acumulações de fosfato de cálcio provenientes de dejetos de aves marinhas: Ilhas Rata e Fernando de Noronha e algumas outras ilhas do litoral brasileiro.

Quase todas essas rochas podem resultar na produção de fertilizantes. Seu valor, quanto à resposta agrícola, é tanto maior quanto mais rápida for a absorção do fósforo contido.

Para efeito de estudo, indicaremos em seguida as áreas com alta, média e baixa possibilidades para fosfatos no território brasileiro.

A - Alta Possibilidade

Compreende a zona indicada no cartograma, situada nas bacias sedimentares costeiras entre as cidades do Recife e João Pessoa, nos Estados de Pernambuco e Paraíba, cuja reserva geológica de rochas fosfáticas, em termos de P_2O_5 contido, alcança 16% do potencial nacional. Também se mostram com possibilidades as ocorrências ao longo da costa dos Estados de Sergipe e Alagoas, estendendo-se até o Recôncavo Baiano.

Na parte referente a rochas metassedimentares, existem extensas zonas com altas possibilidades, como as do Grupo Bambuí, ou semelhantes, que cobrem grande parte dos Estados de Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso, cujos recursos minerais já existentes alcançam 18% da reserva geológica brasileira, em termos de P_2O_5 contido, apresentando amplas possibilidades de aí serem localizados novos depósitos minerais.

As rochas alcalinas estendem-se por largas faixas, no bordo oriental e ao norte da bacia hidrográfica do Paraná, com recursos minerais avaliados em 63% do conteúdo de P_2O_5 do potencial de fosfatos minerais.

As outras zonas de altas possibilidades situam-se no bordo norte da bacia hidrográfica amazônica.

B - Médias Possibilidades

Abrange grande extensão da bacia sedimentar do Meio-Norte, principalmente no município de Pimenteiras, no Estado do Piauí e no município de Codó, no Estado do Maranhão e áreas circunvizinhas. Inclui, também, a parte noroeste da bacia sedimentar do Paraná, em rochas do Paleozóico Inferior, à semelhança da bacia sedimentar do Meio-Norte.

No bordo sul da bacia amazônica, há, também, possibilidades de serem localizadas rochas alcalinas, contendo fosfatos e outros minérios de mesma paragênese.

Na parte central do Estado de Sergipe, em rochas se-
melhantes ao Grupo Bambuí, onde se localizou a Jazida de Patos
de Minas, existem, igualmente, possibilidades médias de serem
encontrados novos depósitos de fosfato.

C - Baixa Possibilidade

Na bacia sedimentar amazônica, em ambos os flancos
Norte e Sul, existem possibilidades de depósitos referidos à
fosforita, como também na parte central da bacia sedimentar do
Maranhão-Piauí, na margem ocidental do rio Parnaíba. A chamada
bacia sedimentar do Apodi, Estado do Rio Grande do Norte, mos-
tra-se com os mesmos condicionamentos.

Na região sudoeste do Estado de Minas Gerais, entre
Patos de Minas e o rio São Francisco, os depósitos de rochas
constituídos de tufos apresentam condições de, no futuro, cons-
tituírem jazimentos, apesar do seu baixo teor de fosfato.

Na região sul, localizam-se, ao longo de toda a
faixa sedimentar do Paraná, rochas paleozóicas com baixa possi-
bilidade de conterem jazimentos minerais de fosfatos relaciona-
dos aos sedimentos.

Também no extremo norte do Brasil, no Território
de Roraima, existem condições geológicas que permitem inferir
áreas de baixas possibilidades em rochas cristalinas e sedimenta-
res, com relação ao fosfato.

Quanto ao guano, de origem orgânica, contendo fosfato de cálcio e magnésio, nitratos, etc, são conhecidos alguns depósitos em diversas ilhas do litoral brasileiro como Abrolhos-Ba, Âncora e Cigarras-RJ e Alcatraz-SP, cujas reservas não alcançam mais de 180 mil t. As maiores reservas estão localizadas no arquipélago Fernando de Noronha, em depósitos com mais de 2 metros de espessura e com teores acima de 10% de P_2O_5 . As reservas da ilha Rata são da ordem de 500 mil toneladas com alto teor de alumínio e elevada solubilidade em ácido cítrico.

A exploração do fosfato, nas referidas ilhas, é difícil devido às dificuldades de transporte e ao alto conteúdo de alumínio contido, o qual condiciona a sua restrição para uso agrícola, quando *in natura*.

Os recursos minerais de rochas fosfatadas naturais, no Brasil, correspondem a aproximadamente 3,2 bilhões de toneladas como reserva geológica, com um conteúdo de mais ou menos 276 milhões t de P_2O_5 . A reserva definida representa 1,5 bilhão de toneladas, contendo cerca de 149 milhões de t de P_2O_5 .

Como já vimos, este insumo potencial se acha distribuído em nosso território em várias rochas portadoras. O maior potencial situa-se nas rochas alcalinas, com reserva geológica de minério de fosfato da ordem de 2,3 bilhões de toneladas, correspondendo a 71% do potencial do País, e contendo 172 milhões de toneladas de P_2O_5 , o equivalente a 62% das disponibilidades deste insumo.

CARTOGRAMA PREVISIONAL DOS FOSFATOS NATURAIS



CONVENÇÕES ZONAS DE DISPONIBILIDADES DE JAZIMENTOS



ALTA



MÉDIA



BAIXA

LEGENDA



MINA



JAZIDA



OCORRÊNCIA

Quanto ao segundo tipo de rocha portadora de fosfatos minerais destacam-se, atualmente, as metassedimentares, com 500 milhões de toneladas, equivalentes a 16% do potencial nacional e com 50 milhões de toneladas de P_2O_5 , enquanto a reserva definida atinge a cerca de 47,6 milhões. Em seguida, surgem em terceiro as rochas sedimentares, com um potencial estimado em 400 milhões de t de minério de fosfato, correspondendo a 12% dos recursos minerais como reserva geológica, e contendo 44 milhões de toneladas de P_2O_5 , dos quais cerca de 13,7 milhões de toneladas acham-se definidas, conseqüentes de reservas conhecidas da ordem de 68,6 milhões de toneladas.

Os recursos minerais que abrangem outros tipos de rochas atingem uma reserva geológica correspondente a pouco mais de 20,9 milhões de t contendo cerca de 3,3 milhões de t de P_2O_5 , representando 1,2% do potencial de nutrientes fosfatados do País, enquanto a reserva definida e conteúdo de P_2O_5 aproximam-se da reserva geológica e são da ordem de 17,8 milhões de toneladas e 2,8 milhões de toneladas, respectivamente.

RECURSOS DE RESERVAS DE ROCHAS FOSFÁTICAS

1.000 toneladas

ASPECTOS	RECURSOS	RESERVAS			PARTICIPAÇÃO DO NUTRIENTE CONTIDO	
		GEOLÓGICA	NUTRIENTE CONTIDO	DEFINIDA**	NUTRIENTE CONTIDO	% RG TOTAL
FOSFATOS						
ROCHAS						
Alcalinas	2.268.100	172.534	1.001.297	84.720	62,5	56,9
Metassedimentares	500.130	50.013	396.938	47.624	18,2	32,0
Sedimentos	400.000	44.000	68.645	13.729	15,9	9,2
Outros	20.900	3.290	17.856	2.857	3,4	1,9
TOTAL	3.189.130	275.837	1.484.736	148.930	100	100

** Reservas medidas + Indicadas + Inferidas

V - SAIS DE POTÁSSIO

Mesmo não sendo um País produtor de potássio, o Brasil possui algumas ocorrências minerais contendo sais de potássio em bacias sedimentares de seu território.

Dentre os macrofertilizantes agrícolas, o segundo mais importante corresponde aos potássicos. Os principais minerais de potássio conhecidos são os sais: cloreto de potássio, denominado de *silvita*, o cloreto de potássio e sódio, a *silvinita* e o cloreto de potássio e magnésio, conhecido como *carnalita*, todos ocorrendo exclusivamente nas bacias de evaporitos originários de salmouras marinhas.

A sua distribuição no tempo geológico é desigual, sendo que na sua quase totalidade se situa no Paleozóico, principalmente no Devoniano (Saskatchewan e Bielorrússia); no Permiano (Novo México, Alemanha e algumas ocorrências na Amazônia). Jazidas menores têm sido localizadas no Cretáceo (Sergipe, Congo, Plataforma Sul-Atlântica) e no Território (Alsácia e Sicília).

Os evaporitos já eram conhecidos no Brasil, desde 1941, na Bacia Sergipe-Alagoas; e os sais de potássio, a partir de 1963, conseqüente de programas de perfurações para petróleo pela PETROBRÁS, nas proximidades dos campos de Carmópolis, Sirizinho e Riachuelo, em Sergipe. Também na Bahia e na Plataforma

Continental a PETROBRÁS tem registrado a presença de sais de potássio em suas perfurações.

Os levantamentos geológicos realizados, juntamente com outras informações geológicas obtidas de outras áreas, permitem estabelecer possibilidades de novas áreas de condicionamento geológico semelhante e capazes de conterem jazimentos dos mesmos sais.

Para indicar as áreas potenciais no Brasil, relacionamos aquelas com alta, média e baixa possibilidades de conterem sais de potássio no território brasileiro:

A - Alta Possibilidade

A zona de alta possibilidade situa-se nas bacias sedimentares da área litorânea do Estado de Sergipe e na sua continuação na direção da Plataforma Continental, representando prolongamentos desta bacia, no sentido do Oceano Atlântico, que corresponde a 19,4% dos recursos minerais de potássio do País.

Além desta área, situa-se na região Amazônica, na parte correspondente à área do médio rio Amazonas, uma zona de alta possibilidade, com ocorrências já localizadas por uma grande extensão.

B - Média Possibilidade

A região litorânea do Estado de Alagoas, que representa uma extensão da região litorânea do Estado de Sergipe, como também a zona da Plataforma Continental, indicam médias pos

sibilidades de conter recursos minerais de potássio.

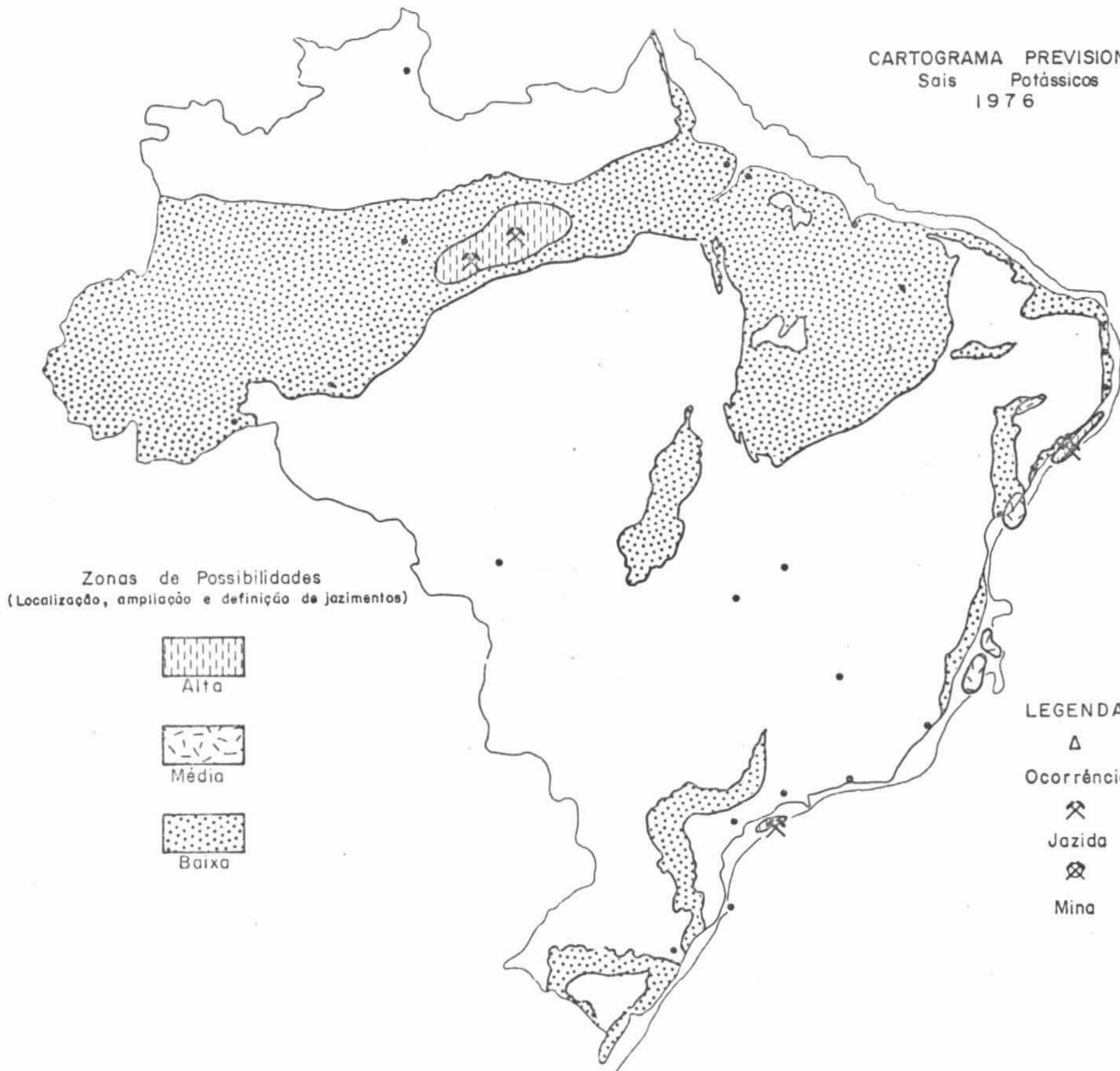
Uma segunda zona, situa-se na Baía de Todos os Santos, no Estado da Bahia, onde investigações para petróleo indicaram existir sais potássicos.

C - Baixa Possibilidade

Situam-se em bacias sedimentares com baixas condições de ocorrências de depósitos salinos, em especial uma zona central da Bacia Sedimentar do Jatobá, que cobre parte da superfície do Estado de Pernambuco, numa zona situada na Plataforma Continental, ao largo do litoral do Estado do Espírito Santo e a zona central da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que abrange partes dos Estados do Maranhão e Piauí, além de uma zona situada no alto rio Amazonas, no Estado do Amazonas.

Com a descoberta, pela PETROBRÁS, de sais de potássio na perfuração do campo petrolífero de Carmópolis, Estado de Sergipe, em 1963, foram desenvolvidas as pesquisas neste campo e áreas circunvizinhas, cobrindo cerca de 452 km². Os resultados obtidos evidenciaram o maior jazimento conhecido no Brasil, situando-se as camadas de sais em profundidades compreendidas entre 400 a 900m. Correspondendo à idade cretácea, as reservas alcançam cerca de 700 milhões de K₂O, ou o equivalente a 10.000 milhões de t de mineral, representando 14,3% das reservas geológicas estimadas.

CARTOGRAMA PREVISIONAL
Sais Potássicos
1976



Zonas de Possibilidades
(Localização, ampliação e definição de jazimentos)

Alta

Média

Baixa

LEGENDA
△
Ocorrência
⚒
Jazida
⊠
Mina

Atualmente, os sais de potássio, em termos de reserva geológica, atingem 70 bilhões t, contendo cerca de 4,9 bilhões de t de K_2O , distribuídas nas regiões norte - na Bacia do rio Amazonas - e no Nordeste - na área litorânea do Estado de Sergipe. Existem, também, indícios de extensas potencialidades no Recôncavo Bahiano, na Plataforma Continental, cujas avaliações serão realizadas no futuro.

RECURSOS ASPECTOS	RESERVAS				Participação	
	Geologia	Nutriente Contido	Definida	Nutriente Contido	RG%	RD%
POTÁSSIO						
Silvinita						
Carnalita	70.008.600	4.901.460	6.918.400	623.342		12,7%
TOTAL	70.008.600	4.901.460	6.918.400	623.342		

Não existe, presentemente, nenhum jazimento em exploração, embora suficientes reservas minerais tenham sido definidas para a área de Santa Rosa de Lima e Taquari-Vassouras, no Estado de Sergipe. Acha-se em desenvolvimento a formação de um complexo industrial na região de Carmópolis-Se, para a exploração dos sais potássicos, por parte da Petrobrás Mineração S.A. - PETROMIN.

O consumo doméstico de sais potássicos vem sendo

abastecido totalmente através de importação do Canadá, França, Espanha e Alemanha. No decênio 1968/77 esse consumo cresceu ex plosivamente, iniciando, em 1968, com 184.286 t/K₂O, alcançando, em 1977, cerca de 962.691 t/K₂O, correspondendo a um crescimento de mais de 5 vezes, sendo que, entre 1976 e 1977, o crescimento superou a casa dos 30% ao ano.

MERCADO BRASILEIRO DE CLORETO DE POTÁSSIO FERT.- IMPORTAÇÕES 1967/77		
ANO	KCl	K ₂ O
1968	296.431	183.787
1969	317.873	197.081
1970	491.699	304.854
1971	574.398	356.127
1972	746.228	462.661
1973	843.123	522.737
1974	989.097	613.240
1975	855.155	530.196
1976	1.138.709	706.000
1977	1.552.727	962.691
TOTAL	7.805.440	4.839.374

Fontes:-MF:Serviço de Estatística Econômica e Financeira.
-Anuários CACEX
-Centro de Informações Econômico-Fiscais



VI - ENXOFRE

O enxofre, como mineral natural, tem sido localizado em algumas áreas do Brasil, mas sem condições de formar jazimentos ou depósitos, sendo um dos minerais estratégicos mais deficientes. Os estudos geofísicos que têm sido realizados na Plataforma Continental vêm evidenciando grandes domos de sal que, com o desenvolvimento dos estudos geológicos, poderão definir as possibilidades de conterem enxofre. Cerca de 5% dos domos salinos do Golfo do México contém enxofre natural e são da mesma idade de formação dos existentes em nosso litoral.

Ultimamente, a Petrobrás Mineração identificou a existência de enxofre elementar no alto de Aracaju, mais precisamente na área de Castanhal. O feito tem alto significado por ser o 1º depósito de enxofre natural do País. No momento, processa-se o desenvolvimento da pesquisa com vistas à sua quantificação e viabilidade econômica de exploração.

Quase todo o suprimento doméstico é atualmente realizado com a importação em mais de 95% sob a forma bruta ou refinada que, com algumas exceções, é destinado quase todo à produção de ácido sulfúrico para a indústria de fertilizantes. A produção de enxofre no Brasil se faz através da refinação de certos petróleos e, com isso, tem-se produzido pequenas quantidades, sendo que, em 1977, alcançou-se 44.042 t.

CONSUMO APARENTE DO ENXOFRE

1967/77

Em toneladas

ANOS ASPECTOS	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	ACUMULADO
PRODUÇÃO	5.535 ¹	6.663 ¹	6.611 ¹	6.568 ¹	6.346 ¹	11.164 ³	12.191 ³	25.037 ³	30.497 ³	44.042	154.654
IMPORTAÇÃO	238.486 ²	218.083 ²	261.459 ²	360.867 ²	373.686 ²	455.337 ³	611.127 ³	410.227 ³	622.339 ³	643.181	4.193.792
EXPORTAÇÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO APARENTE	244.021	224.746	268.070	367.435	379.032	466.501	623.318	435.264	652.836	687.223	4.348.446

FONTES: 1 - Atualidades do Conselho Nacional de Petróleo

2 - Anuário Mineral - DNPM

3 - A Indústria Química Brasileira - 1978 - ABIQUIM - SP

VII - NITROGENADOS

Na natureza, os fertilizantes nitrogenados são representados pelos nitratos naturais, sendo o principal o nitrato de sódio, conhecido vulgarmente como *salitre do Chile*. No Brasil existem referências sobre ocorrências de nitratos resultantes de dejetos de aves e morcegos em cavernas no centro-oeste, não representando volume capaz de uma exploração comercial.

Assim, nosso consumo acha-se suprido por nitrogenados importados e nitrogenados obtidos pelo processamento do gás natural, nafta, gás de coque e resíduos de refinação do petróleo com a produção de vários compostos nitrogenados básicos para a indústria de fertilizantes.

As atuais reservas de gás natural de que o País dispõe provêm das explorações petrolíferas da PETROBRÁS, nas bacias terrestres e na Plataforma Continental e localizam-se, praticamente, em quatro áreas distintas: nos Estados da Bahia, de Sergipe, de Alagoas e na Plataforma Continental de Campos que, atualmente, representam um potencial de nada menos de 39 bilhões de m³.

RESERVAS DE GÁS NATURAL POR BACIA SEDIMENTAR

em 1.000 m³

ESTADOS	RESERVAS ESTIMADAS
Recôncavo Bahiano	17.800 milhões
Bacia Sergipe-Alagoas	4.131 milhões
Plataforma Continental	17.524 milhões
TOTAL	39.455 milhões

FONTE: PETROBRÁS

A produção de fertilizantes nitrogenados atingiu a 1.046 mil t/N no período 1968/77. Iniciamos o período com uma irrisória produção de 9,0 mil t/N, atingindo, em 1977, 231,4 mil toneladas de nutrientes, que representou um incremento substancial de mais de 24 vezes.

A fim de suprir as nossas necessidades domésticas, foram importadas, no mesmo período, pouco mais de 2,5 milhões de toneladas de nutrientes nitrogenados. No início do período, a importação situava-se em 135 mil t/N, alcançando, em 1977, 457 mil t/N, mostrando um significativo incremento.

A substância que galgou uma maior expressão foi, sem dúvida, o sulfato de amônia.

Os estímulos de preços ocorridos no período 1973/75, fizeram com que grande parte do países planejassem investimentos na produção de nitrogenados; e o Brasil, procurando reduzir sua dependência externa desse tipo de nutriente, tem programado grandes investimentos através da PETROQUISA, já atendendo a mais de 33% do mercado consumidor interno.

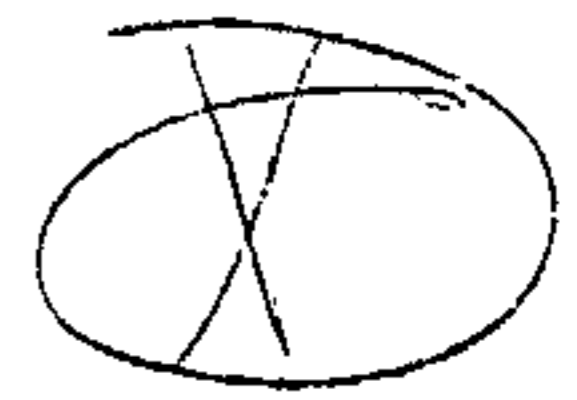
VIII - TUFOS VULCÂNICOS

A utilização dos tufitos na agricultura é antiga e de comprovada eficiência na reconstituição de solos, dada a sua grande capacidade de absorção molecular, na adição a adubos como agente regulador da taxa de lixiviação de adubos solúveis, como fonte de micronutrientes, como cobalto e cobre e até mesmo na recuperação de cerrados, misturados com nitrogenados¹.

A área de sua ocorrência é muito extensa, embora não apresente continuidade, estendendo-se pelos municípios mineiros de São Gotardo, Arapuá, Carmo do Parnaíba, Lagoa Formosa, Patos de Minas, Coromandel, Presidente Olegário, com espessuras variáveis, que em alguns lugares ultrapassam 100 metros.

Tais reservas passaram agora a merecer maior atenção do pesquisador ante as possibilidades de ampliação de sua aplicação na agricultura brasileira.

¹ Novaes, R.F. "Estudo Preliminar sobre a Utilização do Tufito na Recuperação de Cerrados de Patos de Minas".
Revista Seiva, 29 - Viçosa, 1969.



IX - PERSPECTIVAS

A - Na área dos Fosfatos

O consumo de fertilizantes fosfatados, para o período 1977/86, deverá multiplicar-se em cerca de duas e meia vezes com relação ao verificado no período 1968/77, isto devido aos vários fatores que vêm envolvendo o crescimento do setor agrícola do País.

A capacidade instalada para produção de fertilizantes naturais para o período 1977/86 atingirá, provavelmente, a mais de 11 milhões de toneladas de P_2O_5 , o que corresponderá a cerca de 36 milhões de toneladas de concentrados, se os empreendimentos programados hoje frutificarem. As minas em operação e programadas no Estado de Minas Gerais concorrerão com nada menos de 70% da produção planejada para o País.

CAPACIDADE INSTALADA PARA PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES FOSFÁTICOS NATURAIS
1977/86

1.000/t P_2O_5

EMPRESAS/ÁREAS	ANOS	1977*	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	TOTAL
JACUPIRANGA -	SP	131.7	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	129.0	130.0	130.0	130.0	1.301.7
ARAXÁ - CANIC -	MG	58.2	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	508.2
YAPIRÁ - VALEP	MG	-	-	315.0	315.0	315.0	315.0	315.0	315.0	315.0	315.0	2.520.0
PATOS DE MINAS - CPRM -	MG	7.5	39.0	39.0	195.0	340.0	340.0	340.0	340.0	340.0	340.0	2.019.5
CATALÃO - METACO	GO	4.7	6.0	125.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	1.570.7
MIN. CATALÃO DE GO	GO	-	-	-	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	1.260.0
IGARASSÓ - OLINDA	PE	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	24.0
BARREIRO	MG	-	60.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	1.600.0
IPANEMA	SP	-	-	-	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	606.0
T O T A L		204.1	227.0	361.5	1.219.5	1.375.5	1.520.5	1.520.0	1.520.5	1.520.5	1.520.5	11.550.1

(*) EFETIVO

O levantamento para o período, indica a possibilidade de termos no início 5 empreendimentos com uma produção de 204 mil t de P_2O_5 em concentrado, devendo atingir 1.520 mil toneladas, até 1982, não havendo previsão para expansão de produção até 1986, a não ser conseqüente do desenvolvimento da jazida de Anitápolis, sobre a qual inexistente, no momento, qualquer programação conhecida. Destarte o crescimento da produção de concentrados no período poderá ser superior a 6 meses à verificada em 1977.

B - Na área dos Sais de Potássio

A produção de *sais de potássio* planejada para o momento dependerá das explorações a serem desenvolvidas no principal jazimento, localizado no município de Carmópolis, Estado de Sergipe, cujas estimativas indicam início operacional para 1982, com uma capacidade inicial de 500 mil toneladas de KCl, ou seja, cerca de 310 mil t de K_2O .

A projeção para o crescimento a um nível de 15% ao ano, promoverá, em 1982, um consumo de 1.936 mil t/ K_2O , o que acarretará uma importação de mais de 1.600 mil t/ K_2O , ou seja, um *déficit* de mais de 80%. A PETROMIN estima que, a essa época, deverá estar produzindo cerca de 20% do consumo brasileiro.

Se considerarmos que até 1986 Sergipe já esteja produzindo, desde 1982, o previsto de 1 milhão de toneladas de KCl, ou seja, 620 mil t de K_2O e o consumo nacional, admitindo

o crescimento de 15% ao ano, já esteja na ordem de 3.387 mil t de K_2O , ainda assim, teremos que importar cerca de 2.700 mil t de K_2O , e então nosso *déficit* voltará a ser ainda de 80%. Donde se conclui que, a menos que outros depósitos sejam desenvolvidos, não teremos condições de auto-suficiência com as reservas de Sergipe.

Será o caso de iniciarmos, desde já, o desenvolvimento dos depósitos da Amazônia - mais fáceis de explorar do ponto de vista do jazimento e com reservas abundantes - tendo em vista que nada menos de 5 a 8 anos serão necessários para a entrada em produção de um empreendimento industrial, naquela região.

PROJEÇÕES DA DEMANDA NACIONAL DE CLORETO DE POTÁSSIO FERT. 1977/86		
1.000 t		
ANO	CRESCIMENTO 15% a.a.	
	KCl	K_2O
1977*	1.553	963
1978	1.786	1.107
1979	2.053	1.273
1980	2.362	1.464
1981	2.716	1.684
1982	3.123	1.936
1983	3.592	2.227
1984	4.130	2.561
1985	4.750	2.945
1986	5.462	3.387
TOTAL	31.527	19.547

(*) Dado verificado

CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS QUÍMICOS

- 1977/86

toneladas de nitrogênio, nutrientes

EMPRESAS	ANOS	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983/86	TOTAL
----------	------	------	------	------	------	------	------	---------	-------

CAPACIDADE INSTALADA A PARTIR DO GÁS NATURAL E GASEIFICAÇÃO DO CARVÃO

PETROFÉRTIL	BA	172.500	172.500	209.000 ³	209.000 ³	209.000 ³	209.000	836.000	2.017.000
PETROFÉRTIL	SE	-	-	-	209.000 ³	209.000 ³	209.000	836.000	1.763.000
PETROFÉRTIL	RJ	-	-	-	-	-	209.000	836.000	1.045.000
COSIBA	BA	1.790	1.790	1.790	1.790	1.790	1.790	7.160	17.900
PASKIN	BA	5.100	5.100	5.100	5.100	5.100	5.500	20.400	51.000
FISIBA	BA	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	4.100	10.250
PETROQUISA	BA	40.500	40.500	40.500	40.500	40.500	40.500	162.000	405.000
1º SUB-TOTAL		220.915	220.915	257.415	466.415	466.415	675.415	2.701.660	5.009.150

CAPACIDADE INSTALADA A PARTIR DE OUTRAS MATÉRIAS-PRIMAS

PETROFÉRTIL	PR	-	-	-	247.500	247.500	247.500	990.000	1.732.500
ULTRAFÉRTIL	SP	119.750	119.750	119.750	119.750	119.750	119.750	479.000	1.197.500
CNS	RJ	2.050	2.050	2.050	2.050	2.050	2.050	8.200	20.500
CIA. R. MIN.	RS	-	132.000	132.000	132.000	132.000	276.000	1.104.000	1.908.000
COPEBRAS	SP	25.100	25.100	25.100	25.100	25.100	25.100	100.400	251.000
QUIMBRASIL	SP	14.300	14.300	14.300	14.300	14.300	14.300	57.200	143.000
ADUBOSTREVO	RJ	29.700	29.700	29.700	29.700	29.700	29.700	118.800	297.000
FERTISUL	RJ	31.100	31.100	31.100	31.100	31.100	31.100	124.400	311.000
2º SUB-TOTAL		222.000	354.000	354.000	601.500	601.500	745.500	2.928.000	5.860.500

TOTAL DA CAPACIDADE INSTALADA

GERAL		442.915	574.915	611.415	1.067.915	1.067.915	1.420.915	5.629.660	10.869.650
-------	--	---------	---------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

FONTES: 1 - Tecnologia Moderna para a Agricultura - Vol. II - Fert. Químicos - Div. Autores - Série Estudos para o Planejamento - Nº 11 - IPEA - 1975

2 - A Indústria Química Brasileira - Retrospecto e Prospectiva - Sindicato das Ind. de Prod. Químicos para fins industriais e Assoc. Bras. de Indústria Química e de Produtos Industrializados - 1976

3 - Fertilizantes - Vultosos investimentos preparam o setor para atender a demanda nos anos 80 - Rev. Planejamento & Desenvolvimento - Ano 4 - nº 48 - 1977

C) Na área dos Nitrogenados

A projeção da demanda de *fertilizantes nitrogenados* para o período 1977/86 teve como base o modelo de consumo aparente *per capita* e o crescimento do PIB, no período acima mencionado, com uma perspectiva de 7%, como definido no II P.N.D.

A produção planejada, para o mesmo período, acha-se assentada, sobretudo, em dois compostos químicos: a amônia e a uréia, os quais são produzidos a partir do gás natural, da *nafta*, ou das *coquerias*. A produção planejada a partir do gás natural e gaseificação do carvão mineral atingirá seu ápice em 1982, com cerca de 675 mil t/N/ano instalada, permanecendo esse valor até 1986, estando prevista para o período uma produção total de cerca de 5,0 milhões t, representando 42% do consumo de *nitrogenados* no País. As usinas de produção de *fertilizantes nitrogenados*, a partir de gás, localizam-se, atualmente, nos Estados da Bahia e de Sergipe, devendo uma terceira ser instalada no Norte Fluminense, a partir de 1982 para processar gás da Plataforma Continental.

Se a esse total juntarmos a produção de *nitrogenados* obtidos de outras fontes e estimada para o período como de 5.860.500 de toneladas, teremos uma produção total da ordem de 10.869.500 de toneladas entre 1977 e 1986, inclusive uma nova unidade produtora de amônia, partindo da *nafta*, está sendo plane

jada para Araucária-PR, tendo sua produção inicial prevista para 1980. Segundo alguns, poder-se-ia obter auto-suficiência de ni trogenados a partir de 1980. Se, porém, considerarmos o atraso de alguns projetos e o crescente consumo que se espera para os próximos anos, poderemos, com margem de segurança, aguardar a auto-suficiência, a partir de 1983, com um mínimo de 1.345 mil toneladas a um máximo de 1.421 mil toneladas de N, ao ano.

D) Na área do Enxofre

As perspectivas relativas ao futuro consumo de en xofre, no período 1977/86, parecem pouco otimistas devido a não possuímos reservas minerais. Presentemente, o consumo de enxo fre acha-se dirigido quase que totalmente para a produção de fer tilizantes químicos fosfatados, cuja produção deverá elevar-se substancialmente neste mesmo período, e onde é utilizado na ra zão de aproximadamente uma tonelada de enxofre para uma tonelada de P_2O_5 contido, o que nos impossibilita alcançar a auto-suficiência em fertilizantes fosfáticos. x

A produção planejada para o decênio, da ordem de cerca de 3.560 mil/t, será quase integralmente atendida pela pro dução das refinarias da PETROBRÁS e por dois grandes projetos: o da produção de petróleo através de *folhelhos pirobetuminosos* do Irati, com o desenvolvimento do processo industrial elaborado pe la PETROBRÁS, que cobrirá cerca de 23,6% da demanda, e o projeto com base no aproveitamento das piritas contidas no carvão mine

ral, a ser realizado pela Indústria Carbonífera Catarinense S/A, que produzirá 300 mil toneladas de ácido sulfúrico. A esta previsão podemos incluir, também, as esperadas produções de ácido sulfúrico consequentes da metalurgia do cobre de *Caraibas*, no Estado da Bahia e de *Camaquã*, no Estado do Rio Grande do Sul, além da do zinco de Morro Agudo, em Minas Gerais, provenientes dos sulfetos que irão processar, participando estes empreendimentos com 37% da produção planejada.

Propala-se que uma outra metalúrgica para processar concentrado de cobre importado, será instalada em algum ponto da Costa Sul do País e, então, como as outras, poderá produzir ácido sulfúrico para atender o setor nacional de fertilizantes fosfáticos.

Não devemos, contudo, perder as esperanças de encontrar enxofre nos domos salinos da Plataforma Continental, ocorrência que nos Estados Unidos tem elevada participação na produção interna. Também a descoberta de enxofre nativo em Sergipe, (pela PETROMIN, poderá concorrer para reduzirmos o *déficit* dessa substância.

O consumo mínimo projetado para a década com previsão de crescimento do PIB a 6% a.a., deverá atingir 9,6 milhões t no decênio, o que ainda acarretará uma provável necessidade de serem importadas 6,0 milhões t ou seja, quase duas vezes a produção planejada, para o período e estimada em pouco menos de 3.600 mil toneladas.

D) Na área dos Tufitos

Não poderíamos deixar de mencionar as possibilidades dos tufitos, abundantes em Minas Gerais e que, agora, pela possibilidade de emprego de nova tecnologia, voltaram a merecer a atenção dos produtores como matéria-prima na produção de novos fertilizantes. Refiro-me ao BIOSUPER e ao BIOFÉRTIL, que vêm sendo desenvolvidos na Usina Benedito Alves, em Patos de Minas, pela Companhia Brasileira de Metalurgia.

Com o emprego de bactérias, todos os nutrientes existentes nos tufitos, geralmente em baixos teores - fosfato, potássio, magnésio, manganês, cobre, cobalto, etc... - são solubilizados, oferecendo um produto líquido enzimático e outro sólido residual, ambos com utilização sugerida para culturas de ciclo curto.

No momento, vêm sendo realizados testes nos campos das Escolas de Agronomia de Viçosa e de Lavras e, segundo informações do produtor, a fábrica já começa a estocar produto para entrega à EMBRAPA, que fará seu emprego a título experimental em escala comercial.

As reservas minerais já conhecidas no Estado de Minas Gerais são mais que suficientes para a modalidade de aproveitamento que se pretende para os tufitos, e a sua existência nas vizinhanças dos cerrados lhe dão grande significação.

X - CONCLUSÃO

Do exposto, podemos concluir:

- 1 - que o consumo de fertilizantes, no País, conti
nuará crescendo a cada ano, não somente pela
ampliação das fronteiras agrícolas, como pela
maior experiência e resultados obtidos pela sua
correta aplicação;
- 2 - que a nossa produção de fertilizantes é insufi
ciente, embora se ache perfeitamente relaciona
da à produção mineral de matérias-primas de que
é o Brasil possuidor, algumas delas em reservas
que podem se classificar de abundantes, mas que
têm seus aproveitamentos dependentes de recur
sos financeiros e tecnologia externa, e que co
mo outras, carentes em nosso subsolo, nos im
põem pesados ônus de importação;
- 3 - que o Brasil é um dos poucos países do mundo a
dispor de vastas áreas agricultáveis ainda não
aproveitadas, livres de severas condições climá
ticas, com água abundante e farta insolação, o
que lhe emprestam valor significativo para agri
cultura;

4 - que não será possível a execução dos grandes projetos agrícolas do País com base na aplicação de fertilizantes importados a preços elevados, o que exige prontas providências para a sua produção no País e a um custo mais acessível ao lavoureiro brasileiro.

Em face de tais conclusões, acreditamos que para tornar mais exeqüível a política mineral com vistas à produção de insumos para fertilizantes, torna-se imprescindível:

- a) que seja promovido o aproveitamento dos fosfatos naturais de solubilidade média beneficiados para cultivos de médio e longo ciclos, ou mesmo para a produção de fosfatos solúveis, subsidiando, se necessário, os seus preços de produção para competir com os fosfatos importados;
- b) que sejam concedidos financiamentos para investimentos no setor da indústria extrativa mineral de fosfato, com vistas ao apressamento da exploração dos bens minerais disponíveis, de modo a minimizar o *déficit* de divisas do consumo deste insumo;
- c) que sejam incentivadas associações da indústria de mineração com as de fertilizantes químicos para compensar a pequena margem de lucro daque

la, permitindo às mesmas a exploração econômica dos jazimentos de baixo teor que caracterizam os depósitos brasileiros de rocha fosfática;

- d) que sejam desenvolvidas prospecções geológicas na região Norte e Nordeste do País, a fim de que, em futuro próximo, possamos identificar recursos minerais fosfáticos para atender às necessidades daquelas regiões;
- e) que seja acelerada a instalação do complexo de fertilizantes potássicos da região de Carmópolis, Estado de Sergipe, de forma a permitir ao empreendimento sua impreterível entrada em produção a partir de 1982 e sua duplicação, no ano seguinte, como planejado;
- f) que também sejam intensificadas as pesquisas de sais potássicos da região do Médio Amazonas, com vistas à definição de suas possibilidades e condições tecnológicas de extração e beneficiamento, única maneira de alcançarmos auto-suficiência deste nutriente;
- g) que sejam apressados os trabalhos de desenvolvimento do depósito de enxofre recém-descoberto pela PETROMIN, em Sergipe, e, bem assim, continuadas as pesquisas na área tecnológica, com

vistas à produção do enxofre ou do ácido sulfúrico partindo-se de outras fontes minerais, para tornar menos dependente do exterior a indústria nacional de fertilizantes e podermos marchar para a auto-suficiência, também em fertilizantes fosfáticos.

Muito obrigado