



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados

CONSUMO E PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES NO BRASIL

Departamento de Informação e Documentação

Brasília - DF.

1981



EMBRAPA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados

**CONSUMO E PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES
NO BRASIL**

Wenceslau J. Goedert
Pesquisador da
EMBRAPA-CPAC

Departamento de Informação e Documentação
Brasília, DF.
1981

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
BR 20 – km 18 – Rodovia Brasília/Fortaleza
Caixa Postal 70.023
73.300 – Planaltina, DF.

Goedert, Wenceslau J.

Consumo e produção de fertilizantes no Brasil. Brasília,
EMBRAPA-DID, 1981.

12p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 2)

1. Fertilizantes-Consumo-Brasil. 2 Fertilizantes-Produção-
Brasil. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro
de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. II.
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento
de Informação e Documentação, Brasília, DF. III. Título. IV.
Série.

CDD 631.81981

SUMÁRIO

	pág.
INTRODUÇÃO	5
CONSUMO DE FERTILIZANTES	5
PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES	7
Nitrogenados	7
Fosfatados	8
Potássicos	10
Micronutrientes	11
OBSERVAÇÕES FINAIS	11

CONSUMO E PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES NO BRASIL

Wenceslau J. Goedert*

Introdução

Os fertilizantes constituem o insumo agrícola mais relevante na economia nacional. Enormes recursos têm sido dispendidos na sua importação, produção, distribuição e emprego. A participação do fertilizante nos custos da implantação de lavouras, principalmente de culturas anuais, varia de 20 a 40% do custo total. Daí a grande ênfase dada às pesquisas que visem determinar o seu manejo mais eficiente. Este aspecto é especialmente válido nas regiões onde a fertilidade natural do solo é baixa.

Em vista disso, pretende-se fornecer um panorama geral da situação do consumo e da produção de fertilizantes no País, com o objetivo de contribuir para a definição de futuros projetos de pesquisa.

Consumo de fertilizantes

A evolução do consumo de fertilizantes nas últimas décadas (Tabela 1) reflete o crescimento da agricultura brasileira. O consumo tem sido triplicado a cada 10 anos, atingindo cifras em torno de 4 milhões de toneladas de $N + P_2O_5 + K_2O$, em 1980. Isso representa cerca de 350 bilhões de cruzeiros.

TABELA 1. Consumo de fertilizantes no Brasil, em mil toneladas.

Ano	N	P_2O_5	K_2O	Total
1950	—	—	—	90
1956	29	93	41	163
1960	71	133	106	310
1965	72	126	97	295
1970	285	415	306	1.006
1975	426	942	556	1.924
1980	889	1.831*	1.296	3.988

*Cerca de 112 mil t de P_2O_5 na forma de fosfato de rocha aplicado diretamente.

Fonte: SPV/SNAP/MA.

* Pesquisador da EMBRAPA — CPAC

Considerando-se que a área cultivada no País é de aproximadamente 60 milhões de hectares, conclui-se que a aplicação média seja de 70 kg de nutrientes por hectare. Muito baixa, quando comparada com a de outros países, e insuficiente quando se sabe que a produção de 2.000 kg/ha de arroz retira cerca de 70 kg de nutrientes do solo, e a de soja cerca de 200 kg/ha; se bem que, no caso da soja, a maior parte do nitrogênio seja retirada do ar.

O alto índice de crescimento do consumo de fertilizantes no Brasil (Tabela 1) tem sido contrastado com as baixas taxas de produtividade dos seus principais produtos agrícolas. Contudo, o emprego dos fertilizantes não se destina unicamente ao aumento da produtividade. É também importante para a reposição de nutrientes nas regiões agrícolas tradicionais e, principalmente, para a incorporação à agricultura de áreas de baixa fertilidade, antes consideradas marginais. Comprova isso o fato de que o fósforo tem sido o nutriente mais consumido no País (a relação N: P₂O₅: K₂O na Tabela 1 é de 1: 2: 1,3), apesar de as plantas retirarem menos fósforo que nitrogênio ou potássio. Desse modo, o maior consumo de fertilizantes fosfatados se deve ao fato de que a sua maior parte é utilizada para elevar a baixa fertilidade natural do solo.

A tendência natural para o futuro da demanda de fertilizantes será:

- a) nas áreas tradicionais deverá aumentar o consumo de nitrogênio e, possivelmente, de potássio, sobretudo se se pretender aumentar a produtividade;
- b) nas áreas de expansão de fronteira agrícola a relação N: P₂O₅: K₂O deverá permanecer semelhante à atual (Tabela 1).

O consumo de fertilizantes por produto está sumarizado na Tabela 2. Deve-se, contudo, ressaltar que as percentagens estão sujeitas a erros, já que, normalmente, são obtidas com base nos projetos de crédito. Desse modo, lavouras de subsistência, que não usam crédito, são de difícil controle. Por outro lado, culturas que aproveitam muito efeito residual da adubação, como pastagens, são subestimadas. De qualquer maneira, a Tabela 2 evidencia que o emprego de fertilizantes está estreitamente ligado ao valor de mercado do produto.

TABELA 2. Consumo de fertilizantes por produto, em 1980.

Produto	%
Soja	19,9
Cana	16,1
Café	15,0
Arroz	8,5
Trigo	7,8
Milho	7,4
Olerícolas	5,1
Algodão	2,5
Pastagem	2,5

Fonte: SPV/SNAP/MA.

Finalmente, deve-se ressaltar a importância dos fertilizantes denominados “orgânicos”, cuja omissão neste trabalho se deve unicamente à escassez de estatísticas referentes ao seu emprego.

Produção de fertilizantes

Se o consumo de fertilizantes cresceu vertiginosamente na última década, a produção nacional dos mesmos sofreu aumentos espetaculares. Em 1970 o Brasil importava a quase totalidade dos fertilizantes. Os dados da Tabela 3 mostram, contudo, que cerca de 40% dos nitrogenados e 80% dos fosfatados consumidos são, hoje, produzidos no País. Mesmo que parte das matérias-primas ainda seja importada, esses índices são altamente significativos, tendo-se em vista a rapidez com que o País reagiu nesse setor. Uma certa independência, quanto à importação desses insumos vitais para a agricultura brasileira, possui importância estratégica, além de a sua produção no País incentivar a criação de empregos e a geração de outras riquezas.

TABELA 3. Produção e importação de fertilizantes, em 1981

	Produção	Importação	Total
----- Mil t de nutrientes -----			
N	385	504	889
P ₂ O ₅	1.489	342	1.831
K ₂ O	-	1.268	1.269
Matérias-primas:			
Amônia anidra	356	171	527
Rocha P	930	254	1.184
Acido fosfórico	295	782	1.077

Fonte: SPV/SNAP/MA.

Nitrogenados

A produção nacional de fertilizantes nitrogenados, em 1980, proveio das seguintes fontes:

Uréia	- 86.100 t de N
Sulfato de amônia	- 42.600 t de N
Nitrato de amônia	- 74.700 t de N
Nitrocálcio	- 27.400 t de N
Monoamôniofosfato (MAP)	- 51.500 t de N
Diamôniofosfato (DAP)	- 61.300 t de N
Complexos	- 40.800 t de N

As empresas Ultrafertil e Nitrofertil, ambas do Grupo Petrofertil, são responsáveis por mais de 60% dessa produção. Este percentual deverá aumentar com a inauguração próxima de duas novas fábricas de uréia: Ultrafertil/PR (1.000 t/dia) e Nitrofertil/SE (700 t/dia).

Esses dados mostram que a uréia é o principal fertilizante nitrogenado produzido no País. A escolha se deve sobretudo ao seu alto teor em N e à consequente influência nos custos de transporte. Contudo, essa tendência da indústria preocupa o mercado consumidor, já que a uréia não é eficiente na adubação em cobertura e não contém enxofre. Por essas razões, há grande demanda de sulfato de amônia importado, em concorrência com a uréia produzida no Brasil. Embora se saiba que a uréia não pode substituir totalmente o sulfato de amônia, resta pesquisar o melhor manejo e aproveitamento dessa fonte de nitrogênio.

Tendo em vista que a uréia é a fonte mais produzida no País, apresentamos abaixo um esquema do seu processo de fabricação.

As principais matérias-primas para C e H têm sido os seguintes derivados do petróleo: gás natural, nafta e resíduo asfáltico. O nitrogênio e o oxigênio são retirados do ar.

Partindo dessas matérias-primas, inicialmente é fabricada a amônia, esquematizada nos seguintes passos:

1. $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (vapor) $\xrightarrow{800^\circ\text{C}}$ $\text{CO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2$
2. Entrada do ar (N_2 e O_2) \rightarrow
3. Catálise com $\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NH}_3$ e CO_2
4. NH_3 conservado líquido com pressão 13 kg/cm^2 ou -33°C .

A partir da amônia pode-se sintetizar a uréia, ou seja:

1. $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{pressão}}$ $\text{NH}_2\text{CONH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. Síntese + purificação + concentração + granulação \rightarrow uréia sólida granulada.

Fosfatados

O processo de produção de fosfatados se inicia com a produção de concentrado fosfático a partir das jazidas desse recurso natural. Na Tabela 4 é apresentado um panorama da produção atual de concentrados fosfáticos no Brasil. De um modo geral, as jazidas são de baixo teor de P_2O_5 , exigindo um processamento relativamente complicado para sua concentração.

Considerando que o consumo de P_2O_5 está na ordem de 1,8 milhão de toneladas, nota-se que o País pode tornar-se auto-suficiente em termos de matéria-prima desses fertilizantes (Tabela 4). Contudo, restam ainda alguns problemas a resolver, tais como: a) a adaptação das indústrias, montadas para utilizar o concentrado fosfático de origem externa e de composição diferente, e b) o transporte do concentrado até as indústrias já instaladas na Baixada Santista e no Rio Grande do Sul.

Tendo em vista o baixo teor de P_2O_5 (de 5 a 13%) e a grande ocorrência de impurezas (compostos de Ti, Fe e Al) nas jazidas brasileiras, o processo de concentração é razoavelmente complicado e oneroso. A Figura 1 esquematiza as etapas desse processamento, envolvendo grande consumo de energia, água e mão-de-obra.

TABELA 4. Produção nacional de concentrados fosfáticos.

Jazida	Grupo industrial	Reservas (10 ⁶ t)	P ₂ O ₅ (%)		Produção (mil t/ano)	
			Minério	Concent.	Concent.	P ₂ O ₅
Tapira (MG)	Fosfertil	318	8,7	36	900 (x2)	330
Araxá (MG)	Arafertil	273	13,2	35	600	210
Catalão (GO)	Goiasfertil	147	8,9	36	620	223 (81)
Catalão (GO)	Fosfago	80	12,0	38	500	190
Ipanema (SP)	Quim/Serrana	58	7,3	38	300	114 (81)
Jacupiranga (SP)	Quim/Serrana	100	5,0	35	300	105
Araxá (MG)	Caming	-	-	24	100	24
Patos (MG)	Fosfertil	256	13,0	32	1.000	320 (82)
Anitápolis (SC)	Trevo	-	-	-	600	(83)
Total						1.800

Fonte: VALEP/Mineração Vale do Paranaíba S.A.

Minério com 5 – 13% P₂O₅, com impurezas de Ti, Fe, Al etc.



FIG. 1. Mineração e concentração de fosfatos.

Uma pequena percentagem do concentrado fosfático é destinada à aplicação direta no solo, em áreas próximas às indústrias, principalmente para a formação de pastagem. Contudo, a grande maioria desse concentrado se destina às indústrias de fertilizantes solúveis, atualmente ainda localizadas a grandes distâncias das jazidas.

Os principais fertilizantes fosfatados produzidos pela indústria nacional são:

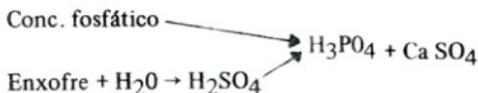
Superfosfato simples	- 332.000 t de P ₂ O ₅
Superfosfato triplo	- 448.000 t de P ₂ O ₅
Monoamoniofosfato (MAP)	- 252.000 t de P ₂ O ₅
Diamoniofosfato (DAP)	- 156.000 t de P ₂ O ₅
Termofosfatos	- 30.000 t de P ₂ O ₅
Complexos	- 330.000 t de P ₂ O ₅
<hr/>	
Total	1.448.000 t de P ₂ O ₅

Com exceção da Fosfértil, localizada em Uberaba—MG, as demais indústrias se localizam na Baixada Santista e no Rio Grande do Sul. Em termos de volume de produção, destacam-se as seguintes indústrias:

Ultrafértil — SP, Copebrás — SP, Quimbrasil — SP, Trevo — RS e Fertilul — RS.

Recentemente foi iniciada a produção de fosfatos parcialmente acidulados. O objetivo desse processo é utilizar concentrados fosfáticos com grande quantidade de impurezas e economizar enxofre na solubilização dos fosfatos. A validade agrônômica desse processo ainda não está totalmente comprovada, já que não há estudos avaliando o seu efeito residual.

Os dados acima mostram que o superfosfato triplo e o monoamoniofosfato (MAP) tendem a ser os produtos mais fabricados. Esquemáticamente, seu processo de produção é o seguinte:



Para cada tonelada de P₂O₅, na forma de ácido fosfórico, se produzem 4,3 t de gesso, normalmente empilhado como rejeito da indústria.

O ácido fosfórico, em nova reação com concentrado fosfático, forma o superfosfato triplo (46 a 48% de P₂O₅) ou, em reação com a amônia, forma o monoamoniofosfato (MAP) (10% N₂ e 54% de P₂O₅).

Além do problema de transporte, outro ponto de estrangulamento é o enxofre, ainda quase que totalmente importado.

Potássicos

Conforme mostram os dados da Tabela 3, o Brasil importa todo o potássio que

consome. A primeira indústria brasileira de potássio deverá iniciar sua produção somente em 1985. Trata-se da extração de KCl que está sendo instalada pela Petromisa, em Sergipe. A jazida está localizada a 450 m de profundidade, sendo o minério constituído de 3/4 de $NaCl$ (halita) e 1/4 KCl (silvinita). Essa indústria produzirá 500.000 KCl /ano, atendendo a cerca de 25% da demanda atual.

Alguns dados de pesquisa mostram a existência de reservas de K na bacia Amazônica, mas a profundidades maiores que a da mina de Sergipe.

Outro produto potássico que pode vir a ser comercializado é a kaliofilita, produzida como subproduto da exploração de urânio em Poços de Caldas – MG.

Micronutrientes

Conforme mostra a Tabela 5, o consumo de micronutrientes pela agricultura é ainda pequeno. O zinco é o mais importante, mas o seu consumo pela agricultura é marginal – cerca de 15% –, em relação ao seu consumo total em outras atividades.

Com exceção do boro, todos os demais micronutrientes são de produção nacional.

TABELA 5. Consumo de micronutrientes na agricultura brasileira, em 1978.

Produto	Quantidade (t)	Origem
Sulfato de zinco	1.318 (11%)	Nacional
Óxido de zinco	672 (4%)	Nacional
Sulfato de cobre	253	Nacional
Bórax	592 (2%)	Importado
Ácido bórico	167	Importado
Sulfato de manganês	123	Nacional
Fritas	1.106	Nacional

Fonte: SPV/SNAP/MA.

Observações Finais

Levando-se em conta as dificuldades relativas ao crédito e o fato de que nas regiões agrícolas tradicionais já se processou um melhoramento da fertilidade do solo, prevê-se que o consumo de fertilizantes no País não deverá repetir as taxas de crescimento observadas na década de 70. Também a relação $N : P_2O_5 : K_2O$ deverá se modificar, com maior crescimento relativo para nitrogênio, devido à expansão de culturas que necessitam mais desse nutriente, tais como: milho, sorgo, cana-de-açúcar etc.

Os dados da produção nacional comprovam nos últimos cinco anos um grande investimento, principalmente governamental, na indústria de fertilizantes.

Desse modo, há uma tendência de se alcançar auto-suficiência em nitrogênio e fósforo. Contudo, resta ainda solucionar o problema das matérias-primas, ou seja: os derivados de petróleo como fonte de carbono e hidrogênio, na indústria de nitrogenados, e enxofre como matéria-prima para fabricação de ácido sulfúrico, na indústria de fosfatados. Em relação ao ácido sulfúrico, já se nota algum esforço nacional, como é o caso da ICC, localizada em Imbituba-SC, que aproveita o carvão rico em pirita (sulfato de ferro).

No que concerne a fontes de fertilizantes, nota-se uma clara tendência para a fabricação de produtos mais concentrados (uréia, TSP, MAP e DAP). A justificativa apresentada para isso tem sido o custo do transporte. O maior empecilho para a agricultura é a falta de nutrientes secundários nesses produtos. Enxofre e cálcio são os mais aparentes, principalmente nas regiões onde os solos têm revelado deficiência desses nutrientes.

Esses problemas, que começam a surgir, mostram a necessidade de maior integração entre a indústria e o consumidor, cabendo à pesquisa agrícola o importante papel de mediador e orientador, em ambos os sentidos.