

Fertilização do solo na política agrária brasileira

BERNARD CORÉ

I — A CIÊNCIA DO SOLO

A pedologia, ciência do solo, data de quarenta anos somente. Suas aplicações práticas, entretanto, adquiriram já uma importância considerável.

Ela demonstra de modo particular que o solo não é um meio estático, cujo estado físico-químico possa ser considerado imutável, como se acreditou longamente no passado.

Muito pelo contrário, o solo é um meio dinâmico em plena e ininterrupta evolução, cujo estado pode melhorar ou piorar, e que pode mesmo degradar-se até chegar a uma situação patológica grave. Provam-no eloqüentemente numerosos exemplos de regiões férteis transformadas em desertos estéreis.

Assim o solo pode ser comparado a um ente vivo:

- que nasce, seja num lugar determinado em consequência das alterações que atingem o "rochedo mater", seja em consequência do aluvionamento;
- que se desenvolve mediante aprofundamento contínuo à medida que se desagrega o rochedo sobre o qual repousa;
- e que morre, enfim, em resultado da formação de um novo rochedo alumínio-ferroso, a *laterita*, absolutamente estéril;

Essa última evolução é acelerada nos países de clima quente e úmido, tais como o Brasil, se não se recorre a tempo a uma série de providências, capazes de paralisar o desenvolvimento nesse sentido.

Ora, de modo geral tais providências vêm sendo descuidadas nos países nos quais a mão de obra é escassa e os adubos caros, onde o preço das terras é baixo. A agricultura ali explorada é extensiva.

Em tais países explora-se o solo até o seu esgotamento, abandonando-se em seguida as terras à procura de novas, desbravadas por sua vez e sujeitas ao mesmo regime de nefasta exploração agrícola. É a orientação dos "fazedores de deserto", que ameaça arruinar o Brasil.

O resultado desse sistema é que as terras produtivas encontram-se cada vez mais distantes dos grandes centros de consumo e dos portos de exportação,

ficando dêles separadas por grandes áreas de solo estéril. O frete exorbitante de transporte encarece nessas condições os produtos agrícolas, aumentando o CUSTO DE VIDA nas aglomerações urbanas e tornando a exportação difícil; por sua vez, os agricultores têm que pagar muito pelos produtos dos quais precisam; maquinaria, adubos, materiais diversos, etc.

Chega um dia, entretanto, em que não existem mais terras a serem desbravadas, sobretudo porque o acesso a elas é demasiadamente difícil; nesse caso pretende-se voltar e explorar novamente as terras cansadas e abandonadas, substituindo-se por um sistema de agricultura "intensiva" o regime de agricultura "extensiva" até então praticado, racionalizando-se por todos os meios a exploração do solo no propósito de obter o máximo rendimento e preservar com o maior cuidado sua fertilidade.

É de desejar que êsse dia não chegue tarde demais porque, como já dissemos acima, as terras desprovidas de vegetação e expostas durante longos anos às intempéries correm o risco de se *laterizarem*, isto é, de se tornarem uma vez para sempre inférteis e improdutivas.

II — SITUAÇÃO NO BRASIL

Tudo leva a crer que tal momento chegou no Brasil.

A crise agrícola, evidenciada de modo alarmante pela baixa sensível das colheitas de 1947 e 1948 em quase tôdas as culturas básicas da agricultura brasileira, concentrou sobre os problemas acima referidos, como nunca antes, a atenção dos meios governamentais, das classes agrícolas interessadas e da esclarecida opinião pública em geral.

Graças à clarividência de seus governantes, aos estudos do seu corpo de engenheiros agrônomos de elite, e de modo particular, aos trabalhos dos seus Institutos agrônômicos, de reputação mundial, entre os quais o de Campinas, assim como às inteligentes atividades das Associações agrícolas, avoluma-se cada vez mais o movimento no sentido de tomar-se providências necessárias para restituir à agricultura nacional, a prosperidade que os sistemas usados até então (queimas, derubadas e os demais processos de exploração extensiva), afetavam profundamente.

Os trabalhos atualmente procedidos pela "Mesa Redonda de Conservação do Solo" proporcionam uma prova manifesta e confortadora dessa nova orientação das classes direta e indiretamente interessadas na defesa do solo brasileiro.

O "Plano Salte" de 1948 dedica uma parte notável à análise dos problemas acima apontados e ao programa do combate a todos os fatores adversos e nocivos (anexo n.º 2 — Setor "Alimentos"; item 25 "Conservação do Solo"; e 27 "Fertilizantes e Corretivos"). Depois de ter salientado os prejuízos sofridos pelas terras brasileiras, êsse plano, atualmente em vias de ser aprovado sob forma definitiva pelo Congresso Nacional, insiste em que "antes que o Patrimônio da Nação, ou seja, o nosso solo, se torne completamente improdutivo, urge que se tomem providências de longo alcance a fim de que se detenha êste processo de desgaste da terra, cujos maléficis efeitos já se fazem sentir, e demais agudos se tornarão para as gerações vindouras".

O Plano destaca que "a onda dos desbravamentos já vai atingindo os últimos remanescentes das terras virgens, capazes de suportar nossas principais culturas", sugerindo um conjunto de medidas subordinado à grande finalidade da racionalização da intensiva exploração agrícola.

Nessa ordem de idéias, o plano salienta que "a nossa agricultura não poderá mais prescindir de substâncias fertilizantes e corretivos, sem correr em irreparável risco".

Tomando-se por base o atual consumo "per capita" norte-americano, que aliás não atingiu o limite teórico recomendado, o Brasil deveria consumir 1.654.848 toneladas de superfosfatos, ... 856.800 toneladas de salitres e 430.934 toneladas de sais de potássio. Não é de admirar que, nessas condições, as providências relacionadas com o aumento considerável e imediato do consumo dos adubos químicos fosfatados e o incremento imediato da sua produção, ocupam o primeiro lugar entre as medidas sugeridas por essa grande obra do planejamento nacional brasileiro.

Essas sugestões do "Plano Salte" foram corroboradas na sua íntegra, ainda que muito mais ampliadas no que diz respeito aos adubos fosfatados pela "Comissão Conjunta Técnica Brasileiro-Norte-Americana" (a chamada Missão Abbink) no seu relatório, apresentado em princípio de fevereiro de 1949, a sua Excia. o Sr. Presidente da República.

No relatório da Missão Abbink salienta-se a necessidade de aumentar a produção agrícola pelo maior uso de fertilizantes químicos, recomendando-se a instalação de fábricas de fosfatos e de nitratos. O relatório salienta que, com bastante probabilidade, seriam obtidos recursos financeiros no país e no estrangeiro para levar a termo tal empreendimento, que deverá contar com a cooperação mais ampla e eficiente da técnica da produção de adubos, adquiridos durante longas décadas do seu funcionamento nos principais países estrangeiros produtores de adubos.

III — ADUBOS

Como ressalta das observações dos autores do Plano Salte, entre os diversos problemas que impõem à humanidade uma revisão radical da sua atitude com relação ao solo e à sua vegetação, destaca-se o problema da adubação científica das terras produtivas.

1. Em primeiro lugar, é necessário conservar no solo uma proporção conveniente de humo.

O humo é a forma residual da matéria orgânica quando as fermentações microbianas e as transformações químicas acarretam a perda da sua estrutura organizada, levando-a ao estado coloidal de estrume aceituadamente decomposto. O problema do humo está em relação estreita com a cobertura do vegetal do solo, não somente porque essa última é uma fonte permanente do humo, como também porque ela o protege contra o sol e a chuva que tendem a destruí-lo ou a arrastá-lo.

O papel do humo na conservação da fertilidade do solo é considerável: não somente êle melhora as suas propriedades físicas, corrigindo o que nêle pode haver de demasiadamente compacto ou demasiadamente móvel, como também formando o meio de multiplicação ideal para a sua microflora, cuja importância é bem conhecida. Êle se origina outrossim dos "complexos húmicos" à base do fosfato, de cálcio e do potássio que fornecem êsses elementos indispensáveis sob uma forma útil para a vegetação. A formação e manutenção dêsses complexos pressupõe todavia que a acidez do solo não ultrapasse um determinado limite.

2. Em segundo lugar, é preciso restituir ao solo os elementos minerais extraídos dêle mediante as colheitas ou arrastados do subsolo, cal, oligoelementos, azoto, potássio e fósforo.

A) A cal é indispensável sobretudo para corrigir a acidez do solo, causa certa de infertilidade. Como é notório, essa acidez é definida por PH. Segundo êsse ponto de vista, as terras podem ser classificadas do seguinte modo:

PH 4,5	Terras inférteis — Corretivos de cálcio inúteis
4,5 < PH 5,5	— Terras extremamente ácidas — Corretivos de cálcio necessários
5,5 < PH 6	— Terras ácidas — Corretivos de cálcio desejáveis
6 < PH 6,8	— Terras ligeiramente ácidas — Corretivos de cálcio úteis para certas culturas unicamente
6,8 < PH 7,2	— Terras neutras — Corretivos de cálcio inúteis
7,1 < PH	— Terras alcalinas — Corretivos de cálcio a serem evitados.

B) Os oligo-elementos são de descoberta relativamente recente. São elementos entre os quais se enquadram uns trinta metais e metalóides que se encontram em tecidos vegetais em proporções variáveis freqüentemente ínfimas, mas que parecem justamente tanto mais variáveis quanto mais ínfimas.

De modo geral, os solos contêm suficiente quantidade de oligo-elementos para satisfazer às necessidades das plantas; no entanto nota-se, às vezes, a sua falta, cujas conseqüências podem ser graves. Pode-se citar a título de exemplo a falta de cobalto em certas pastagens australianas, a falta de cobre nos solos turtosos holandeses. Êsses casos são felizmente relativamente raros e podem ser corrigidos mediante absorção das soluções salinas dos elementos deficientes.

C) A carência de azoto manifesta-se pela assimilação clorofílica reduzida. As folhas são mais raras, de dimensões reduzidas e apresentam uma cor anormalmente clara; elas secam e caem rapidamente.

A falta de azoto fica corrigida mediante o concurso dos adubos azotados sob a forma do azoto orgânico, de azoto de amônia ou de azoto nítrico.

A primeira dessas formas é a que o solo retém melhor, mas deve sofrer uma transformação química por micro-organismos do próprio solo, para ser utilizada pelos vegetais.

A forma amoniacal é a forma natural do azoto no sulfato de amônia e a forma que deriva do azoto orgânico depois da sua transformação no solo. Ela não é mais ativa em relação aos vegetais e tem que passar pela forma nítrica para poder ser plena e rapidamente utilizada.

E' entretanto a terceira forma, a do azoto de nitrato que tem uma atuação mais ativa com relação à vegetação alcançando resultados mais rápidos. Infelizmente é, ao mesmo tempo, a forma menos conservada pelo solo, sendo facilmente arrastada pelas águas, tanto de infiltração quanto de drenagem.

Essas diversas considerações determinam a escolha dos adubos azotados a serem utilizados em diversas condições de cultura:

Nitratos para as culturas de vegetação rápida (milho), ou quando se procura obter efeitos imediatos (recuperação de uma lavoura que sofreu efeitos de intempéries);

Sulfatos de amônia para as culturas de ciclos mais longos (algodão, trigo); seu uso tem que ser todavia evitado nas terras muito ácidas cuja acidez aumentaria ainda, conseqüentemente, muito mais.

Toratas, sangue, chifres de boi, restos de couro para uma atuação mais lenta contínua (café, banana, árvores frutíferas).

D) A insuficiência do potássio atinge de modo todo particular as plantas de raízes ou tubérculos (mandioca, batata, beterraba). Ela se denuncia pelas manchas pardas sobre as folhas que se dessecam nas extremidades como sob o efeito da queimadura.

A carência de potássio pode ser corrigida pela intervenção:

- do nitrato de potássio, adubo dispendioso, geralmente reservado às hortas;
- de sulfato de potássio, particularmente indicado para as culturas de fumo;
- de clorato de potássio, nos demais casos.

IV — O FÓSFORO E A TERRA BRASILEIRA

E) A falta de fósforo é mais difícil de diagnosticar no decorrer do período da vegetação, sobretudo quando a sua carência não atinge os limites de catástrofe. Entretanto ela se revela ao olho do especialista pela insuficiência do desenvolvimento geral da cultura, ou pela cor ligeiramente avermelhada ou bronzeada da folhagem. Seus efeitos aparecem sobretudo no momento da colheita, tanto na quantidade como na qualidade dos produtos obtidos; grãos pequenos, mal formados e de pouco valor nutritivo, verduras e frutas pobres de açúcar, sem sabor e difíceis de conservar.

Essa deficiência pode ser combatida eficazmente pela intervenção de adubos fosfatados, cujo emprêgo está condicionado pelo jôgo de duas espécies de forças antagônicas, que se disputam o ácido fosfórico introduzido no solo: a) as que tendem a torná-lo ou mantê-lo solúvel sob a forma de fosfato monocálcico; b) as que tendem a torná-lo insolúvel provisoriamente, sob a forma tricálcica ou definitivamente sob a forma de fosfatos de alumínio ou de ferro.

a) os *superfosfatos* contêm o ácido fosfórico sob a forma de fosfato monocálcico (resultado do tratamento dos fosfatos tricálcicos naturais pelo ácido sulfúrico). Sob essa forma, o ácido fosfórico é solúvel e diretamente assimilável pelas plantas. A ação dos superfosfatos é, por conseguinte, rápida, mas se choca com dois gêneros de fenômenos: por um lado, em contato com o cálcio solo, o fosfato monocálcico solúvel se transforma em fosfato tricálcico insolúvel. Neste caso o mal não é tão grande porque, graças à extrema finura de suas partículas, o fosfato tricálcico será dentro em pouco transformado novamente em fosfato monocálcico solúvel.

Por outro lado, o que é mais grave no caso de terras "laterizadas", o ácido fosfórico do superfosfato combina com os sais de ferro e de alumínio do solo, e juntos formam fosfatos de ferro e de alumínio definitivamente insolúveis e inassimiláveis.

Êsses fenômenos de retrogradação tornam a ação dos superfosfatos mais lenta de que se possa esperar nas terras alcalinas que contêm cálcio, e praticamente proibem o seu uso nos solos ácidos, de modo geral, ricos em ferro e alumínio. Tal é o caso das chamadas "terras roxas" brasileiras. Outrossim os traços de acidez, que continuam geralmente no superfosfato contribuem para acentuar a acidez dessas terras, quando o que seria de desejar é justamente o oposto.

Enfim, o uso do superfosfato deve ser desaconselhado nas "terras degradadas", com diminuto poder de retenção e que recebem quedas pluviiais particularmente fortes e de volume importante. Devido à sua solubilidade, o ácido sulfúrico que o superfosfato contém pode ser arrastado pela água por migração vertical profunda e desaparecer da gleba numa proporção mais ou menos elevada. Evidentemente, tal sucede em grau maior no caso das terras irrigadas.

Em suma, o superfosfato não pode ser considerado como o adubo fosfatado universal, como se costumava acreditar durante longos anos, sobretudo pela propaganda dos industriais interessados. Ativo e eficiente em certos casos ele perde muito do seu valor em outro e de modo particular em terras ácidas e nas terras "laterizadas" sujeitas a uma forte ação pluviométrica.

b) os adubos fosfatados insolúveis, notadamente a *farinha de ossos* e os *fosfatos naturais pulverizados* não apresentam os inconvenientes acima aludidos com relação ao superfosfato. O seu ácido fosfórico, apresentando-se sob a forma de fosfato tricálcico insolúvel, não pode combinar com o alumínio e o ferro. Sendo de solubilidade ínfima, diminui o risco de serem arrastados pelas águas. A sua assimilação pelas plantas pode ser total e rápida notadamente graças ao "ácido hú-

mico" e ao ácido carbônico que se encontram no solo.

Contudo, não devem ser utilizados, eles também, sem discernimento. De modo geral, recomenda-se o seu emprêgo nas terras ácidas e bem providas de água, o que é precisamente caso de contra-indicação para os superfosfatos.

Além disso, diversas condições são requeridas particularmente para os fosfatos naturais pulverizados.

Em primeiro lugar, é mister que provenham de minério amorfo e mole (tendre) de origem orgânica relativamente recente. Os minérios cristalinos, tais como as rochas apatitas, não servem para isso.

Existem muitas classes de minérios mais ou menos utilizáveis sob a forma pulverizada, sendo os procedentes da África do Norte de superioridade notória segundo demonstram as seguintes medidas de solubilidade no ácido cítrico, determinadas pelo processo Wagner Robertson utilizado pelo sábio suíço Schleiniger (cf. artigo dos Senhores Jaime Benedito de Araújo e Cassio Mendonça Pinto do Laboratório da Produção Mineral do Ministério da Agricultura, da revista "A Lavoureira", n.º de outubro de 1948, da Sociedade Nacional de Agricultura):

	Hiperfosfato de Gafsa (Tunisie)		Fosfato moído de Florida (USA)		Fosfato moído de Jacupiranga (Brasil)	
P205 total	28,75		36,60		27,8	
1. ^a extração	13,01	seja 45,2%	6,25	seja 17,1%	4,9	seja 17,6%
2. ^a "	10,59	" 36,8%	5,68	" 15,5%	4,1	" 14,7%
3. ^a "	5,14	" 17,8%	5,49	" 15,0%	3,6	" 12,9%
4. ^a "	0,25	" 0,9%	5,23	" 14,3%	3,3	" 11,9%
Total	28,99	" 100,7%	22,65	" 61,9%	15,9	" 57,1%

Estas cifras demonstram que o hiperfosfato é mais rápido e completamente assimilado do que os outros, isso devido à natureza particularmente idônea do minério utilizado.

Em segundo lugar, devem os fosfatos ser pulverizados de modo tão perfeito, por sistemas modernos, de modo que a quase totalidade das partículas de fosfato (colitos) — geralmente envolvidas numa capa ou carapaça silicosa que se opõe a qualquer assimilação — seja esmagada.

Demonstra a experiência que, de modo geral, se consegue êste resultado quando 90% do produto atravessa a peneira 300 (300 fios, sejam 12.346 malhas cada cm²). Geralmente e sobretudo se se trata da pulverização de fosfato bruto inadequado à pulverização, com malhas inferiores, não apresenta resultados convenientes.

V — UM TERRÍVEL CÍRCULO VICIOSO

Não basta ocupar-se tão somente das condições de emprêgo dos adubos ao ponto de vista

agronômico, é mister considerar depois o ponto de vista econômico.

Na ocorrência, a agronomia tem verdadeiramente uma grande influência sobre a economia, pois escolher os adubos mais adequados às condições de emprêgo consideradas apresenta vantagens financeiras manifestas para o lavrador. Efetivamente se êste desconhece as influências recíprocas dos diversos elementos fertilizantes estigmatizados pela lei de Liebig, ele corre o risco de fazer gastos inúteis, pondo, por exemplo, fosfato num solo completamente privado de potassa.

Do mesmo modo perderia o agricultor que usasse superfosfato numa terra ácida, em vez de utilizar o hiperfosfato, mais conveniente neste caso e 30% mais barato. E será fácil citar numerosos exemplos de erros onerosos praticados constantemente.

Entretanto, o fato de que muitos lavradores brasileiros desconhecem ainda a verdadeira utilidade dos adubos e a maneira mais adequada para

os utilizar, não basta para explicar, por exemplo, que o Estado de São Paulo, cujas terras cansadas precisam tanto renovar-se, utilize atualmente quantidade de adubos mais pequena que um só "departamento" agrícola francês duma superfície dez ou quinze vezes menor! Não se sabe bastante que nas terras, todavia ricas do norte da França, da Bélgica e da Holanda, não hesita o lavrador perante um emprêgo anual de 1.000 kg ao ha. de adubo fosfatado e de 300 kg de adubos azotados.

De fato, não será suficiente a intensificação da propagação tendo por objetivo persuadir os agricultores da necessidade dum emprêgo de adubo mais certo e mais intensivo. Será necessário acompanhar a mesma de diversas medidas práticas tendendo principalmente a fugir da situação atual, que se pode resumir da maneira seguinte:

"O lavrador não compra adubos ou compra quantidades insuficientes de adubos, por achar que o seu preço elevado demais em relação aos preços que lhe são pagos para os seus produtos e porque não dispõe da quantia necessária".

"Ora, o lavrador não tem recursos pecuniários por falta de rendimento de suas safras, devido êste pouco rendimento a falta de emprêgo suficiente de adubos".

"Ora, os adubos são caros porque se vendem poucas quantidades e com condições de crédito muito pesadas".

VI — QUE FAZER?

Para sair de tal dilema, é necessário *diminuir o preço de custo dos adubos* fazendo condições especiais às indústrias que fabricam os mesmos, e sobretudo fixando para êles preços de transporte reduzidos (Vide anexo n.º 1). Também é necessário dar aos lavradores o *desejo* de comprar êste produto e os *meios* para conseguirem fazê-lo, fornecendo-lhes as quantias necessárias por intermédio dum Crédito Agrícola, que poderia ajudá-los sem formalidades complicadas e sem encargos fiscais elevados; dêste modo os vendedores de adubos poderiam vender à vista e diminuiriam seus riscos e, por isso mesmo, a justificação de lucros, às vêzes exagerados, que tornam o adubo brasileiro inacessível aos pequenos lavradores.

*

* *

Planejamento é, sem dúvida, algo mais que uma determinação de objetivo. O "Looking Backward", de Bellamy, descreveu o que lhe pareceu ser um estado ideal, mas o livro não determinou claramente o modo de atingi-lo. Foi mais um exercício em imaginar, que em planejar. O planejamento no qual estamos interessados refere-se tanto a meios, quanto a fins. Fixamos os fins. Na procura dos meios estamos continuamente em colisão com limitações. Considere-se, por exemplo, a variedade enorme de produtos de que no Wanamaker's, ou no Macy's de N. Y., no Marshall Field's, em Chicago, ou no Filene's, em Boston, o detentor de poder aquisitivo pode dispor; e, se viver no interior, como eu, basta perpassar as páginas dos catálogos do Sears-Roebuck ou Montgomery Ward. Que incalculável profusão de itens! Muitos dêles são de utilidade duvidosa e de mais do que duvidosa beleza. Mas a iniciativa privada colocou essa imensa variedade de objetos aberta à escolha do homem comum. Constitui uma realização democrática de primeira ordem. Será possível trazer êsse privilégio de escolha variada numa economia de detalhes planejados? Poderá ser êle objeto de qualquer contrôle centralizado, a menos que se restrinja a infinita variedade que possibilita o seu crescente desenvolvimento? Será esta profusão digna de algum sacrifício na eficiência ou na regularidade?

Há outro aspecto em que encontramos limitações da compreensão humana e êste se refere à impossibilidade de se aplicar o método estatístico a determinadas condições. Esse método tem sido aconselhado como um instrumento para a avaliação intelectual de fenômenos demasiadamente variados e numerosos para serem estudados em detalhe. A multidão de homens empenhados numa imensidade de ações pode agir a seu bel prazer, mas a lei da média mostrará as condições que controlarão suas ações no conjunto. O conhecimento dessas tendências gerais é necessário a um planejamento inteligente.

Existem, porém, duas maneiras pelas quais os acontecimentos podem fugir a essa análise. A primeira é pelo crescimento exagerado de alguns elementos da situação, de tal modo que as decisões pessoais de caráter imprevisível, com referência ao maior desses elementos, tornam toda a situação imprevisível. Um exemplo é o efeito de uma cadeia de lojas comprando alimentos perecíveis numa grande cidade. A administração pode arbitrariamente determinar a abstenção de compras por alguns dias, em seu próprio benefício e, dessa maneira, destruir a mais cuidadosamente preparada análise do mercado e previsão de preço. A segunda maneira surge quando as condições econômicas atingem a um estado patológico, no qual as correntes de histeria coletiva assolam o país inteiro. Aqui, ao invés de uma soma imprevisível de inúmeras ações privadas, teremos imprevisíveis reações do público.

(Ralph E. Flandres, in R. S. P. de dezembro de 1946).

* *

*

SELEÇÃO E TREINAMENTO — W. J. Donald, Diretor da "National Electrical Manufacturers Association" nos Estados Unidos da América, após estudar os resultados da seleção e do treinamento, em grandes empresas e nos serviços públicos, afirmou, com grande convicção, que os resultados daquela são relativamente pouco importantes quando comparados com os que êste nos promete — "What we know about careful selection of personnel is relatively little compared with what training promises us".

(Relatório do DASP — 1941, pág. 297)