

A adubos comerciais e a prática da sua aplicação

ALEXIS DOROFEEFF (*)

Enquanto as suas terras lhe proporcionam colheitas regulares, o nosso homem do campo raramente cogita de melhorar o solo pelo emprêgo de adubos concentrados adquiridos ao comércio a pêso de dinheiro.

A mentalidade predominante ainda é a dos tempos coloniais a qual faz com que se procure explorar a gleba ao máximo, com o mínimo do esforço e de capital empatados.

Há, sem dúvida, e não poucas, entre os lavradores, pessoas que conhecem perfeitamente a necessidade da re-vigoração periódica das lavouras por meio de aplicação dos fertilizantes.

Para tal fim, limitam-se, todavia, ordinariamente, ao emprêgo de diversos resíduos provenientes de várias atividades agrícolas tais como criação, lavoura ou indústrias rurais, resíduos esses que consistem, em grande parte, em excrementos dos animais domésticos, palhas e capins diversos, cinzas etc.

Desde que os fertilizantes dessa natureza só causam despesas relativamente pequenas com a sua colheita, preparação e emprêgo no campo, os adubos desse tipo, aos olhos do fazendeiro, não possuem senão um escasso valor econômico e, em consequência, são, na grande maioria dos casos, tratados sem o devido cuidado.

Assim sendo, a sua preparação e aplicação são feitas sem técnica e com pouco ou nenhum critério, resultado disso desperdícios muito grandes e consequente diminuição do valor fertilizante. (Vide: "Valor do estêrco na adubação, o seu preparo e a sua distribuição racional", do mesmo autor.)

Êsses desperdícios passam, todavia, despercebidos, pois, por muito maltratado e mal aplicado que seja, o estêrco quase sempre produz efeitos benéficos bem visíveis sôbre o desenvolvimento e a produção das culturas assim adubadas.

A outra razão de muito pouco se ouvir falar nos casos de fracasso na prática da adubação orgânica é o fato de, por

(*) Eng. Agr., Chefe do Depto. de Solos e Adubos

pequeno que, às vezes, seja o benefício que resulte da sua aplicação, o resultado financeiro apresenta-se remunerador em consequência do pequeno valor monetário ordinariamente atribuído ao adubo utilizado.

E' muito diferente o caso dos adubos chamados químicos.

Êsses fertilizantes, quando usados, têm de ser, primeiramente adquiridos no comércio por preços nada animadores e, em consequência, devem ser utilizados com o máximo critério e toda a técnica possível afim de que possam produzir efeitos compensadores sôbre o desenvolvimento das culturas contempladas, notadamente na parte que diz respeito ao aumento do volume ou a melhoria das qualidades dos frutos da respectiva colheita.

Caso contrário, revertem-se em prejuízo, às vezes, bastante doloroso, para o bolso do lavrador correspondente.

E um fracasso desse gênero traz não só o desânimo do agricultor diretamente atingido, como também resulta em descrença nas vantagens e uso da adubação química em geral, entre os amigos e vizinhos do lavrador prejudicado.

Mesmo quando o uso dos fertilizantes químicos produz efeitos financeiramente compensadores, os mesmos, na grande maioria dos casos, poderiam ser ainda mais animadores, houvesse mais técnica na escolha dos ingredientes e na aplicação dos mesmos às culturas em aprêço.

Entre as múltiplas razões que causam entrave à generalização do uso da adubação chamada "química" citaremos as seguintes que, a nosso ver, constituem a principal barreira à intensificação da nossa agricultura por meio da aplicação dos fertilizantes comerciais :

- 1) Preço exagerado de fertilizantes, principalmente, quando comparado ao valor monetário dos produtos da pequena lavoura tais como milho, feijão etc.
- 2) Comércio de adubos muito mal organizado, fenômeno êsse que favorece as fraudes por parte dos intermediários.
- 3) Pouca divulgação dos conhecimentos no assunto por parte dos representantes dos serviços técnicos oficiais.
- 4) Desuniformidade dos solos.

Êste último fator influi de modo desconcertante, pois, mesmo quando fica provado por uma experiência que um certo tipo de adubação se mostra eficiente num determina-

do terreno, não há nenhuma garantia de produzir, com dose idêntica dos mesmos ingredientes, um efeito semelhante num solo diferente.

Para a facilidade da exposição, dividiremos todos os fertilizantes chamados químicos em 4 grupos principais :

- 1) Corretivos calcáreos;
- 2) Adubos azotados;
- 3) Adubos fosfatados;
- 4) Adubos potássicos.

Corretivos calcáreos — E' do conhecimento público que as nossas terras, em geral, são ácidas.

Essa acidez, todavia, desde que não passe de um certo limite (pH 5,4 e que corresponde à acidez máxima de chamados "*levemente ácidos*") é ainda tolerada pela grande maioria das plantas cultivadas.

Num solo "*bastante ácido*" (pH 5,0 a pH 5,4) a grande maioria das plantas ainda se desenvolve bem, dando uma vegetação viçosa apesar de estar sofrendo intimamente da acidez exagerada do meio. A colheita produzida por uma lavoura em condições semelhantes sempre produz um rendimento muito inferior ao normal.

Certas plantas, tais como p. ex. alfafa e algodão, preferem os solos até levemente alcalinos, não se dando bem nem nos solos levemente ácidos.

O combate a acidez se faz por meio da neutralização.

Usa-se, comumente, para esse fim, o calcáreo moído ou cal apagada.

Essa última, tendo uma ação bastante rápida, apresenta todavia a grande inconveniência de ser corrosiva, fato êsse que prejudica a facilidade de seu manejo e determina também uma certa antecedência na sua aplicação em relação ao plantio.

Abaixo segue a explicação de um processo rápido de determinação da acidez do solo, acompanhada de dados que auxiliarão o cálculo do correctivo a ser utilizado em cada um dos casos particulares.

Para as determinações rápidas e sumárias da acidez de um solo, recomendamos o uso do processo de Comber o qual consiste no tratamento da terra fina, seca ao ar por uma solução alcoólica de KCNS (Sulfocianeto de Potássio) a 4%.

Num tubo de ensaio são colocadas 3 gramas de solo

sêco e triturado, adicionando-se, em seguida, 5 centímetros cúbicos da solução acima referida.

O dito tubo é, em seguida, agitado com violência, após ter sido a respectiva extremidade tampada com o dedo polegar.

Deixe-se em repouso por um espaço de 5 minutos, aproximadamente, e, decorrido esse, agita-se de novo.

Desta vez, o tubo de ensaio com o respectivo conteúdo é abandonado em repouso por duas horas, mais ou menos, examinando-se, no fim desse prazo, a coloração do líquido sobrenadante.

São as seguintes as indicações fornecidas pela intensidade da coloração do dito líquido.

Côr do liquido	Acidez do solo	Calcáreo moido por um Ha.	
		Em solo pesado	Em solo leve
Incolor	Neutro ou alcal.	Não necessita de calagem	
Levemente rosada	Mui levemente ácida	1000 kg.	600 kg.
Côr de rosa	Levemente ácida	1500 kg.	909 kg.
Vermelho clara	Bastante ácida	2000 kg.	1200 kg.
Vermelho	Ácida	2500 kg.	1500 kg.
Vermelha-escura	Muito ácida	3000 kg. ou mais	1800 kg. ou mais

As quantidades do Calcáreo se referem ao necessário para a neutralização de uma camada de 15 cm de espessura apenas.

No caso da utilização da Cal apagada, as quantidades acima serão diminuídas de uma quinta parte.

Aduços azotados — Sabemos que os vegetais, para o seu desenvolvimento normal, necessitam de quantidades de azoto mais ou menos apreciáveis e que variam de acôrdo com as exigências das respectivas variedades.

Assim sendo, o milho p. ex., para a produção de 35 sacas por Ha., necessita de perto de 80 kg de Nitrogênio.

O arroz, por sua vez, consome perto de 110 quilos desse elemento nutritivo para produzir uma colheita de 2400 kg. de arroz em casca.

Já a cana de açúcar gasta por 50 toneladas de cana madura por Ha apenas perto de 25 quilos de azoto.

Poucas são as plantas cultivadas, tais como alfafa e feijão, p. ex., que, por intermédio de bactérias apropriadas,

possam retirar da atmosfera o azoto necessário ao seu desenvolvimento. A grande maioria dos vegetais tais como milho, algodão, cana de açúcar, trigo, arroz, mandioca, café, árvores frutíferas e outras, só tem a capacidade de aproveitar o azoto já fixado existente no solo sob as formas amoniacal nítrica,

Qual é a fonte que fornece essas formas de azoto necessárias ao desenvolvimento normal das plantas superiores?

E' a decomposição lenta, porém contínua, das substâncias protéicas contidas na matéria orgânica do solo que proporciona o azoto em estado de ser aproveitado pelas plantas cultivadas.

Há, sem dúvida, o azoto amoniacal e nítrico trazido da atmosfera pelas águas pluviais.

A sua quantidade não ultrapassa, porém, uns 10 quilos por hectare e por ano, constituindo, destarte, uma ração altamente insuficiente e incapaz, mesmo de longe, de satisfazer as necessidades de qualquer das plantas cultivadas.

A reserva principal do azoto no solo ali se acha pois sob a forma de resíduos orgânicos mais ou menos decompostos cujo conjunto se chama de *matéria orgânica do solo*.

Nos terrenos recentemente desbravados, a quantidade de azoto chega, frequentemente, a ser excessiva, graças à quantidade imensa de matéria orgânica ali acumulada em consequência da decomposição dos resíduos vegetais provenientes da mata primitiva.

Um solo desses chega a conter, às vezes, mais de 10 toneladas de azoto. E' verdade que apenas uma parte relativamente pequena desse elemento nutritivo estará no ponto de ser aproveitada pelas plantas cultivadas, assim mesmo em condições semelhantes qualquer adubação azotada seria um simples loucura.

Porém, com o passar dos tempos e não havendo renovação necessária dos resíduos vegetais e animais que se decompõem progressivamente, a quantidade de matéria orgânica do solo vai diminuindo gradativamente até que desaparece quase que por completo.

O azoto resultante dessa decomposição contínua também vai desaparecendo já sob a forma das substâncias azotadas contidas nos produtos das colheitas sucessivas, já por lixiviação produzida pelas águas percolantes.

Quanto menos nitrogênio resta no solo, tanto mais difficilmente se torna o aproveitamento do mesmo pelas plan-

tas ali existentes. Assim sendo, um solo ainda com 1000 kg de azoto por Ha deverá ser considerado como já sendo muito fraco sob o ponto de vista da alimentação nitrogenada.

Comparando essas quantidades massiças de azoto já existentes no solo, mesmo muito fraco nesse elemento, *qual será a utilidade da introdução no solo de 10, 20 ou 30 quilos de azoto por hectare sob a forma de fertilizantes comerciais mais ou menos concentrados?*

Num solo pobre, o efeito dessas doses aparentemente insignificantes é, às vezes, deslumbrante, e isso, em parte pelo fato de a totalidade ou quasi totalidade do azoto assim introduzido achar-se em estado facilmente aproveitável pelas plantas superiores.

Além disso, a adubação dessa natureza se faz em sulcos ou em covas de modo a ficar, em consequência, a totalidade da substância fertilizante concentrada num espaço relativamente pequeno em redor das raízes, apresentando-se, destarte, em concentrações relativamente muito superiores às em que estaria, se a mesma quantidade do fertilizante fosse distribuída uniformemente pela área tãda.

Os fertilizantes azotados podem apresentar riquezas, graus de aproveitamento e velocidade de ação variáveis de acôrdo com o azoto que contém, as quais dependem, principalmente, da origem e da constituição da respectiva substância.

Dividi-los-emos em três grupos principais:

- Salitres;
- Adubos amonicais e
- Adubos orgânicos.

Salitres — São os seguintes os adubos salitrados comumente conhecidos;

- Salitre do Chile ou Nitrato de Sódio;
- Salitre do Peru ou Nitrato de Potássio;
- Salitre da Noruega, Nitrato de Cálcio;
- Salitre duplo ou Nitrato de Sódio e de Potássio.

São todos nitratos, apenas de metais diferentes, e, como tais, contém todo o seu azoto sob a forma nítrica, altamente solúvel e prontamente aproveitável pelas plantas.

A respectiva riqueza em nitrogênio varia, ordinariamente, entre 12 e 15%. Destarte, comprando uma tonelada de salitre qualquer, adquirimos entre 120 e 150 quilogramas de azoto.

Desde que os salitres são muito solúveis n'água, a adubação salitrada feita mesmo em cobertura, facilmente atinge as raízes das plantas em contacto com as quais fica o respectivo azoto imediatamente absorvido e aproveitado pela planta correspondente.

São, pois, de ação imediata havendo todavia, uma inconveniência bastante séria quanto à sua aplicação nos sulcos ou nas covas *antes do plantio*.

E' que o *azoto nítrico* não é, de geito algum, retido pelas partículas de solo.

Destarte, movimenta-se livremente através do solo junto com as respectivas águas e, caso essas sejam abundantes e a terra bastante permeável, poderá ser lixiviado com a máxima facilidade antes que as plantas a que esse azoto era destinado fiquem em estado de aproveitá-lo.

Eis por que insistiremos no uso do salitre em cobertura, e isso sobretudo no caso de solos porosos, muito leves e na época de chuvas abundantes.

A dose do salitre destinada à adubação de uma determinada cultura, para que produza maior efeito, deverá ser dividida em duas partes mais ou menos iguais.

A primeira será aplicada :

no caso das mudas transplantadas, logo que essas recuperarem a sua turgescência normal, o que se dá, ordinariamente, uma semana ou pouco mais após o transplantio;

no caso do plantio feito por semente, o salitre será distribuído logo que as plantinhas atingirem uma altura de 12 a 15 cm.

A segunda metade da referida dose será empregada umas três semanas após aplicação da primeira.

Por ocasião da distribuição deve-se tomar o cuidado de não jogar o adubo sobre as folhas nem, tampouco, encostá-lo nos caules das plantinhas novas.

Melhor ocasião da distribuição se apresenta, um pouco antes da chuva e sobre um solo já úmido.

Nenhum salitre deve ser aplicado às culturas nos terrenos mal drenados, pois a falta de arejamento pode resultar na redução dos nitratos em nitritos, substâncias tóxicas para as plantas.

Adubos amoníacais — O mais conhecido entre os mesmos é, sem dúvida, o Sulfato de Amônio, fertilizante de ação rápida e que deve ser introduzido na terra antes do

plântio. Aplicado em doses massiças, produz a acidificação do solo.

Utilizado, todavia, em quantidades normais, não apresenta êsse inconveniente, sendo o próprio enxofre assim incorporado de utilidade na alimentação da planta.

A sua riqueza em azoto é de 20%, aproximadamente.

Às vezes, e isso só acontece com o Sulfato de Amônio proveniente da Hulha, o mesmo apresenta uns cristais de coloração vermelha. São de Sulfucianeto de Amônio e representam um veneno para as plantas.

A aplicação de um fertilizante nessas condições seria o mesmo que dar bola às culturas.

Adubos orgânicos — Entre esses citaremos apenas os três seguintes:

- a) Uréia sintética;
- b) Farinha do sangue e
- c) Farelo das Tortas Oleaginosas

Todos os adubos azotados orgânicos devem ser distribuídos nos sulcos ou nas covas e incorporados no solo *antes* do respectivo plântio ou sementeira.

Não fosse o seu preço exorbitante, a Uréia sintética seria um adubo azotado quase ideal.

Contendo perto de 46% de azoto, não é higroscópico e, por conseguinte de um transporte e armazenamento fácil.

E' de ação quase tão rápida quanto o Sulfato de Amônio pois o seu azoto se amonifica no solo rapidamente e quase sem perdas.

Além disso, graças à sua composição química simples não fornece nenhuma substância que possa exercer ação secundária prejudicial sobre as plantas ou sobre o solo.

Farinha de Sangue — Contém perto de 10% de azoto e constitui um fertilizante de ação um pouco mais lenta de que a Uréia sintética.

O azoto nela contido se amonifica na sua quase totalidade com relativa rapidez e poucas perdas.

Quando seca é de conservação fácil.

Umedecendo, começa logo a fermentar, perdendo, em consequência disso, a grande parte, senão a totalidade do seu azoto, que dali escapa sob a forma amoniacal.

Há, pois, sempre o perigo de chegar às mãos do lavrador, em vez da farinha de sangue, uma substância des-

provida de azoto e que não constitui senão os resíduos da decomposição da mesma.

Todos os fertilizantes azotados acima citados são de uma ação mais ou menos rápida e, por conseguinte, se prestam perfeitamente, para a adubação das plantas anuais de ciclo rápido.

Já não é esse o caso dos farelos das tortas das sementes oleaginosas.

O azoto ali contido se amonifica lentamente, escapando do perto de 30% dele de ser aproveitado pelas plantas beneficiadas.

Adubos desse gênero, quanto mais desengordurados e mais finamente moídos, tanto mais rapidamente serão decompostos libertando, pois, o nitrogênio neles contido.

Os farelos contém, ordinariamente, entre 3 e 6% de azoto.

Na sua grande maioria são, todavia, utilizados para os fins de adubação os farelos de torta de mamona que contém em média 4% desse elemento.

São aconselhados para as plantas de um ciclo vegetativo longo.

Adubos fosfatados — São substâncias mais ou menos ricas em fósforo sob as formas em que o mesmo possa ser aproveitado pelas plantas superiores com maior ou menor rapidez.

Sabemos que o fósforo constitui um dos elementos indispensáveis ao desenvolvimento das plantas e é o que muito frequentemente falta em nossos solos sob as formas facilmente aproveitáveis pelas raízes das plantas.

Entre os adubos fosfatados comerciais distinguiremos os seguintes tipos fertilizantes:

- a) cujo fósforo é solúvel n'água.
- b) cujo fósforo é insolúvel n'água porém solúvel em ácidos fracos,
- c) cujo fósforo só é solúvel em ácidos minerais fortes.

Os superfosfatos são, sem dúvida, os principais entre os fertilizantes do tipo (a) que contém a quase totalidade do seu fósforo sob a forma monocalcica, prontamente solúvel n'água.

Como principal impureza, contém quantidades mais ou menos apreciáveis de Gesso, elemento muito pouco solúvel n'água e que dá a aparência de não solubilidade do conjunto.

Nos superfosfatos simples, a riqueza em P_2O_5 que é erroneamente chamada de ácido fosfórico, varia entre 16 e 20%, enquanto nos superfosfatos denominados «duplos» ou «extra-solúveis» o conteúdo em P_2O_5 chega facilmente a mais de 40%.

Nos solos muito leves ou para as plantas dotadas de um sistema radicular muito superficial, o superfosfato poderá ser utilizado em cobertura.

Comumente, porém é indicado o uso do mesmo nos sulcos ou nas covas, ali introduzido e incorporado ao solo, se for possível, antes do plantio ou da sementeira das plantas a serem beneficiadas.

E' que o fósforo, uma vez dissolvido n'água é reprecipitado no solo e nele fixado sob formas diversas que variam entre facilmente e mui dificilmente aproveitáveis pelas raízes das plantas.

Não obstante, há solos que não possuem a propriedade de fixar o fósforo dos superfosfatos.

Trata-se de solos muito arenosos e pobres em ferro, nos quais o fósforo solúvel será lixiviado com a máxima facilidade e, conseqüentemente, perdido, caso não for prontamente absorvido pelas raízes das plantas ou pelos microorganismos ali existentes.

Todavia, na grande maioria dos casos, o fosfato monocálcico se transforma no solo sendo fixado sob formas insolúveis nas águas lixiviantes.

Nos solos normais, cujo pH varia entre 6,2 e 7,4, quer dizer dotados de uma reação neutra ou quase neutra, o fósforo solúvel do superfosfato transforma-se em fosfato bi-cálcico, êsse insolúvel n'água porém facilmente aproveitável pelas raízes das plantas superiores que o solubilizam por meio da reação levemente ácida das raízes.

Infelizmente não é êsse o caso da maioria dos nossos solos.

Além de ser, na sua grande maioria, ácidos são também ricos em ferro.

Essa riqueza em ferro faz com que, mesmo nos solos de acidez fraca, o fosfato monocálcico do superfosfato se transforme em fosfatos de ferro, substâncias muito pouco aproveitáveis pelas plantas em geral.

Nos solos pobres em ferro, porém muito ácidos, o fosfato monocálcico do superfosfato ali introduzido formaria um fosfato de alumínio, substância cujo fósforo em conse-

quência da sua solubilidade extremamente fraca ficaria completamente subtraída à economia das plantas.

Nos solos levemente alcalinos, ricos em carbonato de cálcio, a retrogradação de fósforo solúvel tomaria a forma de fosfato tricálcico insolúvel n'água e muitíssimo pouco aproveitável pela grande maioria das plantas cultivadas.

Eis por que a utilização dos superfosfatos com o fim de fertilização dos solos não neutros, seria contra-producente, redundando em gastos completamente inúteis de tempo e de adubo

Os adubos fosfatados do segundo tipo (b), cujos fosfatos, insolúveis n'água, se mostram solúveis nas soluções dos ácidos fracos, são os que possuem riqueza expressa em ácido fosfórico solúvel nas soluções de citrato de amônio ou de ácido cítrico a 2%.

Os fertilizantes desse tipo são indicados indistintamente para qualquer tipo de solo que seja; pois, em consequência da insolubilidade do seu fósforo n'água, o mesmo fica ao abrigo tanto da lixiviação nos solos extremamente arenosos como também da retrogradação nos solos ácidos ou levemente alcalinos para as formas inaproveitáveis pelas raízes das plantas.

Um adubo ideal entre os desse tipo é o "*Fosfato precipitado*" que se vendia, antigamente, também sob o nome de "*Fertifós*" pela firma Hackradt e Cia. do Rio de Janeiro.

Contém perto de 40% de ácido fosfórico, todo êle sob a forma bi-cálcica, sendo mais de 90% do mesmo facilmente aproveitáveis pelas plantas, mesmo de ciclo curto, durante o primeiro ano após a sua introdução no solo.

Outro adubo químico fosfatado que apresenta vantagens semelhantes, é a *Escória de Thomaz*, subproduto siderúrgico cujo fósforo se apresenta sob a forma tetracálcica.

A sua riqueza em P_2O_3 varia, sendo de 16% em média.

Uma parte desse fósforo é, todavia, de ação um tanto lenta, podendo, não obstante, as plantas anuais adubadas pelas Escórias de Thomaz, aproveitar, durante o primeiro ano após a respectiva aplicação, perto de 50% de ácido fosfórico contido no mesmo. Quanto mais finamente moída se apresenta a Escória, tanto mais facilmente é aproveitado o fósforo contido na mesma.

Sendo de reação francamente alcalina, êsse fertilizante produz melhores resultados nos solos ácidos, devendo-se,

todavia, ter cuidado de aplicá-lo com antecedência (1 mês) e misturar bem com o solo afim de evitar o contato direto do adubo ainda não neutralizado com as raízes das plantinhas novas cujos tecidos podem ser facilmente destruídos pela ação corrosiva da escória.

Não há melhor adubo do que êsse para canaviais, pomares e outras culturas de ciclo longo.

Entre os adubos de composição e de ação intermediárias citaremos o "*Serrana fosfato*" fertilizante produzido em São Paulo.

Com 23 a 25% de P_2O_5 solúvel em ác. cítrico a 2%, parece constituir um fertilizante nacional capaz de substituir, sem desvantagem, tanto as Escórias de Thomaz como também o "*Fertifós*", ambos de procedência estrangeira.

O grau de aproveitamento do fósforo de "*Serrana fosfato*" se assemelha ao do das Escórias de Thomaz.

Entre os fertilizantes fosfatados do terceiro tipo são, para nós, de maior interêsse as diversas farinhas de ossos, substâncias cujo fósforo se acha sob a forma de fosfatos tricálcicos.

A farinha de ossos é, em geral, um fertilizante de ação lenta e, das culturas anuais, muito poucas são as que conseguem tirar dele um proveito apreciável no primeiro ano após a sua aplicação.

O milho, todavia, parece possuir uma capacidade especial de aproveitar bastante do fósforo introduzido no solo sob essa forma.

O melhor tipo de farinha de ossos é o proveniente da desagregação mecânica dos ossos desengordurados mas não desgelatinados que apresenta uma riqueza de 22 a 24% de P_2O_5 .

A farinha de ossos calcinados é mas rica em ácido fosfórico (perto de 30%), porém o seu fósforo é menos aproveitável do que o da farinha apenas desengordurada.

Quanto mais finamente moída, maior facilidade apresenta o aproveitamento de fósforo nele contido.

O uso mais adequado dos fertilizantes contendo o fósforo sob a forma tricálcica seria a aplicação dos mesmos na adubação das plantas de ciclo longo nas terras ácidas ricas em ferro.

Adubos potássicos — Quanto aos fertilizantes potássicos, a quase totalidade dos mesmos contém o seu potássio sob formas perfeitamente solúveis.

Porém, uma vez no solo, o potássio é imediatamente fixado pela argila e pelo humus existentes naquele, ali permanecendo fora de perigo da lixiviação imediata, mesmo no caso de solos relativamente porosos e bastante permeáveis.

Só nos solos muitíssimo arenosos e pobres em matéria orgânica decomposta é que haverá perigo da eliminação, pelas águas lixiviantes, do potássio ali introduzido antes que o mesmo possa ser aproveitado pelas plantas a que foi destinado.

Dividiremos os principais fertilizantes potássicos em dois grupos distintos:

- a) Os adubos químicos concentrados.
- b) As cinzas diversas.

Dos adubos químicos concentrados os mais conhecidos nossos são o *sulfato* e o *cloreto* de potássio, tanto um como outro apresentando, comumente, uma riqueza em K_2O próxima de 50%.

O cloreto, normalmente mais barato de que o sulfato, não se presta para a adubação da batatinha e do fumo destinado para folha.

Mas, mesmo não considerando essas duas últimas culturas, o uso do sulfato é sempre mais indicado para quaisquer plantas pois, além do potássio, oferece também o *enxofre* sob uma forma altamente aproveitável.

Não é que falte de todo o enxofre nos nossos solos. O mesmo existe, porém, sob a ação das altas temperaturas durante as épocas de estio, esse elemento toma formas não aproveitáveis ou muito pouco aproveitáveis pelas plantas que dele necessitam.

Tanto o cloreto como o sulfato devem ser introduzidos no solo, para a sua maior eficiência, antes do plantio ou da semeadura das plantas beneficiadas.

Quanto às cinzas, são uma mistura de sais minerais cujos elementos provêm dos tecidos vegetais que, pela incineração, forneceram as mesmas.

Variam muito em riqueza, podendo certas cinzas, tais como as de café ou de palha de café, conter de 17 e 18% de K_2O .

Como riqueza média, tomaremos 10% de K_2O para as cinzas de fogão de cozinha.

O potássio contido nas cinzas ali se acha sob a forma de carbonato, razão pela qual, em contato com a umidade, o dito adubo mostra uma reação fortemente alcalina.

Essa alcalinidade excessiva, em contato com as raízes das plantas, é capaz de produzir maiores estragos pela corrosão dos respectivos tecidos vegetais.

Nos solos argilosos ou ricos em matéria orgânica decomposta, a neutralização se processa rapidamente, porém, mesmo assim esse tipo de fertilizante deve ser sempre introduzido com bastante antecedência, digamos duas semanas antes da transplantação das mudinhas, misturando-se bem a cinza com a terra das covas ou do fundo dos sulcos.

Frequentemente, quando as cinzas são obtidas de graça ou por preço insignificante, o lavrador tem a propensão de utilizá-la em quantidades exageradas.

Destarte, sem querer, provoca, às vezes, resultados desastrosos para as culturas assim "*beneficiadas*" em consequência da "queima" das raízes das plantinhas envolvidas graças à alcalinização demasiada do solo.

Afim de evitar coisa semelhante, nunca se deve usar a cinza em doses maiores de que

150 gr. por metro corrente do sulco.

Tudo que acima se disse das cinzas refere-se, exclusivamente aos fertilizantes desse grupo quando conservados, desde a respectiva incineração, ao abrigo das águas pluviais.

E' que a cinza lixiviada perde a totalidade ou a quase totalidade do potássio que primitivamente continha, tornando-se destarte de pouco proveito para os fins de adubação.

Tendo passado em revista os principais fertilizantes comerciais, resta-nos indicar as quantidades das mesmas que possam servir de base à adubação racional de algumas culturas.

Porém, antes de mais nada, frisaremos que as doses aconselhadas se referem a adubações feitas em sulcos ou em covas e não a lançar sobre a área toda da plantação.

Eis por que as quantidades indicadas para a adubação de um hectare de lavoura deverão ser divididas entre as covas ou entre os sulcos de acôrdo com o número de covas p/Ha ou pelo comprimento linear dos sulcos correspondentes à mesma superfície de 10000 metros quadrados.

Assim sendo, temos p. ex. uma mistura fertilizante que deveria ser utilizada para a adubação da batatinha à ra-

ção de 500 quilos p./Ha. Por outro lado sabemos que a nossa plantação será feita em sulcos com 80 cm de distância entre os mesmos.

Dividindo a área de um hectare pela distância entre os sulcos teremos:

$$10000 \div 0,80 = 12500 \text{ metros lineares.}$$

Distribuindo, por sua vez, a dose acima referida pelo comprimento assim obtido acharemos:

$$500000\text{gr} \div 12500 = 40 \text{ gr de mistura por metro linear do sulco.}$$

Adiante, forneceremos, para cada uma das culturas principais, uma fórmula de adubação específica. Não temos, todavia, nem de longe, a intenção de atribuir rigidez a qualquer das misturas assim aconselhadas.

Por isso, cada um, de acôrdo com o tipo de cultura e a espécie de fertilizante disponível, poderá imaginar e confeccionar misturas equivalentes às por nós indicadas e que não deixarão nada a desejar comparadas a essas.

Lembramos, todavia, que certos fertilizantes *não devem ser misturados* entre si de modo algum antes da sua incorporação ao solo sob pena de perda total ou, pelo menos, de diminuição sensível do respectivo poder fertilizante.

Há outros adubos químicos que podem ser misturados entre si livremente sem restrição alguma, assim permanecendo guardados por prazos indeterminados sem que disso provenha prejuizo para as suas qualidades inerentes.

Existem também ainda outros cuja mistura só pode ser efetuada um pouco antes da sua incorporação ao solo. E' claro que as misturas dêsse último tipo não podem ser feitas com antecedência, aguardando por vários dias a sua distribuição às lavouras, sem que isso venha resultar em prejuizo grave ou até, às vezes, total para os resultados da adubação correspondente.

Quanto à incompatibilidade de certos adubos, reuni-los-emos em dois grupos:

1º Grupo — Escórias de Thomaz, Renânia-Fosfato, Calcáreo moído, Nitrato de Cálcio e as Cinzas diversas.

2º Grupo — Superfosfato, Farinha de Sangue, Estêrco de Curral, Sulfato de Amônio ou outro qualquer adubo amoniacal.

Nunca deverão ser misturados os adubos do 1º Grupo com os adubos do 2º Grupo.

Os adubos componentes de cada um dos grupos acima podem ser misturados entre si à vontade.

O cloreto de potássio não deve ser misturado com o nitrato de cálcio ou com a uréia sintética. O dito adubo potássico também não deverá ser misturado com as Escórias de Thomaz ou com o Renânia-Fosfato, a não ser pouco antes da respectiva aplicação.

O fosfato precipitado e as farinhas de ossos podem ser misturados com qualquer outro adubo sem que disso possa advir o mais ligeiro prejuizo ao vaolr fertilizante das substâncias envolvidas.

O mesmo podemos dizer do sulfato de potássio e dos salitres do Chile e do Perú.

Os ingredientes a serem misturados devem estar secos, e, antes de afetuar-se a mistura, cada um deles será passado através de uma peneira de pedreiro, esmagando-se todos os blocos e pedras de adubo que pela mesma ficam retidos.

Em seguida pesam-se as quantidades necessárias, procedendo-se a uma mistura caprichosa por meio de pás, sôbre um chão de terra batida sêca ou, preferivelmente, de um assoalho ou uma plataforma de tábuas bem aparelhadas.

Uma vez pronta a mistura, proceder-se-á ao confeccionamento das medidas para a respectiva distribuição. São, ordinariamente, feitas de latinhas, ficando essas cortadas na altura correspondente àquela que fica ocupada pelo peso do adubo previamente determinado.

Abaixo daremos algumas das fórmulas de adubação que servirão de orientação para as práticas dessa natureza.

As fórmulas seguem pela ordem alfabética dos nomes das plantas a que pertencem e que são as seguintes:

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1) Alfáce | 11) Fumo |
| 2) Alfafa | 12) Laranja |
| 3) Algodão | 13) Mandioca |
| 4) Arroz | 14) Milho |
| 5) Batatinha | 15) Morango |
| 6) Cafeeiro | 16) Videira |
| 7) Cana de Açúcar | 17) Pimentão |
| 8) Cenourinha | 18) Repolho |
| 9) Cebola | 19) Roseira |
| 10) Feijão | 20) Tomateiro |

Alface — Por metro quadrado do canteiro:

- 1) Meia lata de estêrco bem curtido incorporado ao solo até a profundidade aproximada de 10 cm.
- 2) Setenta e cinco gramas de superfosfato. Caso o solo for ácido, o superfosfato será substituído pelo serrana-fosfato.
- 3) Trinta gramas de cinza de fogão.
- 4) Quarenta gramas de salitre do Chile em cobertura, em duas aplicações.

Alfafa — Por hectare:

- 1) 25 a 50 quilos de sulfato de amônio
- 2) 200 a 400 quilos de superfosfato
- 3) 100 a 150 quilos de cloreto ou sulfato de potássio.

O sulfato de amônio poderá ser substituído pela quantidade equivalente de farinha de sangue. Superfosfato pela escória ou pela farinha de ossos e o cloreto ou sulfato de potássio pelas cinzas, sempre em quantidades equivalentes.

Algodão — Por hectare:

- 1) 250 quilos de farinha de sangue
- 2) 300 quilos de superfosfato
- 3) 100 quilos de cloreto ou de sulfato de potássio.

Arroz — Por hectare:

- 1) 240 a 420 quilos de farinha de sangue
- 2) 200 a 350 quilos de serrana-fosfato
- 3) 50 a 100 quilos de cloreto ou sulfato de potássio.

Batatinha — Por hectare:

- 1) 200 quilos de salitre do Chile
- 2) 200 quilos de superfosfato
- 3) 600 quilos de cinza de fogão.

Cafeeiro — Por pé — Por ocasião do plantio introduziremos em cada cova:

- 1) 100 gr de farinha de sangue e mais 200 gr de torta de mamona
- 2) 40 gr de serrana-fosfato e mais 40 gr de farinha de ossos
- 3) 300 gr de cinza de fogão.

Para o cafezal em produção por ano:

- 1) 160 gr de salitre
- 2) 100 gr de farinha de ossos
- 3) 350 gr de cinza de fogão

Cana de açúcar — Por hectare:

- 1) 600 quilos de torta de mamona
- 2) 200 quilos de salitre em cobertura
- 3) 150 quilos de serrana-fosfato
- 4) 150 quilos de farinha de ossos
- 5) 600 quilos de cinza de fogão.

Cenourinha — Por metro quadrado no canteiro:

- 1) Meia lata, das de banha, de estêrco bem curtido
- 2) 30 gr de superfosfato
- 3) 300 gr de cinza de fogão
- 4) Quatro regas de semana em semana, cada uma de 10 litros d'água contendo 5 gr de salitre. 20 gr de salitre ao todo.

Cebola — Por hectare;

- 1) 200 quilos de salitre do Chile
- 2) 500 quilos de superfosfato
- 3) 1000 quilos de cinza de fogão.

Feijão — Por hectare:

- 1) 80 quilos de salitre
- 2) 180 quilos de serrana-fosfato
- 3) 350 quilos de cinza de fogão.

Fumo — Nas sementeiras aconselharemos o emprêgo por metro quadrado:

- 1) 300 gr de farinha de sangue
- 2) 150 gr de serrana-fosfato
- 3) 120 gr de sulfato de potássio.

Nas plantações poderão ser empregados p/Ha:

- 1) 150 quilos de salitre de Chile em cobertura
- 2) 200 quilos de serrana-fosfato
- 3) 700 quilos de cinza de fogão.

Laranjeira — Por pé — Por ocasião do plantio serão introduzidos na cova e bem misturados ao solo;

- 1) 150 gr de farinha do sangue
- 2) 500 gr de farelo de torta de mamona
- 3) 200 gr de serrana-fosfato
- 4) 200 gr de farinha de ossos
- 5) 240 gr de cloreto ou sulfato de potássio

Para um laranjal em produção; por ano:

- 1) 1000 gr de salitre do Chile
- 2) 1000 gr de Farinha de ossos
- 3) 2000 gr de cinzas de café ou cinza de palha de café.

N.B. As doses tanto para as mudas como para as plantas em produção podem ser aumentadas de 50%.

Mandioca — por cova:

- 1) 40 gr de farinha de sangue
- 2) 20 gr de serrana-fosfato
- 3) 20 gr de cloreto de potássio

Milho — por hectare:

- 1) 100 kg de sulfato de amônio
- 2) 200 kg de farinha de ossos
- 3) 300 kg de cinza de café

Morango — por metro quadrado do canteiro:

- 1) 30 gr de farinha de sangue
- 2) 40 gr de serrano-fosfato
- 3) 10 gr de sulfato de potássio

Videira — por pé — Por ocasião do plantio serão introduzidos em cada cova:

- 1) 100 gr de farinha de sangue
- 2) 150 gr de serrana-fosfato
- 3) 90 gr de cloreto de potássio

Para o pereiral em produção por ano:

- 1) 80 gr de salitre do Chile
- 2) 120 gr de Escória de Thomaz
- 3) 300 gr de cinza de fogão

Pimentão — por hectare :

- 1) 300 kg de salitre do Chile, em cobertura
- 2) 250 kg de serrana-fosfato
- 3) 500 kg de cinza de café

Repolho — por pé :

- 1) 3 litros de estêrco bem curtido
- 2) 5 gr de salitre do Chile, em cobertura
- 3) 25 gr de superfosfato
- 4) 15 gr de cinza de fogão

Roseiras — por pé :

- 1) 30 gr de salitre do Chile, em cobertura.
- 2) 60 gr de farinha de sangue
- 3) 20 gr de serrana-fosfato
- 4) 30 gr de farinha de ossos.
- 5) 20 gr de sulfato ou cloreto de potássio.

Tomateiros — por hectare :

- 1) 300 kg de salitre do Chile, em cobertura
- 2) 300 kg de serrana-fosfato
- 3) 180 kg de sulfato de potássio.

No caso da adubação das plantas arbóreas, os fertilizantes serão aplicados não junto ao tronco e sim afastados do mesmo numa distância que corresponderá, aproximadamente, à largura da respectiva copa.

Não se devem deixar os fertilizantes espalhados pela superfície da terra. Os mesmos são incorporados ao solo revolvendo-o até uma profundidade de uns 15 ou 20 cm.

Nas plantações situadas nas encostas a incorporação dos adubos far-se-á em lua, acima da planta beneficiada.

A adubação química, sempre que possível for, deverá ser acompanhada pela aplicação da matéria orgânica sob a forma de estêrco ou de palhas, bem curtidos.

Essa adubação orgânica será feita à razão de 10 a 20 toneladas por hectare (20 a 40 mil litros) distribuídas nas covas ou nos sulcos.