



Claudia Gorgen

3.01.03

## ÁCIDOS HÚMICOS AUMENTAM A EFICIÊNCIA DO NPK

**Claudia Adriana Gorgen**

Engenheira agrônoma, doutoranda em Geociências Aplicadas na UNB  
claudiadrianagorgen@gmail.com

**E**xiste um grande segredo, o mais valioso, no manejo da fertilidade do solo, que está diretamente relacionado ao material de origem e sua evolução intempérica. A ocorrência de fatores bióticos e abióticos provocou efeitos que podem ser elucidados por meio de técnicas relativamente simples que possibilitam informações que estão bem guardadas. Estas informações possibilitam o reconhecimento da constituição mineral, biológica e físico-química do solo.

Então, para cada solo observa-se que: dependendo da constituição química e, conseqüentemente, da estrutura dos minerais, adicionado ao conhecimento dos elementos químicos adsorvidos na superfície de cada mineral, considera-se a condição climática e a paisagem local, e de posse das características da vegetação natural e histórico de cultivos, diferentes condições biogeoquímicas são apresentadas.

### O milagre

Com base nestas informações, nos tornamos capazes de realizar milagres como, por exemplo:

- ⇒ Aumentar a eficiência da água, reduzindo o efeito negativo de estígens por mais de 45 dias, no caso da soja e outras plantas autógamas (autofecundação);
- ⇒ Produzir metabólitos orgânicos (ácidos húmicos e fúlvicos, antibióticos e outros), ativando sistemas de defesa contra pragas e doenças em todas as plantas cultivadas;
- ⇒ Reduzir a necessidade de aplicação de calcários, adubos e defensivos;
- ⇒ Aumentar a produtividade.

### O NPK

No caso do aumento da eficiência do NPK, e isso se estende a todos os demais elementos químicos, basta entender o comportamento deles na natureza.

Para começar, todos os elementos químicos podem ser disponíveis, dependendo da situação.

Os ácidos húmicos disponibilizam nutrientes para as plantas

Não existe elemento não disponível ou não trocável, mas sim elemento fixado em alguma estrutura que pode sofrer modificação e se tornar disponível. A concepção estática do “não disponível” é apenas conceitual. Na natureza, até mesmo o elemento presente na estrutura mineral está prontamente disponível, caso existam condições ambientais de dissolução.

Como a dissolução do quartzo por ácidos húmicos pode disponibilizar K e P e aumentar a assimilação de N pelas plantas? O caso mais simples e comum é a dissolução do quartzo ( $\text{SiO}_2$ ).

A adsorção de  $\text{H}^+$  ( $\equiv\text{SiOH} \rightarrow \equiv\text{SiOH}^{2+}$ ) ou hidroxilas ( $\equiv\text{SiOH} \rightarrow \equiv\text{SiO}^-$ ) na superfície do mineral leva à polarização das ligações  $\text{Si-O}$  e ao desprendimento do átomo de Si da estrutura. Finalmente, as hidroxilas são os agentes mais ativos de polarização e quebra das ligações  $\text{Si-O}$  na superfície do quartzo, permitindo elevadas taxas de dissolução, mesmo em condições alcalinas.

Processos pedogênicos, bióticos e abióticos determinam a intensidade e a velocidade da dissolução do quartzo. Exsudados de plantas e microrganismos, especialmente ácidos orgânicos (húmicos e fúlvicos), hidroxilas e enzimas oxidantes e redutoras atuam na polarização e quebra da ligação  $\text{Si-O}$ .

Vários autores evidenciaram que em Latossolos o intemperismo de quartzo é a principal fonte solúvel de Si, retardando o intemperismo da caulinita e promovendo o ciclo biogeoquímico do elemento pela cobertura vegetal.

Então, caso seja observado, por exemplo, a presença de minerais do grupo das micas no solo, ocorre que as quebras das ligações de silício possibilitam as substituições isomórficas de Al na camada tetraédrica, reduzindo o efeito das cargas que mantêm o potássio na estrutura e liberam este elemento na solução, tornando-o prontamente disponível.

Importante considerar que o potássio no solo está presente na estrutura dos minerais (em torno de 94%), fixado na



superfície dos minerais (cerca de 4%) e em menor proporção na forma trocável ou em solução.

No caso do fósforo, podemos afirmar que o ácido silícico formado pela dissolução do quartzo quebra a ligação do fósforo com óxidos e hidróxidos de ferro (considerado não disponível), tornando o fósforo disponível. E, acredite, esta reação é rápida.

Também a liberação do ferro da estrutura do mineral e as reações de oxirredução provocadas pela ação direta da rizosfera (raízes mais microrganismos) provoca o aumento de produção de ferredoxina, essencial na fixação biológica de N.

### Como transformar conhecimento em dinheiro?

A forma mais barata e eficiente de adicionar ácidos húmicos no solo é pelo aumento de matéria orgânica pelo Sistema Plantio Direto. Naturalmente o pH da rizosfera é pelo menos duas unida-

des mais ácido que o pH do solo. Esta acidez é causada basicamente pela respiração radicular e microbiológica localizada.

Quanto maior a quantidade de matéria orgânica, maior a concentração de microrganismos e, conseqüentemente, maior a produção de ácidos húmicos.

Em solos onde o material de origem apresenta minerais com constituição química rica em potássio ou fósforo, por exemplo, apenas o manejo de cobertura vegetal supre totalmente a necessidade destes elementos. Esta condição é muito comum e pode ser observada em vários locais em todos os Estados do Brasil e no exterior. Chamamos de “Terra rossa” ou “Terra de cultura”.

Em locais onde o intemperismo formou solos profundos temos a possibilidade de refertilizar ou reconstruir a fertilidade aplicando pós de rochas com minerais estratégicos para cada condição. Não é milagre, é a aplicação de conhecimentos na vida! •