

REMINEALIZADORES: USO DE PÓS DE ROCHA NA AGRICULTURA

NOTA TÉCNICA nº 03/2022

Curitiba, 26 de abril de 2022

O Brasil tornou-se um grande produtor de alimentos nos últimos anos e o Paraná tem participação de destaque nessa produção. Para manter altas produtividades, faz-se necessário o uso de diversas tecnologias, dentre elas, o uso racional de fertilizantes minerais e orgânicos. Uma das alternativas que os produtores têm buscado em substituição aos fertilizantes minerais é o uso de pós de rocha. Essa nota técnica tem por objetivo orientar técnicos e produtores paranaenses quanto à oportunidade de utilização destes insumos.

As rochas constituem-se no material de origem do solo, sendo sua principal matéria de constituição. Por ação de fatores químicos, físicos e biológicos e em função do tempo, as rochas são intemperizadas e dão origem ao solo. Entretanto, em solos com elevado grau de intemperismo em regiões tropicais e subtropicais, como é o caso dos solos do Paraná, ainda persiste a herança da rocha matriz. Porém, por ação do intemperismo e por lixiviação esses solos perdem grande parte das bases (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) e de sílica, que são compostos relacionados a fertilidade, formando naturalmente solos de baixa fertilidade.

Os minerais de rochas são agrupados conforme a composição do ânion principal, em cloretos, sulfatos, carbonatos, fosfatos e silicatos. Os minerais dos grupos cloretos e sulfatos são muito utilizados como matéria prima para a fabricação de fertilizantes potássicos devido a sua alta solubilidade.

Os minerais dos grupos carbonatos e fosfatos são naturalmente de baixa solubilidade, mas são muito utilizados na agricultura. O calcário, pó de rocha carbonatada classificado como corretivo, atende os requisitos específicos da legislação e é usado como corretivo de acidez do solo. As rochas fosfáticas são fonte de fósforo e matéria prima para a produção de fertilizantes fosfatados.

Os minerais silicatados são um grande grupo que compõem mais de 90% das rochas e são fonte de grande parte dos minerais do solo. Esse grupo, de maneira geral, compreende minerais que tem como característica comum a solubilidade muito baixa e pouca reatividade em curto prazo. A reatividade desses minerais depende de fatores do solo e do ambiente e da interação entre eles.

O pó de rocha é um material oriundo do processo da mineração e cominuição de rochas, geralmente um subproduto da pedra britada. Suas características físico-químicas dependem principalmente da rocha de origem e podem ser utilizados na agricultura como remineralizadores de solo. Para ser

considerado remineralizador, o produto deve atender a algumas características estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), tais como: tamanho de partículas, teores mínimos equivalentes em óxidos de Ca, Mg, K e teores máximos aceitáveis de contaminantes químicos.

Recentemente, a Lei Federal 12.890/2013 incluiu os remineralizadores como uma categoria de insumo destinado à agricultura, juntamente com fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes e substratos de plantas. Segundo esta lei, remineralizador é *um material de origem mineral que tenha sofrido apenas redução e classificação de tamanho por processos mecânicos e que altere os índices de fertilidade do solo por meio da adição de macro e micronutrientes para as plantas, bem como promova a melhoria das propriedades físicas ou físico-químicas ou da atividade biológica do solo.*

Há diversos tipos de rochas usadas como matéria-prima dos remineralizadores de solo, sendo que estes podem conter quantidades distintas de nutrientes em relação à mesma quantidade do produto aplicado. Além disso, geralmente a baixa solubilidade desses remineralizadores pode ser uma dificuldade na sincronização da liberação dos nutrientes com a demanda das culturas.

A granulometria (tamanho das partículas) dos remineralizados é uma característica importante que tem relação inversa com a área superficial específica. Quanto menor o tamanho da partícula na cominuição da rocha, maior será sua superfície de reação e esse fator aumenta a reatividade do material no solo.

Portanto, remineralizadores de solo, ou pós de rocha, não são substitutos de corretivos de acidez ou fertilizantes. Segundo o MAPA, fertilizantes devem conter um teor mínimo de nutrientes vegetais e serem reativos no solo, ou seja, após aplicação eles tornam-se solúveis, prontamente disponíveis para absorção pelas plantas. Já os remineralizadores apresentam baixa reatividade no solo devido a sua baixa solubilidade, liberando nutrientes de forma lenta para as plantas.

O pó de rocha oriundo do basalto é um dos remineralizadores mais utilizados no Estado do Paraná devido à sua abundância (mais de 50% da área do Estado é sob basalto). Os solos de origem basáltica têm boa aptidão agrícola e são basicamente ocupados por cultivos de grãos, o que favorece o uso de pós de rocha nessas áreas. A composição da rocha basáltica tem aproximadamente 12% de bases e 1% de K₂O. Devido ao baixo teor de nutrientes em relação aos fertilizantes e a pouca solubilidade dos remineralizadores, não é esperado alterações nas características físico-químicas e biológicas do solo na aplicação em quantidades menores e em solos com fertilidade construída. No entanto, em quantidades elevadas é possível haver alterações nos atributos do solo ao longo dos anos, principalmente em solos mais ácidos ou com menor CTC. O uso deste material como remineralizador em solos cultivados com culturas anuais, no qual o ciclo de produção das principais espécies varia entre 90 e 140 dias, pode não trazer benefícios no curto prazo. No entanto, a longo prazo pode haver liberação dos nutrientes para as culturas subsequentes.

No Paraná existem empresas que comercializam remineralizadores registrados no MAPA. É importante, no caso de uso agrícola, fazer a aquisição

somente de remineralizadores registrados, pois esses produtos deverão conter as garantias mínimas exigidas para o registro, além de terem sido avaliados quanto a sua eficiência agrônômica. Essas garantias são importantes no sentido de possibilitar segurança ambiental e alimentar do seu uso e atender ao mínimo de contaminação por elementos tóxicos, como cádmio, arsênio, chumbo e mercúrio.

Além dos efeitos relacionados a sua aplicação direta no solo, os remineralizadores podem ser usados na composição de substrato básico para a produção de biofertilizantes de natureza organomineral. Os microrganismos são importantes agentes no intemperismo dos minerais, pois atuam sobre eles por meio da liberação de ácidos orgânicos e enzimas, que promovem reações que auxiliam na dissolução desses minerais e na disponibilização de nutrientes. A biodisponibilização de nutrientes do material de rocha pode ser acelerada com a adição de uma fonte orgânica e pode ser obtida pelo processo de biodigestão semi-anaeróbica com a adição (inoculação) de microrganismos distintos (bactérias, fungos, microalgas) previamente selecionados, após ajustes das condições, tais como; umidade, pH, para acelerar o processo. Portanto, existem muitas alternativas para o desenvolvimento de biofertilizantes a partir do uso associado de remineralizadores com resíduos orgânicos da agropecuária e microrganismos selecionados, o que abre uma grande área de interesse para a pesquisa biotecnológica e para a indústria de fertilizantes.

Pesquisas a longo prazo são necessárias para melhor entendimento do efeito desses remineralizadores no solo e nas plantas, pois o Estado apresenta grandes variações edafoclimáticas e diversificação na composição química e mineralógica dos remineralizadores. Os estudos devem ser realizados em vários períodos, em condição de campo e avaliados os atributos físicos, químicos e biológicos do solo para melhor compreensão da interação desses atributos no desenvolvimento e nutrição das plantas, sem impactar o meio ambiente.

Equipe Técnica

Luciano Grillo Gil - IDR-Paraná/SEAB

Renato Yagi - IDR-Paraná/SEAB

Cezar Francisco Araujo Junior - IDR-Paraná/SEAB

Arnaldo Colozzi Filho - IDR-Paraná/SEAB

Diva de Souza Andrade - IDR-Paraná/SEAB

Graziela Moraes de Cesare Barbosa - IDR-Paraná/SEAB

Mario Miyazawa - IDR-Paraná/SEAB