

Contribuição das plantas de cobertura na disponibilidade de nutrientes das rochas

| **Luane Laíse Oliveira Ribeiro**
UNIOESTE

| **Evandro Schrippe Weber**
UNIOESTE

| **Karlene Fernandes de Almeida**
UNIOESTE

| **Ana Leonarda Slongo Cadena**
UNIOESTE

| **Eduarda Spohr**
UNIOESTE

RESUMO

As planta de cobertura possui estratégias para acessar os elementos retidos nas estruturas dos minerais, podendo ir da simples fragmentação de partículas a alterações complexas na superfície dos minerais, modificando suas características químicas e acelerando o intemperismo dos minerais para facilitar sua disponibilização para a cultura subsequente. É essencial a discussão sobre a importância da associação de plantas no favorecimento da disponibilidade de nutrientes das rochas, para que assim possa ser traçado estratégias que potencializem ainda mais o uso desta técnica e que favoreça a maior disponibilidade de nutrientes para as culturas. A presente revisão tem como objetivo discutir a influência das plantas de cobertura na disponibilidade de nutrientes contidos no pó de rocha. O efeito solubilizador das plantas ocorre porque elas possuem capacidade de modificar as condições químicas da rizosfera a partir da liberação de íons H^+ ou OH^- , resultantes da respiração e da absorção de íons; ou pela liberação de exsudatos e ácidos orgânicos de baixo peso molecular no solo (oxalatos, citratos, malatos) que desencadeiam processos que facilitam a dissolução dos minerais. As reações com os ácidos orgânicos e a alteração da acidez na região da rizosfera podem desencadear lentamente o processo de dissolução dos minerais. Esse processo, embora seja lento, ocorre de forma contínua durante o ciclo de desenvolvimento das plantas, podendo ocorrer reações semelhantes ao intemperismo químico desses minerais. A utilização de plantas de cobertura como estratégia biológica para promover a rápida disponibilidade dos nutrientes contidos no pó de rocha é uma estratégia eficiente de acordo com os resultados das pesquisas. É importante conhecer e compreender melhor quais plantas têm o maior potencial de acessar os nutrientes e assim conciliar o uso destas práticas e com isso buscar proporcionar um ambiente químico, físico e biológico favorável para o desenvolvimento das culturas, refletindo assim em ganhos de produtividade.

Palavras-chave: Estrutura dos Minerais, Rizosfera, Solubilização das Rochas.

■ INTRODUÇÃO

A técnica da rochagem tem se difundido como um recurso de remineralização de solos a partir do uso de determinadas rochas moídas com o objetivo de rejuvenescer solos intemperizados e melhorar a sua fertilidade, a fim de se ter uma agricultura mais sustentável e independente da importação de insumos químicos (Theodoro *et al.*, 2012)

Porém, grande parte das rochas apresentam limitações quando utilizada como única estratégia de manejo da fertilidade do solo a curto prazo, pois, a diversidade mineralógica e granulométrica acaba interferindo na velocidade de liberação dos nutrientes (Carvalho, 2012). Devido a baixa solubilidade dos pó de rocha, é necessário o uso de alternativas que aumentem a velocidade de solubilização dos minerais e facilite a disponibilidade dos nutrientes, resultando em maior eficiência (Sustakowski, 2020).

Alguns trabalhos verificaram que a planta possui estratégias para acessar os elementos retidos nas estruturas dos minerais, podendo ir da simples fragmentação de partículas a alterações complexas na superfície dos minerais, modificando suas características químicas e acelerando o intemperismo dos minerais para facilitar sua disponibilização para a cultura subsequente (Hinsinger *et al.*, 2001).

Com isso, é essencial a discussão sobre a importância desta associação para que assim possa ser traçado estratégias que potencializem ainda mais o uso desta técnica e que favoreça a maior disponibilidade de nutrientes para as culturas. Neste sentido, a presente revisão tem como objetivo discutir a influência das plantas de cobertura na disponibilidade de nutrientes contidos no pó de rocha.

■ PAPEL DAS PLANTAS DE COBERTURA NA DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES DAS ROCHAS

Um entrave na utilização do pó de rocha é em relação a sua baixa solubilidade e dificuldade de liberação dos nutrientes, que geralmente ficam temporariamente indisponíveis às plantas, necessitando da atuação de processos biológicos para aumentar a solubilização dos minerais (Cola & Simão 2012).

Alguns trabalhos verificaram que a planta possui estratégias para acessar os elementos retidos nas estruturas dos minerais, podendo ir da simples fragmentação de partículas a alterações complexas na superfície dos minerais, modificando suas características químicas e acelerando o intemperismo dos minerais para facilitar sua disponibilização para a cultura subsequente (Hinsinger *et al.*, 2001).

O efeito solubilizador das plantas ocorre porque elas possuem capacidade de modificar as condições químicas da rizosfera a partir da liberação de íons H^+ ou OH^- , resultantes da

respiração e da absorção de íons; ou pela liberação de exsudatos e ácidos orgânicos de baixo peso molecular no solo (oxalatos, citratos, malatos) que desencadeiam processos que facilitam a dissolução dos minerais (Manning *et al.*, 2017).

As reações com os ácidos orgânicos e a alteração da acidez na região da rizosfera podem desencadear lentamente o processo de dissolução dos minerais. Esse processo, embora seja lento, ocorre de forma contínua durante o ciclo de desenvolvimento das plantas, podendo ocorrer reações semelhantes ao intemperismo químico desses minerais (Rocha Neto, 2020).

É importante salientar também que a cobertura morta oriunda das plantas de cobertura torna o ambiente favorável à atividade microbiana no solo, que também apresenta significativa capacidade de promover o intemperismo dos minerais. Segundo Harley e Gilkes (2000), os microrganismos podem alterar o ambiente principalmente na região da rizosfera, promovendo modificações no potencial eletroquímico e na concentração de ácidos orgânicos que desencadeiam processos que facilitam a liberação de nutrientes.

Hinsinger *et al.* (2001), ao avaliar o efeito de diferentes plantas sobre o intemperismo de basalto na liberação de nutrientes, verificou que na presença de plantas a taxa de liberação de nutrientes permaneceu elevada por um maior período de tempo do que na ausência das plantas. Além disso, foi verificado que com a liberação de íons H^+ pelas raízes das plantas também houve aumento na taxa de dissolução do pó de basalto. Carvalho (2012), observou que as plantas são capazes de atuar sobre a disponibilização de elementos das rochas, ao passo que o solo de forma isolada demonstrou uma capacidade inferior de disponibilizar os nutrientes das rochas.

Sustakowski (2020), constatou que após 12 meses da realização da rochagem, houve interação significativa entre as doses de pó de rocha e a palhada dos cultivos sobre o teor de P na camada de 0,10-0,15 m, no qual apresentou máxima concentração com a dose de $8,4 \text{ t ha}^{-1}$ ($31,49 \text{ mg dm}^{-3}$) (figura 1). Esses resultados confirmam a importância do uso em conjunto dessa técnica e a eficiência que a mesma apresenta no favorecimento da disponibilidade de nutrientes no solo.

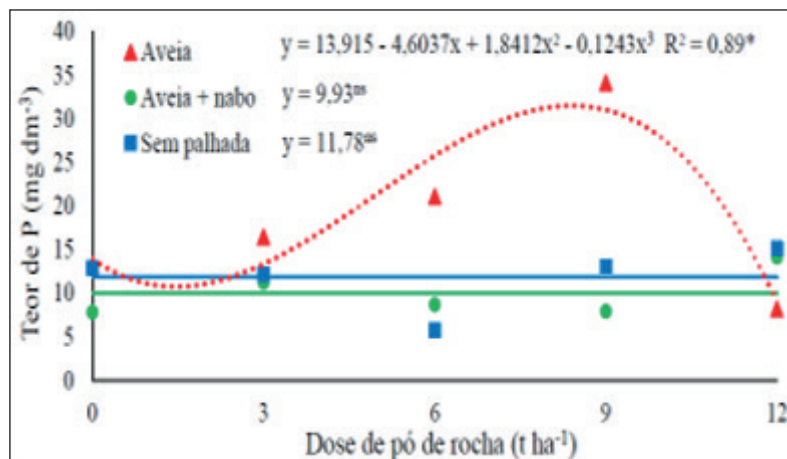
Desta forma, visto que algumas espécies de plantas possuem capacidade de atuar disponibilizando nutrientes presentes em rochas, a aplicação antecipada dos pós de rocha, aliado a presença de plantas de cobertura e/ou adubos verdes, torna-se uma importante alternativa para que se obtenha resultados menos tardios (Carvalho, 2012).

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de plantas de cobertura como estratégia biológica para promover a rápida disponibilidade dos nutrientes contidos no pó de rocha é uma estratégia eficiente de acordo com os resultados das pesquisas. Porém, para que esta associação tenha ainda mais êxito,

é importante conhecer e compreender melhor quais plantas têm o maior potencial de acessar os nutrientes e assim conciliar o uso destas práticas e com isso buscar proporcionar um ambiente químico, físico e biológico favorável para o desenvolvimento das culturas, refletindo assim em ganhos de produtividade.

Figura 1. Teor de P na camada de 0,10-0,15 m em solo sob palhada de diferentes plantas de cobertura após 12 meses da aplicação de pó de basalto. Fonte: Sustakowski (2020).



■ REFERÊNCIAS

1. CARVALHO, A. M. X. de. **Rochagem e suas interações no ambiente solo: contribuições para aplicação em agroecossistemas em manejo agroecológico**. 2012. 116p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.
2. COLA, G. P. A.; SIMÃO, J. B. P. Rochagem como forma alternativa de suplementação de potássio na agricultura agroecológica. *Revista Verde*, 7:01-08, 2012.
3. HARLEY, A. D.; GILKES, R. J. Factors influencing the release of plant nutrient elements from silicate rock powders: a geochemical overview. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 56:11-36, 2000.
4. HINSINGER, P.; BARROS, O. N. F.; BENEDETTI, M. F.; NOACK, Y.; CALLOT, G. Plant-induced weathering of a basaltic rock. Experimental evidence. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 65:137-152, 2001.
5. MANNING, D. A. C.; BAPTISTA, J.; LIMON, M. S.; BRANDT, K. Testing the ability of plants to access potassium from framework silicate minerals. *Science of the Total Environment*, 574:476-481, 2017.
6. ROCHA NETO, A. R. da. **Solubilização de pó de fonolito em Latossolo Vermelho distroférrico por ação de poáceas cultivadas como plantas de cobertura**. 2020. 45p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2020.

7. SUSTAKOWSKI, M. C. **Teor de nutrientes, propriedades físicas do solo e produtividade de soja após a aplicação de pó de rocha associado a plantas de cobertura**. 2020. 73p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2020.
8. THEODORO, S. H.; TCHOUANKOUE, J. P.; GONÇALVES, A. O.; LEONARDOS, O.; HARPER, J. A importância de uma rede tecnológica de rochagem para a sustentabilidade em países tropicais. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 5:1390-1407, 2012.