

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MECANISMOS ACELERADORES DO PROCESSO DE DECOMPOSIÇÃO EM DOIS DE PÓS DE ROCHAS



Andrea Sander^{1,2}, Luís Henrique Dorneles², Marlone Hunning Bom³, Cassiana Roberta Lizzoni Michelin⁴
¹ Serviço Geológico do Brasil – CPRM; ² Unisinos; ³ it Fossil-Instituto Tecnológico de Micropaleontologia; ⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

Grande parte dos solos do Brasil é ácido e pobre em nutrientes. Para aumentar a sua produtividade são utilizadas quantidades elevadas de fertilizantes, que somam cerca de 40% dos custos variáveis de produção, evidenciando a necessidade de alternativas econômicas aos fertilizantes tradicionais.

Neste cenário, a remineralização de solos com pó de rochas surge como uma opção para a agricultura. Com o uso já consolidado na agricultura familiar e orgânica, os remineralizadores enfrentam restrições no agronegócio em função do tempo que levam para se decompor, que pode chegar até alguns anos para atingir os resultados plenamente satisfatórios.

Assim, esta pesquisa testou aceleradores, que adicionados ao pó de rocha promovem a rápida liberação dos cátions. O experimento consistiu em uma incubação com dois pós de rocha: um dacito, proveniente da Pedreira Caxiense (Caxias do Sul); e um pó de basalto, da Pedreira Carpenedo (Santa Rosa).

METODOLOGIA

Os pós de rocha testados foram misturados com areia (99% de quartzo), na proporção de 5 t/ha, e mantidos em incubação com umidade controlada por 120 dias, a partir da adição de água deionizada, conforme a metodologia proposta por Silveira et al. (2016), ao definirem protocolos propostos pela Embrapa.

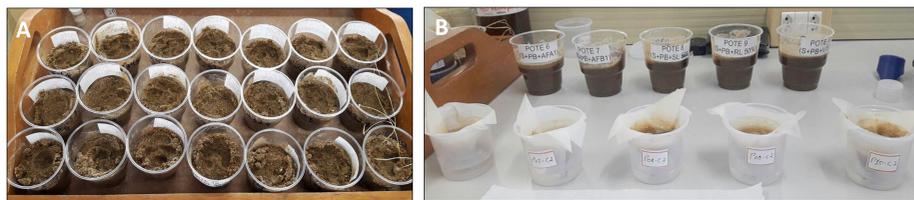


Figura 1 – A) Experimento de incubação; B) Coleta da água pós incubação para análise no ICP-MS.

Previamente à incubação as amostras foram atacadas com quatro aceleradores: ácido forte (AF - água régia), ácido fraco (AF - suco de limão), bórax (B) e cama de aves (CA), sendo que também foram testadas amostras sem acelerador e da água deionizada para balizar o processo. Ao todo foram analisadas 10 combinações: substrato + pó de rocha (basalto e dacito); substrato + pó de rocha (basalto e dacito) atacados com ácido forte; com ácido fraco; com cama de aves e com boro, como mostra o Quadro 1, que sintetiza o desenho do experimento com o pó de basalto (PB) e pó do dacito (PD) misturados ao substrato (S) de areia.

Pó de Basalto	Pó de Dacito
Pote 1: S + PB (5.000 kg/ha)	Pote 6: S + PD (5.000 kg/ha)
Pote 2: S + PB + CA (1.000 kg/ha)	Pote 7: S + PD + CA (1.000 kg/ha)
Pote 3: S + PB + B (500 kg/ha)	Pote 8: S + PD + B (5000 kg/ha)
Pote 4: S + PB + AR (1ml/g)	Pote 9: S + PD + AR (1 ml/g)
Pote 5: S + PB + AF (1ml/g)	Pote 10: S + PD + AF (1 ml/g)

Quadro 1 – Desenho do experimento, onde S = substrato de areia 99% quartzo; PB = pó de basalto; PD = pó de dacito; CA = cama de aves; B = bórax; AR = água régia; AF = ácido fraco (ácido cítrico).

Foram coletadas amostras de solução de cada uma das incubações em 60 e 120 dias de experimento e neste líquido foi analisado em fotômetro de chama o K, um dos macronutrientes primários (K, N e P); e o Ca e Na, macronutrientes secundários (Ca, Na, Mg e S). Entre os micronutrientes (B, Fe, Zn, Mn, Cu, Mo e Cl) foram analisados Cu e Zn; além do As e Pb, que são elementos potencialmente tóxicos, em ICP-MS (EPA 3052 Method). A presença destes elementos nos remineralizadores está regulada pela IN nº 5 do MAPA (BRASIL, 2016) nos seguintes limites: Arsênio (As) 15 ppm; Cádmiio (Cd) 10 ppm; Mercúrio (Hg) 0,1 ppm; e Chumbo (Pb) 200 ppm.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete da Ministra. **Instrução Normativa nº 5**, de 10 de março de 2016. Estabelece as regras sobre definições, classificação, especificações e garantias, tolerâncias, registro, embalagem, rotulagem e propaganda dos remineralizadores e substratos para plantas, destinados à agricultura. Diário Oficial da União, 14 março 2016, seção 1, p.10-11. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-5-de-10-3-16-reminalizadores-e-substratos-para-plantas.pdf>. Acesso em: 16 maio 2019.

RESULTADOS

Resultados para macronutrientes K, Na e Ca:

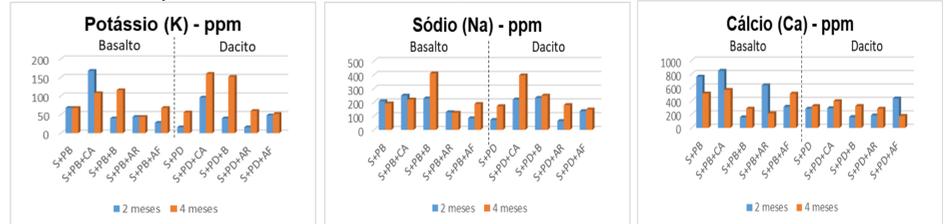


Figura 2 – Concentração dos macronutrientes K, Ca e Na liberados nos diferentes ataques com aceleradores nos pós de basalto e de dacito, aos 60 e 120 dias de incubação, analisados em fotômetro de chama.

Resultados para micronutrientes Cu e Zn:

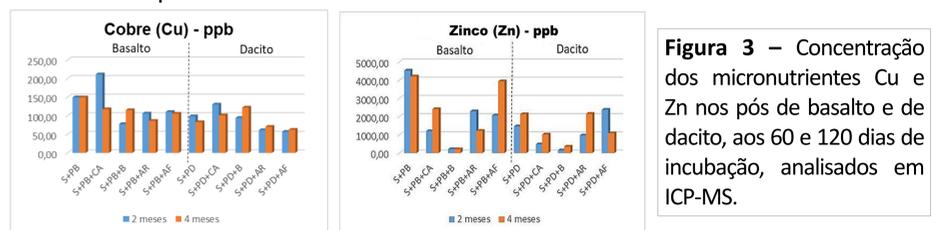


Figura 3 – Concentração dos micronutrientes Cu e Zn nos pós de basalto e de dacito, aos 60 e 120 dias de incubação, analisados em ICP-MS.

Resultados para Elementos potencialmente tóxicos (EPT):

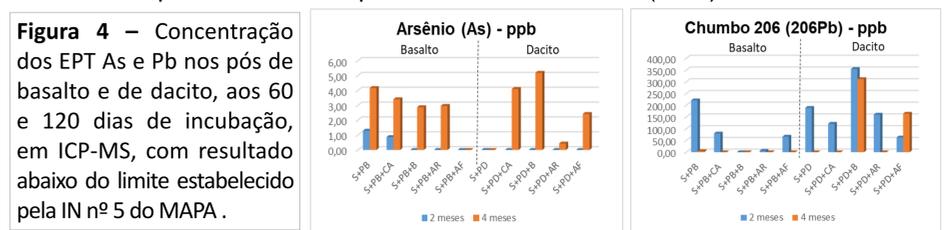


Figura 4 – Concentração dos EPT As e Pb nos pós de basalto e de dacito, aos 60 e 120 dias de incubação, em ICP-MS, com resultado abaixo do limite estabelecido pela IN nº 5 do MAPA.

Comparação entre os pós de rocha e a atuação dos aceleradores:

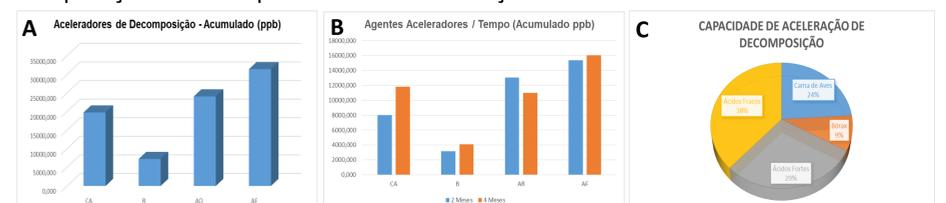


Figura 5 – A) Total acumulado de cátions liberados (ppb) para cada um dos aceleradores; B) Total acumulado de cátions liberados (ppb) aos 60 e 120 dias de incubação; C) Porcentagem de contribuição dos agentes aceleradores na liberação dos cátions nos pós de rocha pesquisados.

CONCLUSÕES

Observou-se que o pó de basalto foi mais reativo e rápido no processo de liberação dos cátions, ante ao dacito, já que basaltos são rochas formadas em mais alta temperatura e são mais instáveis aos processos de lixiviação.

A geoquímica das rochas se refletiu perfeitamente nos íons solubilizados, com destaque para Zn, Cu e Ca no caso dos basaltos; e Pb e K no caso dos dacitos, mostrando que sem dúvidas em dois e quatro meses (60 e 120 dias) de incubação do substrato houve a abertura de minerais presentes nos dois pós de rocha e liberação de cátions (macro, micronutrientes e EPT).

Dentre todos os ataques testados, o ácido cítrico, ácido orgânico fraco cuja dissociação ocorre de forma lenta e gradual, mereceu destaque já que aumentou a liberação de cátions em 38% frente a amostra sem aceleradores. Também se evidencia o desempenho do substrato com conteúdo elevado de matéria orgânica, a cama de aves, que favoreceu a liberação dos cátions, frente a amostra sem aceleradores (aumento de 24% de cátions totais). A presença de microrganismos decompositores presentes na cama de aves auxiliou a solubilização e liberação catiônica do pó de rocha junto ao substrato.

Se ressalta que, com o passar do tempo, os ácidos orgânicos e inorgânicos mostraram uma forte atuação no processo, podendo, com o avançar dos estudos, serem futuramente adicionados ao pó de rocha para uma rápida liberação de nutrientes para os solos, fazendo com que a remineralização possa substituir eficaz e amplamente os fertilizantes NPK usados atualmente no agronegócio.