



Lixiviação de remineralizador basáltico em solo cultivado

BASALTIC REMINERALIZER LEACHING IN CULTIVATED SOIL

Natalia Veronica Anderloni *, Michelle Milanez França[†],

RESUMO

Com o aumento na taxa de crescimento populacional, a produção agrícola sofreu diversas mudanças. As novas práticas inseridas no setor produtivo priorizam a alta quantidade de produtos sem levar em consideração as limitações dos recursos naturais. Com isso, o solo é um componente que vem sendo diretamente danificado devido a utilização de maquinários de grande porte, fertilizantes químicos e o uso de agrotóxicos causadores de mudanças físicas, químicas e biológicas. Assim, se faz necessário utilizar técnicas mais sustentáveis para minimizar o impacto ambiental causado neste recurso de grande importância para a sobrevivência da espécie humana. Como alternativa para minimizar a lixiviação do solo e a eutrofização de recursos hídricos, o pó de rocha pode ser utilizado como remineralizador. Oriundo de rochas, este componente é um resíduo oriundo do processo de britagem, rico em nutrientes essenciais para o solo e tem capacidade de liberar lentamente macro e micronutrientes ao longo do tempo. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o potencial do pó de rocha, a dinâmica de lixiviação dos elementos cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), potássio (K) e nitrogênio (N) de um solo cultivado, simulando a precipitação média anual do município de Francisco Beltrão, Sudoeste do Paraná.

Palavras-chave: Resíduo, basalto, pó de rocha, macronutrientes.

ABSTRACT

With the increase in the population growth rate, agricultural production underwent several changes. The new practices inserted in the productive sector prioritize the high quantity of products without taking into account the limitations of natural resources. Thus, the soil is a component that has been directly damaged due to the use of large machinery, chemical fertilizers and the use of pesticides that cause physical, chemical and biological changes. Thus, it is necessary to use more sustainable techniques to minimize the environmental impact caused by this resource of great importance for the survival of the human species. As an alternative to minimize soil leaching and eutrophication of water resources, rock dust can be used as a remineralizer. Coming from rocks, this component is a residue from the crushing process, rich in essential nutrients for the soil and has the ability to slowly release macro and micronutrients over time. Thus, the present work aims to evaluate the potential of rock dust, the leaching dynamics of the elements calcium (Ca), phosphorus (P), magnesium (Mg), potassium (K) and nitrogen (N) from a soil cultivated, simulating the average annual precipitation of the municipality of Francisco Beltrão, Southwest of Paraná.

Keywords: Residue, basalt, rock dust, macronutrients.

1 INTRODUÇÃO

Durante a história até os dias atuais, o solo vem sofrendo diversas mudanças devido a interferência humana, seja na composição química, ou até mesmo em sua estrutura física e microbiológica. Ou seja, sua qualidade



dependerá diretamente de sua funcionalidade para o benefício humano, tendo forte ligação com as práticas intervencionistas e composição natural (ARAÚJO et al., 2012).

Na década de 1960, a Revolução Verde foi considerada um grande acontecimento para a agricultura, devido a inserção de novas técnicas no mercado de produção. Essa proposta de organização no setor produtivo, utilizou-se das grandes demandas populacionais e a necessidade do aumento produtivo para consolidar-se no mercado, justificando assim, o uso intensivo de maquinários, agrotóxicos e fertilizantes químicos (ANDRADES; GANIMI, 2007).

A utilização contínua de fertilizantes sintéticos no solo, tem causado danos nocivos de degradação como a erosão, salinização, acidificação e o empobrecimento na quantidade de nutrientes disponíveis para as plantas em longa escala de tempo (SILVA et al., 2007). Além disso, a mecanização agrícola é apontada atualmente como um dos principais fatores de poluição difusa de origem rural, no qual, obtém potencial para comprometer a produtividade do solo (PEQUENO, 2013).

Então, ao considerar o solo um recurso de estruturas complexas e de componentes que detém longos períodos de tempo para serem restaurados, a previsão dos impactos negativos através do manejo inadequado de atividades agropecuárias torna-se imprescindível. Portanto, novas técnicas para avaliação da qualidade do solo estão sendo estudadas (STEFANOSKI et al., 2013).

Um exemplo é a utilização do remineralizador como fertilizante. O uso do pó de rocha tem capacidade de recuperar solos empobrecidos por processos de lixiviação, erosão, acidificação, aplicação de fertilizantes químicos e até mesmo pela exportação contínua de nutrientes pelas colheitas. Com isso, a prática de rochagem é considerada uma alternativa capaz de diminuir o uso de fertilizantes químicos convencionais e auxiliar na recuperação da fertilidade do solo (SOUZA et al., 2011).

Neste estudo será aprofundado a utilização do pó oriundo de rochas basálticas pois, a Bacia do Paraná é constituída por mais de 5.000 metros de rochas sedimentares e vulcânicas, além disso, sua base é composta por rochas magmáticas e metamórficas (RETZLAF; STIPP; ARCHELA, 2006).

A região onde a pesquisa será desenvolvida está localizada no Sudoeste do Paraná onde, de acordo com Silva (2017), a formação geológica é abundante em rochas vulcânicas básicas como, o basalto, diabásio e gabro, no qual, tem como composição química metais, por exemplo o cálcio, potássio e magnésio.

Diante do exposto, o objetivo do estudo é avaliar o potencial e a disponibilidade de nutrientes de um remineralizador de rocha basáltica após a simulação de chuvas ocorridas entre os anos de 1974 a 2017 do município de Francisco Beltrão, e analisar a solução lixiviada do solo.

2 MÉTODO

O solo utilizado para o desenvolvimento do trabalho foi coletado no Sítio Di Fiori, propriedade rural de base familiar que cultiva alimentos orgânicos agroecológicos no município de Francisco Beltrão. As coordenadas geográficas da propriedade são 26°02'15.99"S/ 53°08'11.29 e pode ser vista na Figura 1.



Figura 1- Localização do Sítio para realização da coleta de solo



Fonte: Google Earth (2021).

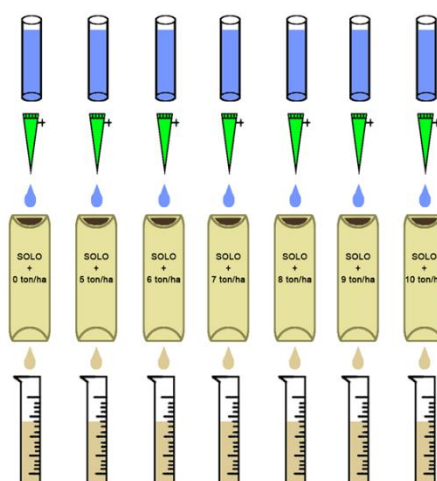
Para a realização da coleta, foi utilizado trado na profundidade de 0- 20 cm em pontos aleatórios na área manejada com sistema agroflorestal. Cada ponto foi identificado e os solos foram armazenados em sacos e encaminhados para o laboratório de Solos UTFPR.

Todos os solos coletados foram misturados, de forma a obter uma amostra composta. Foi seco ao ar, destorroado e peneirado na granulometria de 2 mm, obtendo a terra fina seca ao ar. Com o solo preparado, as colunas de lixiviação foram preenchidas junto com o rejeito de basalto, fornecido por uma pedreira localizada no município de Francisco Beltrão.

Foram realizadas análises de rotina para fertilidade do solo, antes da aplicação do remineralizador e após o ensaio de lixiviação para verificar se houve diminuição dos cátions.

Para a construção das colunas de lixiviação, foram utilizados canos de PVC com diâmetro de 75 mm e altura de 20 cm. Em uma das extremidades do cano foi colocado dois tecidos diferentes “volta ao mundo” para evitar a passagem de sólidos e também um tampão com furo para que haja a passagem de água até a proveta de 1 L como ilustra a Figura 2.

Figura 2- Esquema dos equipamentos e estrutura para o ensaio



Fonte: Autoria própria (2021).

Seguindo a metodologia de Bamberg et al. (2012), sugere diferentes quantidades de remineralizador, sendo expressado por ton/ha^{-1} . Essas quantidades foram homogeneizadas juntamente com os solos em um tubo de PVC, tendo um intervalo entre 5 a 10 ton/ha^{-1} . Por fim, o ensaio foi realizado em triplicata sendo:



- Controle (Cr): 0 ton/ha⁻¹ (branco);
- Tratamento 1 (T1): 5 ton/ha⁻¹;
- Tratamento 2 (T2): 6 ton/ha⁻¹;
- Tratamento 3 (T3): 7 ton/ha⁻¹;
- Tratamento 4 (T4): 8 ton/ha⁻¹;
- Tratamento 5 (T5): 9 ton/ha⁻¹;
- Tratamento 6 (T6): 10 ton/ha⁻¹.

Para determinar a quantidade de água que foi utilizada durante o ensaio, serão utilizados dados do IAPAR durante o ano de 2019 do município de Francisco Beltrão. Com o fornecimento desses dados, foi realizado a média de precipitação e adicionado em cada coluna de lixiviação. Como forma de minimizar possíveis erros de resultados, foi utilizado água destilada sendo fornecida pela Universidade.

Segundo os autores, a avaliação de nutrientes percolados deve ser entre o intervalo de 7 a 14 dias, com isso, neste trabalho foi analisado com intervalo de 7 dias. Juntamente com o fator de aceleração estipulado para 10 semanas de experimento e o intervalo de dias, foi possível calcular o volume de água, a vazão e posteriormente o tempo de duração do experimento.

Para que haja a diminuição de erros, é recomendado uma vazão inferior a 0,5mm min⁻¹ assim foi possível evitar caminhos preferenciais pela água, e como utensílio para controlar essa vazão, foi utilizado gotejador irrigador acoplável em garrafa Pet.

3 RESULTADOS

Após a realização do ensaio, as amostras de solo foram levadas para o laboratório da região e assim, na Tabela 1 está detalhado cada componente analisado.

Tabela 1 – Resultados obtidos em laboratório

Elementos	Amostra sem pó de rocha (Cmol _c /dm ³)	Amostra com pó de rocha (Cmol _c /dm ³)
Cálcio (Ca)	11,87	10,78
Magnésio (Mg)	4,69	3,93
Potássio (K)	2,16	0,88
Alumínio (Al)	0,00	0,00
H+ Alumínio	4,28	4,61
Soma das Bases (S)	18,72	15,59
Capacidade de troca de cátions (CTC) pH 7,0	23,00	20,20
CTC efetiva	18,72	15,59
Elemento	Amostra sem pó de rocha	Amostra com pó de rocha
pH CaCl ₂	5,50	5,40

Fonte: Autoria própria (2021).

Além disso, na Tabela 2 está a relação Cmol_c/dm³ das amostras.



Tabela 2 – Resultados obtidos em laboratório

Elementos	Amostra sem pó de rocha (%)	Amostra com pó de rocha (%)
K	9,39	4,36
Ca	51,61	53,37
Mg	20,39	19,46
H	18,61	22,82
Al	0,00	0,00

Fonte: Autoria própria (2021).

A Associação Nacional para Difusão de Adubos- ANDA (1991), em solos podem ser encontrados os valores de pH entre 3 a 10 sendo, pH abaixo de 7 são considerados ácidos e pH acima de 7 alcalinos. Segundo os resultados demonstrados na Tabela 1 o solo utilizado para o desenvolvimento da pesquisa pode ser avaliado como levemente ácido. Além disso, o Guia prático para Interpretação de resultados de Análise de Solo-Embrapa (2015) os teores de Mg, Ca e K são considerados altos, indicando boa qualidade de solo e baixa lixiviação.

Dados da Embrapa (2010), mostram as condições gerais de fertilidade do solo a partir dos números de saturação por base (V%). Os solos podem ser divididos como: solos eutróficos (férteis)= $V\% \geq 50\%$ e solos distróficos (pouco férteis) = $V\% < 50\%$. Segundo os dados obtidos através da análise, o solo é considerado eutrófico, ou seja, fértil.

Outro resultado significativo é a capacidade de troca de cátions (CTC). Conforme a ANDA (2004) solos com CTC de 6 a 25 $\text{Cmol}_c/\text{dm}^3$ são considerados com alta percentagem de argila e, ou teor de matéria orgânica (MO), maior quantidade de calcário é necessária para aumentar o pH, detém maior capacidade de retenção de nutrientes a uma certa profundidade e maior capacidade de retenção de umidade, em contrapartida solos com CTC de 1 a 5 $\text{Cmol}_c/\text{dm}^3$ são considerados solos com alta percentagem de areias, e ou, baixo teor de MO, nitrogênio e potássio lixiviam em maior quantidade, necessita de menor quantidade de calcário para aumentar o Ph e tem menor capacidade de retenção de umidade. Assim, os dados obtidos na análise estão entre 6 a 25 $\text{Cmol}_c/\text{dm}^3$, ou seja, o solo detém alta CTC, sendo assim, existindo maior quantidade de cátions trocáveis.

4 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento do trabalho, foi possível identificar que, a aplicação do pó de rocha como remineralizador tem a capacidade de aumentar os nutrientes Ca, Mg e K para a solução do solo e desta forma, proporcionar o aumento na reserva de nutrientes que poderão ser absorvidos pelas raízes das plantas, mantendo o solo produtivo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a fundação CNPq, a universidade pela disponibilidade de materiais e laboratórios necessários para o desenvolvimento da pesquisa, agradecer a minha orientadora Michelle Milanez França pela confiança, suporte e aprendizado e por fim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a construção deste trabalho.



REFERÊNCIAS

- ANDA- Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Boletim Técnico Nº 1: Acidez do solo e Calagem**. 3. ed. São Paulo, 1991.
- ANDA- Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Boletim Técnico Nº 2: Interpretação de Análise de solo**. 2004.
- ANDRADES, T. O.; GANIMI, R. N. **Revolução Verde e a apropriação capitalista**. CES Revista, Juiz de Fora, v 21, p. 43-56, 2007.
- ARAÚJO, E. A.; KER, J. C.; NEVES, J. C. L.; LANI, J. L. **Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação**. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Guarapuava-PR, v.5, n.1, p.187-206, 2012.
- BAMBERG, A. L.; BAMBERG, A.L.; GRECCO, M.F.; SILVEIRA, C. A. P. ; MARTINAZZO, R.; POTES, M.L.; LOUZADA, R. **Uso de colunas de lixiviação para a determinação da dinâmica de liberação de nutrientes a partir de rochas moídas**. In: WORKSHOP INSUMOS PARA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 2012, Pelotas. Anais eletrônicos [...]. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012.
- EMBRAPA- **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para regiões tropicais**. 1. ed. Campinas: Embrapa Monitoramento por satélite, 2010.
- EMBRAPA- **Guia prático para Interpretação de Resultados de Análise de solo**. 1. ed. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2015.
- PEQUENO, P.L. L. Aspectos sobre o uso e manejo do solo. In: PEQUENO, P.L. L. **Noções Básicas de uso e manejo do solo**. Edufro, Porto Velho, p. 27-48, 2013.
- SILVA, L. A. F. **Viabilidade de utilização de remineralizadores como alternativa a fertilizantes convencionais**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2017.
- SILVA, R. G.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SILVA, D. G.; ARNHOLD, E. **Produtividade de milho em diferentes sistemas produtivos**. Revista Verde, Mossoró- RN: v.2, n.2, p. 136–141, 2007.
- RETZLAF, J. G.; STIPP, N. A. F.; ARCHELA, E. **Breve síntese geológica e geomorfológica da área do Parque Estadual do Guartelá no Estado do Paraná**. Geografia, v. 15, n. 1, p. 95-106, 2006, Londrina, PR.
- SOUZA, D. I.; FAGOTTI, D. L.; SATURNO, D.F.; CEREZINI, P.; CERVANTES, V.N.M.; NOGUEIRA, M.A. **12333-Adubação verde associado a pó de basalto e fosfato natural em sistemas agroecológicos no sul do Paraná e norte de Santa Catarina**. In: Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia. Fortaleza. Cadernos de Agroecologia, v. 6, n. 2, 2011. p. 1-5.
- STEFANOSKI, D. C.; SANTOS, G. G.; MARCHÃO, R. L.; PETTER, F.A.; PACHECO, L. P. **Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física**. Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental. Campina Grande, v. 17, n. 12, 2013, p. 1301-1309.