

Acta Iguazu

ISSN: 2316-4093

Uso de fosfato natural na cultura da soja (*Glycine max*), no município de Vera Cruz do Oeste – PR

Silvia Maccari Petrikoski¹, Gláucia Dias Trevizan², Nelson Rogerio Bueno da Silva², Allan Rogério Lopes da Silva³, Cristiana Rocker⁴

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PPGEA – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura – Nível Mestrado, Cascavel-PR. silvia_maccari@yahoo.com.br

²Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Paraná – EMATER, Vera Cruz do Oeste – PR. glauciabdias@yahoo.com.br

²Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Paraná – EMATER, Vera Cruz do Oeste – PR.

³Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Vera Cruz do Oeste – PR.

⁴Assessoria Ambiental, Céu Azul – PR. cris_rocker@yahoo.com.br

Resumo: O trabalho teve por objetivo avaliar o uso de pó de rocha basáltica como fertilizante alternativo na cultura da soja no Município de Vera Cruz do Oeste – PR. O experimento foi composto por 6 tratamentos, utilizando fosfato natural em diferentes dosagens na cultura de soja. Os resultados de produtividade foram semelhantes, com obtenção de média de 3.646,23 kg ha⁻¹. A utilização do pó de rocha basáltica, como fonte de P, apresenta-se vantajosa, por possuir baixo custo, minimizar a utilização de adubos químicos e conseqüentemente reduzir os impactos ambientais.

Palavras-chave: Agricultura, Pó de rocha, Fertilizante.

Use of phosphate in the culture of soybean (*Glycine max*), in the municipality of Vera Cruz do Oeste-PR.

Abstract: The study aimed to evaluate the use of basaltic rock powder as alternative fertilizer in soybean culture in the municipality of Vera Cruz do Oeste-PR. The experiment was composed of 6 treatments using natural phosphate in different dosages in the cultivation of soybeans. The results of productivity were similar, with getting average 3,646.23 kg ha⁻¹. The use of the basaltic rock powder, as a source of P, if advantageous, for its low cost, minimize the use of chemical fertilizers and reduction of environmental impacts.

Key words: Agriculture, Rock dust, Fertilizer.

Introdução

O Brasil é o quarto maior consumidor mundial de fertilizantes. Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K) e Enxofre (S) são insumos essenciais à sua formulação, e estes por

sua vez são derivados do petróleo, gás natural ou extraídos de minas espalhadas pelo mundo todo, seus custos são vinculados ao preço do petróleo e/ou são cotados no mercado internacional. Os fertilizantes podem ser considerados de maior relevância por serem insumos necessários à produção, assim o aumento no preço afeta diretamente o custo de produção. No Brasil a produção atende aproximadamente a 30% da demanda total do setor (CELLA e ROSSI, 2010).

Conforme Lima e Sampaio (2010), que compilaram dados do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a dependência atual do país em relação ao NPK importado é de 69% em média, sendo 90% para o potássio, 73% para o nitrogênio e 49% para o fósforo. Sendo os fertilizantes sintéticos, à exceção da fixação biológica de N para a soja, as fontes padrão de nutrientes para as grandes culturas no Brasil, a elevação de seus custos a patamares cada vez maiores pode inviabilizar a agricultura de menor escala, ainda mais se a descapitalização e o despreparo mercadológico do produtor familiar forem mantidos (SÉKULA, 2011).

Além disso, a eutrofização das águas causada, principalmente, pelo uso inadequado de N e P é um dos problemas mais estudados. Europa, EUA e Índia reconheceram que o uso intensivo de fertilizantes nitrogenados causa enriquecimento de nitrato nas águas de subsolo, rios e estuários, além de liberar amônia e óxidos de nitrogênio para a atmosfera, que causam a chuva ácida e a redução da camada de ozônio (PRASAD, 2005).

Observou-se, também, que os fertilizantes químicos consomem muita energia no processo de fabricação (ISHERWOOD, 1999), têm efeito passageiro no solo, em função de sua alta solubilidade (BRANDENBURG, 1999), e podem acidificar os solos, principalmente no caso das fontes nitrogenadas (LUCHESE et al., 2002).

A maioria dos solos brasileiros é constituída por solos ácidos e pobres em nutrientes. Para torná-los produtivos, são utilizadas grandes quantidades de fertilizantes (VILELA et al., 2004; CURI et al., 2005).

Uma alternativa atraente ao uso de fertilizantes industriais é a utilização de pó de rocha, a chamada rochagem. Tendo em vista a necessidade de obter informações sobre fertilizantes alternativos, diminuir o custo de produção dos produtores rurais e reduzir os impactos ambientais, objetivou-se neste trabalho avaliar o uso de pó de rocha basáltica como fertilizante alternativo na cultura da soja no Município de Vera Cruz do Oeste – PR.

Materiais e métodos

O experimento foi instalado na propriedade rural do Sr. Claudenir J. Belfiori Sebrían e família, localizada na comunidade Barro Preto, com as coordenadas geográficas 25° 0'4.55" S e 53°54'37.60" O, no município de Vera Cruz do Oeste – PR. O solo é classificado como latossolo roxo, solo argiloso e bastante fértil derivado da decomposição de uma rocha vulcânica básica chamada de basalto, característica desta região. Esta Propriedade tem sido utilizada como Unidade de Referência na produção de grãos para os trabalhos da EMATER/EMBRAPA, assim também tem sido aplicado o Monitoramento Intensivo de Pragas (MIP), visando à redução do uso de inseticidas e fungicidas.

O experimento foi composto por 6 Tratamentos, sendo que: T0 = Testemunha; T1 = Lanço = 2.000 kg ha⁻¹; T2 = Lanço = 4.000 kg ha⁻¹; T3 = Lanço = 8.000 kg ha⁻¹; T4 = Linha = 794 kg ha⁻¹ e T5 = Linha = 1.570 kg ha⁻¹. Para os tratamentos com fosfato natural na linha, foi testada a maior dosagem, para fins de regulação de semeadora, sendo que o máximo atingido na linha foi 1.570 kg ha⁻¹, assim o T4, ficou definido como metade da maior dosagem alcançada na linha. Para os tratamentos realizados à lanço, os mesmos foram realizados manualmente. O Fosfato natural utilizado no experimento foi coletado na Pedreira Itatiba Ltda, localizada no Município de Matelândia – PR.

O material utilizado como tratamento foi analisado pelo MINEROPAR – Serviço Geológico do Paraná, tendo-se como resposta à viabilidade do material para o uso agrícola, considerado como um remineralizador de solos.

A análise química do pó de rocha foi realizada por espectrometria de fluorescência de raios X (FRX) e perda ao fogo (P.F.), utilizando-se o equipamento Epsilon 3XLE marca PANalytical com tubo de Rh, utilizando fluxo de gás hélio e cálculo de quantificação dos óxidos pela curva padrão Omnian. Sendo o material fundido em forno para análise em pérolas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições por tratamento, obtendo-se vinte e quatro parcelas de 31,5 m² cada, totalizando uma área experimental de 756 m², excetuando os cinco corredores de 2 metros de largura, deixados a cada 04 parcelas. Para a bordadura foram consideradas as duas ruas de cada lateral de cada parcela e 1,5 metros na entrada e saída de cada parcela.

O plantio da soja foi realizado com uma semeadora da marca Plant Center - modelo pc 7/4 com série 4650 e ano de fabricação 2003, no dia 15/10/2015, a variedade utilizada foi 5909 NIDERA. Anteriormente à instalação dos tratamentos foram coletadas amostras de solos de cada parcela para obtenção das análises e posterior comparação dos resultados em relação às características químicas e físicas do solo.

A colheita foi realizada manualmente, na data 19/02/2016 (122 Dias Após Emergência – DAE). Durante a colheita as plantas foram separadas e identificadas por parcelas, após, foram levadas para um barracão onde foram batidas; e os grãos e impurezas peneirados manualmente, para posterior separação, limpeza, secagem e pesagem das amostras de cada tratamento. Depois de separados os grãos, os mesmos foram acondicionados em sacos de papel devidamente identificados. Para secagem as amostras foram colocadas em bandejas e expostas ao sol, até peso constante. Para a pesagem utilizou-se balança de precisão de 5,0 gramas, da marca Filizola, modelo Platina.

A análise de variância foi realizada utilizando-se o Software desenvolvido pelo Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão descritos os valores de nutrientes encontrados na amostra de pó de rocha utilizado para os tratamentos. De acordo com a Instrução Normativa nº 05 de 10/03/2016 do MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o material mostra viabilidade de seu uso agrícola considerando que os critérios das características químicas, estabelecidos por esta I.N. foram todos atendidos.

Após a pesagem dos grãos de soja de cada parcela os valores foram anotados para a realização da média dos tratamentos, os quais podem ser observados na Tabela 2.

Pode-se observar que as médias de produtividade da soja, não diferem significativamente entre si, independentemente do tipo de aplicação e das dosagens, com produtividade média de 3.646,23 kg ha⁻¹. Conforme MELAHMED e FIGUEIREDO NETO (2009), o pó de rocha se constitui em fonte de nutrientes para plantas cultivadas durante longos períodos e promove o aumento da capacidade de troca catiônica dos solos, devido à formação de novos minerais de argila durante o processo de alteração da rocha, por

apresentar a solubilidade mais lenta que os fertilizantes comerciais. Assim, os resultados obtidos na primeira safra, após 130 dias da aplicação do fosfato natural, apresentam-se como satisfatórios, uma vez que a produtividade obtida está correspondente a média obtida com a utilização de fertilizantes minerais.

Tabela 1. Resultados obtidos da análise química do pó de rocha basáltica extraído na Pedreira Itatiba Ltda.

Codificação da Amostra	5571-064516	
Amostra	LC 45 <80#	
Condições de aplicação como remineralizador:	Óxido	% p/p
K ₂ O ≥ 1% p/p	Na ₂ O	2,59
CaO+MgO+K ₂ O 9% p/p	MgO	4,29
As ≤ 15 ppm	Al ₂ O ₃	13,40
Cd ≤ 10 ppm	SiO ₂	51,98
Pb ≤ 200 ppm	P ₂ O ₅	0,21
	Cl	0,00
	K ₂ O	1,20
	CaO	8,57
	Ti	1,07
	Fe ₂ O ₃	14,88
	Co	534,0 ppm
	Ni	30,8 ppm
	Cu	303,0 ppm
	Zn	117,1 ppm
	As	0,00
	Mo	8,3 ppm
	Cd	0,00
	Mn	0,16
	Pb	14,2 ppm
	Perda ao fogo	1,54

Tabela 2. Produtividade (kg ha⁻¹) de soja (*Glycine max*), com uso de diferentes doses de fosfato natural.

Tratamento	Média
Testemunha	3.758,80 a
T1	3.662,85 a
T2	3.560,85 a
T3	3.562,20 a
T4	3.696,30 a
T5	3.637,35 a
DMS (5%)	658,52
CV (%)	8,04

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de tukey, a 5% de significância.
CV = Coeficiente de variação.

Os resultados de produtividade de soja com a utilização de pó de rocha como fonte de P desenvolvidos por Souza et al. (2009) em casa de vegetação demonstraram que o uso do pó de rocha constitui uma promissora possibilidade de fonte de fertilizante e corretivo para as culturas. Recente pesquisa com pó de basalto envolvendo a produção de uma espécie arbórea, o pessegueiro-bravo (*Prunus sellowii* Koehne), indicou que mudas produzidas no substrato com pó de basalto acumularam mais Ca, Mg, B, Cu e Fe nas folhas (KNAPIK e ANGELO, 2007), este resultado pode contribuir para o controle de algumas pragas (SUGUINO et al., 2011).

A presença de micronutrientes nas rochas mesmo que em baixas concentrações, pode contribuir significativamente para o atendimento da demanda das culturas, uma vez que esses são exigidos em quantidades muito pequenas pelas plantas (RESENDE, 2002). Sendo assim, o pó de rocha torna-se uma opção natural para fertilizar os terrenos agricultáveis, uma vez que, quase todos os nutrientes minerais são provenientes da rocha mãe, com limitações de uso pela escala de tempo e termodinâmica na solubilidade (KHATOUNIAN, 2001).

Considerações finais

Pode-se verificar que a utilização deste rejeito de mineração de basalto como uma alternativa para obtenção do fosforo para a agricultura é promissora. Estudos complementares a longo prazo estarão sendo desenvolvidos objetivando verificar os dados de produtividade obtidos a cada safra, e estes, analisados visando à comparação entre os tratamentos e a influência do tempo nestes. Após a colheita de cada safra de verão com cultivo de soja, serão coletadas as amostras de solo de cada parcela para análise e verificação das características químicas e físicas do solo.

Referências

- BRANDENBURG, A. **Agricultura familiar**: ONGs e desenvolvimento sustentável. Curitiba: Editora da UFPR, 1999. 326 p.
- BRASIL. Instrução Normativa (I.N.) MAPA n° 05 de 10/03/2016.
- CELLA, D.; ROSSI, M.C.L. Análise do mercado de fertilizantes no Brasil. **Interface Tecnológica**, 7 (1): 41-50, 2010.

CURI, N.; KÄMPF, N.; MARQUES, J.J. **Mineralogia e formas de potássio em solos brasileiros**. In: YAMADA, T.; ROBERTS, T. L. (Eds.). Potássio na agricultura brasileira. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato, 2005. p. 91-122.

ISHERWOOD, K.F. World plant nutrient resources: directions for the next century. In: SIQUEIRA, J.O. et al. **Inter-relação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas**. Viçosa: SBCS, Lavras: UFLA/DCS, 1999. p. 123-142.

KHATOUNIAN, C.C. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001.

KNAPIK, J.C.; ANGELO, A.C. Pó de basalto e esterco equino na produção de mudas de *Prunus sellowii* Koehne (Rosaceae). **Revista Floresta**, 37: 427-436, 2007.

LIMA, J.L.U.; SAMPAIO, T.Q. Atualidades e perspectivas das reservas de agro minerais no Brasil. **Boletim informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 35: 12-17, 2010.

LUCHESE, E.B.; FAVERO, L.O.B.; LENZI, E. **Fundamentos da química do solo, teoria e prática**. Rio de Janeiro: Freitas bastos, 2002. 182p.

MELAHMED, R.; FIGUEIREDO NETO, J. (Coords.). **Fertilizantes Agroindustriais e Sustentabilidade**. CETEM/MCT, 2009, 645p.

PRASAD, C.S.; GOWDA, N.K.S. Dietary level and plasma concentration of micronutrients in crossbred dairy cows fed finger millet and rice straw as dry roughage source. **Indian Journal of Dairy Science**, 58 (2): 109-112, 2005.

RESENDE, M.D.V. **Genética Biométrica e estatística no melhoramento de plantas perene**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2002, 975p.

SÉKULA, C.R. **Características Químicas do Solo e Produção de Grandes Culturas com Rochagem e Biofertilizantes**. [dissertação]. Mestrado em Agronomia. Guarapuava: Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro – PR; 2011.

SOUZA, F.N.S.; ALVES, J.M.; D'AGOSTINI, L.R.; PINHEIRO, O.N.; ALMEIDA, V. R.; CAMPOS, G.A. **Rejeito Mineral como fonte de Nutrientes**. I Congresso Brasileiro de Rochagem. Brasília. 21 a 24 de Setembro, p.303-308, 2009.

SUGUINO, E.; JACOMINI, A.E.; LAZARINI, A.P.; MARTINS, A.N.; FARIA, A.M.; PERDONÁ, M.J. Utilização do Pó-de-Basalto na Agricultura. **Pesquisa & Tecnologia**. 8: 2316-5146, 2011.

VILELA, L.; SOUSA, D.M.G.; SILVA, J. E. Adubação potássica. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Eds.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2004, 169-183p.

Recebido para publicação em: 16/11/2016

Aceito para publicação em: 18/11/2016

