

Rochagem associada à aplicação de microrganismos eficientes na cultura do feijoeiro.

Stonemeal associated with the application of efficient microorganisms in the bean culture.

MACHADO, Tacyara Engel¹; DINIZ, Ellen Rubia²

¹ Instituto Federal do Paraná, Campus Ivaiporã, tacyaraengelmarketing@gmail.com;

² Instituto Federal do Paraná, Campus Ivaiporã, ellen.diniz@ifpr.edu.br

Eixo temático: Desenho e manejo de agroecossistemas de base ecológica e em transição

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do pó de rocha e de microrganismos eficientes (EM) aplicados de forma isolada ou associada, na cultura do feijoeiro. O experimento foi realizado no sítio Recanto Feliz, localizado no Assentamento 8 de abril, município de Jardim Alegre-PR. A variedade de feijão foi o Vermelho Rajado oriundo do banco de sementes do Instituto Federal do Paraná, Campus Ivaiporã. As sementes foram inoculadas com *Rhizobium tropici*, e o plantio realizado na densidade de 333.000 plantas ha⁻¹. A adubação orgânica foi de 20 t ha⁻¹ de esterco bovino aplicada a lanço. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições e 4 tratamentos: pó de rocha mais EM; pó de rocha; EM; controle sem EM ou pó de rocha. O pó de rocha foi aplicado a lanço na dose de 7 t ha⁻¹. A produtividade do feijoeiro cultivado com a aplicação do E. M. de forma isolada ou associada ao pó de rocha foi 34,45% superior à produtividade das plantas controle.

Palavras-chave: Remineralizador de solo; Pó de basalto; Biofertilizante; *Phaseolus vulgaris*.

Keywords: Soil remineralizer; Basalt powder; Biofertilizer; *Phaseolus vulgaris*.

Introdução

Diante dos diversos desafios para a produção de feijão o agricultor familiar precisa buscar alternativas econômicas e viáveis para tornar a mesma mais rentável, priorizando insumos produzidos ou disponíveis na propriedade ou região. Uma opção pode ser o uso de remineralizadores de solo, como o pó de basalto disponível na região e os biofertilizantes, por serem insumos naturais, de baixo custo e acessíveis às condições dos agricultores familiares.

O pó de basalto é uma rocha de origem silicática, considerado um remineralizador e, quando aplicado no solo, pode ser um potencial fonte de nutrientes para as plantas (BATISTA et al., 2017). Quando houve a aplicação conjunta dos insumos pó de rocha, microrganismos e esterco, na produção de milho resultou em maior disponibilidade de fósforo em kg ha⁻¹, em relação a aplicações isoladas (YAGI et al., 2017). Parise (2016) mostrou um bom resultado quando o pó de rocha foi associado ao esterco bovino, e ressalta que é um processo de longo tempo a ser desenvolvido, mas pode trazer bons resultados ao agricultor.

Os microrganismos eficientes (EM) são um conjunto de organismos, que adicionados ao solo proporcionam maior diversidade biológica, servindo de indutores na decomposição da matéria orgânica e consequente aumento de nutrientes

(PUGAS et al., 2013). Esses autores também relatam que o EM favoreceu uma maior taxa de germinação, maior crescimento, e promoveu a alteração do PH do solo de forma positiva. Esses microrganismos auxiliam na disponibilidade do fósforo que é reconhecido como um dos principais nutrientes para a fertilização em solos tropicais (STAMFORD, 2017). Além de influenciarem o fornecimento de macro e micronutrientes para as plantas, o EM também melhora a atividade biológica do solo, bem como suas propriedades físico-químicas (SILVEIRA et al., 2017).

O EM poderá influenciar a remineralização de nutrientes no solo quando associado ao pó de rocha e resultar em melhoria das características agrônômicas das plantas. Considerando o potencial do pó de rocha e a disponibilidade deste resíduo na região do o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do pó de rocha associado à aplicação de EM na cultura do feijoeiro.

Metodologia

O experimento foi realizado no sítio Recanto Feliz, localizado no Assentamento 8 de abril, município de Jardim Alegre - PR. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Argiloso. A área experimental foi 560m², com parcelas de 7 X 5 m. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso com 4 repetições e 4 tratamentos: T1-pó de rocha e EM; T2-pó de rocha; T3-EM; T4-controle, sem aplicação de pó de rocha ou de EM. O preparo prévio do solo foi feito com uma gradagem e, em seguida, foi aplicado a lanço em área total uma dose equivalente a 20 t ha⁻¹ de esterco bovino curtido. A dose de esterco foi definida considerando o histórico de fertilidade da área e a análise química de solo (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química do solo na profundidade de 0-20 cm

pH	V	MO	P	K	H+Al	Ca	Mg
CaCl ₂	%		mg.d ³		cmol _c .dm ⁻³		
5,04	73,46	4,60	9,09	0,74	6,21	12,54	3,91

pH: Potencial Hidrogeniônico, V: Saturação por bases, MO: Matéria orgânica, P: Fósforo, H+Al: acidez potencial, Ca: Cálcio, Mg: Magnésio.

Após a aplicação do esterco foi feita a aplicação do pó de rocha nas parcelas conforme os tratamentos. A dose de pó de rocha utilizada foi de 7 t ha⁻¹. O pó de rocha utilizado foi proveniente do município de Lidianópolis PR, fornecido pela empresa Pedreira Vale do Ivaí Ltda, avaliado de acordo com a IN nº 5 de 10/03/2016, classificado como natureza física de Filler, granulometria de 0,3mm, 100% passante na peneira ABNT nº 50. As sementes de *Phaseolus vulgaris* L. foram da variedade Vermelho Rajado. A semeadura foi feita na densidade de 333.000 plantas ha⁻¹, com 10 plantas por metro e 30 cm entre linhas. As sementes foram inoculadas com inoculante turfoso com estirpes de *Rhizobium tropici*, 30 minutos antes da semeadura. A semeadura foi nos dias 19 e 20 de outubro de 2019 utilizando-se uma plantadeira manual do tipo matraca. A calda foi aplicada na dose de 100 mL de EM diluídos em 25 litros de água (diluição 4:1000). A aplicação foi feita no solo com o auxílio de um regador numa vazão de 400 mL ha⁻¹.

As variáveis avaliadas foram: acúmulo de biomassa, número de grãos por planta, número de vagens por planta, massa de 100 grãos e produtividade de plantas coletadas para o acúmulo de biomassa em 1 metro linear e para as demais variáveis em 3 metros lineares em cada parcela. O acúmulo de massa foi avaliado aos 40 e 61 dias após a emergência. Aos 40 dias após a emergência, em plena produção de vagens foi feita a primeira coleta de plantas para a avaliação de acúmulo de biomassa. As plantas foram cortadas ao nível do solo e colocadas em sacos de papel, em seguida foram levadas para o Laboratório de Agroecologia do Instituto Federal do Paraná, Campus Ivaiporã. A secagem foi feita em estufa de circulação forçada ar na temperatura de 105°C por 48 horas. A segunda coleta foi feita no estágio de maturação das vagens. Para análise dos dados experimentais foi utilizado análise de variância (ANOVA) utilizando o programa Microsoft Excel, e as médias obtidas foram comparadas com o tratamento controle teste de t de *Student* ao nível de $p \leq 0,05$.

Resultados e Discussão

Não houve efeito significativo dos tratamentos para as variáveis massa de 100 grãos e acúmulo de biomassa aos 61 dias após a emergência (DAG) (Tabela 2). Para o número de grãos, número de vagens e produtividade observou-se efeito positivo do EM aplicado de forma isolada ou associada à aplicação de pó de rocha. O efeito positivo do EM possivelmente se deve a sua contribuição na liberação dos nutrientes para a planta, favorecendo o crescimento da planta maior número de grãos, de vagens e maior produtividade (VICENTINI et al., 2009).

Ao comparar o número de grãos por plantas nos tratamentos com aplicação do EM associado ao pó de rocha (T1) ou de forma isolada (T3), com o tratamento controle (T4), observa-se 61,95% e 58,95% a mais, respectivamente. Santos et al. (2016) afirma em seu trabalho que mesmo o pó de rocha exercendo efeitos positivos no crescimento e produtividade da batata, só foi possível obter resultados ainda melhores quando utilizou associado ao esterco bovino no solo. O efeito apresentado no presente trabalho com aplicação de pó de rocha associado ao EM se deve possivelmente ao EM. O número de grãos por planta nos tratamentos que receberam a aplicação de EM foram 49,20% superior à média das plantas nos tratamentos controle ou pó de rocha (Figura 1A).

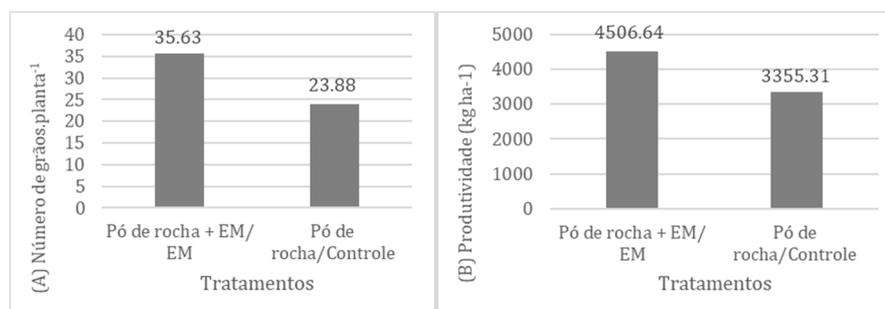


Figura 1. (A) Efeito da aplicação associada e isolada do EM e pó de rocha no número de grãos por planta na cultura do feijoeiro. (B) Produtividade do feijoeiro (kg ha⁻¹) nos tratamentos que receberam

EM de forma isolada ou associado ao pó de rocha + e aplicação isolada de pó de rocha e controle. Jardim Alegre-PR (2019). Jardim Alegre-PR. 2019.

Sobre a ausência do efeito do pó de rocha aplicada de forma isolada é possível inferir que o tempo de manejo ou a quantidade aplicada pode ter sido insuficiente para que resultasse em mudança na fertilidade no solo. A aplicação com diferentes doses de pó de rocha não influenciou a produção da cultura do feijoeiro, os autores justificaram o curto período de avaliação como o principal fator limitante para conclusões definitivas (PLEWKA et al., 2009). Portanto, no presente estudo, possivelmente seria necessário, um tempo maior de ação no solo ou até mesmo uma quantidade maior de pó de rocha para resultar um efeito na fertilidade do solo e conseqüentemente nas características agrônômica do feijoeiro. De acordo com Silveira et al. (2017), o pó de rocha possui uma solubilidade gradual e que alguns requisitos como período de tempo do experimento e comparação com fontes mais elevadas de solubilidade, excesso ou falta de umidade devem ser levados em consideração.

O resultado para o número de vagens também mostra um efeito positivo da aplicação do EM. Neste tratamento, as plantas apresentaram 1,08 vagens a mais do que as plantas controle, o que correspondeu a um aumento de 10,59 % no número de vagens (Tabela 2). A variável biomassa aos 40 dias, comparando as plantas que receberam a aplicação do Pó de rocha associada EM e as plantas do controle, obtiveram maior acúmulo de biomassa, produzindo 21,27 % a mais. Entretanto, essa diferença percentual no ganho de biomassa não se mostrou significativa aos 61 dias.

Tabela 2. Número de grãos por planta, número de vagens por plantas, massa de 100 grãos, acúmulo de biomassa aos 40 e 61 dias após a germinação (DAG) e produtividade do feijoeiro em função do efeito isolado ou associados da aplicação do EM e do pó de rocha. Jardim Alegre-PR. 2019.

Tratamentos	Nº de grãos	Nº de vagens	Massa 100 grãos	Biomassa 40 DAG	Biomassa 61 DAG	Produtividade
	planta ⁻¹		g	g planta ⁻¹	kg ha ⁻¹	
Controle	22,21	10,19	38,00	9,92	22,83	3351,89
Pó de rocha + EM	35,97 *	10,89	37,90	12,03 *	26,10	4542,04 *
EM	35,30 *	11,27 *	37,97	9,55	25,27	4471,24 *
Pó de rocha	25,55	10,81	39,34	8,77	24,09	3358,73
CV (%)	29,17	14,21	2,47	18,74	13,47	24,82

Significativo (*) comparativamente ao controle pelo teste t a nível de 5% de probabilidade. CV - Coeficiente de variação.

Quanto à produtividade do feijoeiro, observa-se que a aplicação de EM de forma isolada ou associada ao Pó de Rocha foram superiores aos das plantas controle (Tabela 2). O tratamento com EM associado ou não ao pó de rocha produziu cerca de 28,56% a mais grãos do que nos tratamentos controle ou pó de rocha de forma isolada (Figura 1B).

Conclusões

Foram encontradas evidências de efeito do EM no número de grãos por planta, número de vagens por planta e na produtividade do feijoeiro. Não foi identificado o

efeito do pó de rocha, entretanto, este deve ser objeto de estudo com maior tempo de observação.

Referências bibliográficas

BATISTA, N. F. F. et al. **Atributos químicos de um latossolo vermelho amarelo sob cultivo de soja e sorgo submetido ao uso de basalto moído.** In: Embrapa Cerrados-Artigo em anais de congresso (ALICE). In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM, 3., 2016, Pelotas. Anais... Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília, DF: Embrapa Cerrados; Assis, SP: Triunfal, 2017., 2017.

PARISE, Eliz. **Uso de fontes alternativas de fertilizantes na cultura do feijão.** (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Erechim, RS, 2015.

PLEWKA, Roberto Guilherme et al. Avaliação do uso do pó de basalto na produção de feijão. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

PUGAS, Adevan da Silva et al. **Efeito dos Microrganismos Eficientes na taxa germinação e no crescimento da Abobrinha (*Curcubita pepo* L.).** Cadernos de Agroecologia, v. 8, n. 2, 2013.

SANTOS, J. F. et al. Uso de pó de rocha (MB4) na produção da batata agroecológica no Agreste da Borborema. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, mai 2016.

SILVEIRA, C. A. P. et al. Protocolo para avaliação da eficiência agrônômica de remineralizadores de solo – uma proposta da Embrapa. **Anais III Congresso Brasileiro de Rochagem:** Assis - SP, 2017 Triunfal Gráfica e Editora, p.219. Embrapa; 2017.

STANFORD, Newton P. Rochas fosfatadas e potássicas com micro-organismos e matéria orgânica. **Anais III Congresso Brasileiro de Rochagem:** Assis - SP, 2017 Triunfal Gráfica e Editora, p.189-200. Embrapa;2017.

VICENTINI, Luciene Soares et al. Utilização de microorganismos eficazes no preparo da compostagem. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

YAGI, Renato et al. Épocas de aplicações de fosforita alvorada, cama de aviário e micro-organismos solubilizadores de fosfato. **Anais III Congresso Brasileiro de Rochagem:** Assis - SP, 2017 Triunfal Gráfica e Editora, p.213-215. Embrapa;2017.