

INFLUÊNCIA DA BENTONITA E MB4 NA ACIDEZ POTENCIAL, pH E CAPACIDADE DE TROCA CATIONICA DO SOLO

LÚCIA HELENA GARÓFALO CHAVES¹, GILVANISE ALVES TITO², JOSELY DANTAS FERNANDES³, ANTONIO RAMOS CAVALCANTE⁴ e FELIPE GUEDES DE SOUZA⁴

¹ Dra. em Agronomia, Profa. Titular CTRN, UFCG, Campina Grande-PB, lhgarofalo@hotmail.com;

² Dra. Pesquisadora PDS/CNPq, UFCG, Campina Grande-PB, gilvanisetito@yahoo.com.br;

³ Dr. Pesquisador PDS/CNPq, UFCG, Campina Grande-PB, joselysolo@yahoo.com.br;

⁴ Ms. Alunos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, antoniosoleidade@gmail.com; felipeguedes.eng@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar o efeito da adição de bentonita e de MB4 na acidez potencial, capacidade de troca catiônica e pH em um solo do Estado da Paraíba. Para isso, foi realizado um experimento na casa de vegetação da UFCG, Campina Grande, PB, constituído de um fatorial 4x4: 4 doses de bentonita (B0 = 0; B30 = 30; B60 = 60 e B90 = 90 t ha⁻¹) e 4 doses de MB4 (M0 = 0; M3 = 3; M6 = 6 e M9 = 9 t ha⁻¹), com 3 repetições, totalizando 48 unidades experimentais. Cada unidade experimental constou de um vaso plástico com 14 kg de solo misturado com os correspondentes tratamentos. Estas misturas foram incubadas por 90 dias mantendo a umidade próxima à capacidade de campo. Após este período, amostras de solo de cada unidade experimental foram coletadas e analisadas quimicamente. De acordo com os resultados apresentados, conclui-se que as doses de bentonita, em geral, aumentaram a acidez potencial e capacidade de troca catiônica do solo; o contrario ocorreu com doses crescentes de MB4 no período considerado.

PALAVRAS-CHAVE: Argila, pó de rocha, condicionador, nutrientes.

INFLUENCE OF BENTONITE AND MB4 IN POTENTIAL ACIDITY, pH AND CATIONIC SOIL EXCHANGE CAPACITY

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effect of the addition of bentonite and MB4 on the potential acidity, cation exchange capacity and pH in a soil from the State of Paraíba. For this, an experiment was carried out in the UFCG greenhouse, Campina Grande, PB, consisting of a 4x4 factorial: 4 doses of bentonite (B0 = 0, B30 = 30, B60 = 60 and B90 = 90 t ha⁻¹) and 4 doses of MB4 (M0 = 0, M3 = 3, M6 = 6 and M9 = 9 t ha⁻¹), with 3 replicates, totaling 48 experimental units. Each experimental unit consisted of a plastic vessel with 14 kg of soil mixed with the corresponding treatments. These mixtures were incubated for 90 days keeping the moisture close to the field capacity. After this period, soil samples from each experimental unit were collected and analyzed chemically. According to the results presented, it is concluded that the bentonite doses, in general, increased the potential acidity and cation exchange capacity of the soil; the opposite occurred with increasing doses of MB4 in the period considered.

KEYWORDS: Clay, rock powder, conditioner, nutrients.

INTRODUÇÃO

O solo pode perder seus nutrientes por diversos processos: absorção pelas plantas, erosão, volatilização e lixiviação. Segundo Rajj (1991), a lixiviação é o processo mais importante da perda de nutrientes em solos úmidos, porém, é muito difícil evita-la. Portanto, a reposição desses nutrientes, através de elementos e compostos químicos, indispensáveis à produção é imprescindível. Muitos agricultores tem utilizado como fonte de nutrientes os adubos orgânicos, algumas vezes associados com adubos minerais. Na agricultura orgânica, rochas naturais moídas têm sido empregadas na agricultura como fonte de nutrientes (Theodoro & Leonardos, 2006). Estes nutrientes tem sido liberados lentamente para o solo e, dependendo da composição mineralógica destas rochas, podem contribuir com variada e expressiva quantidade de elementos essenciais às plantas. Na utilização destes materiais, as rochas ou minerais são aplicadas ao solo na forma de pó.

No Brasil ainda são poucas as referências sobre a utilização de rochas moídas na agricultura em escala comercial. Misturas de várias rochas moídas têm sido comercializadas, por exemplo, pela empresa MIBASA, cujo principal produto é a farinha de rocha MB4, sendo este uma mistura de duas rochas: biotitaxisto e serpentinito. Este produto é proveniente da moagem de rochas silicatadas e possui em sua composição cerca de 48% de sílica. A bentonita também tem sido investigada como uma possibilidade de uso agrônômico, como material condicionador de solo ou fertilizante. As bentonitas, encontradas em grandes depósitos no município de Boa Vista, PB, são compostas predominantemente por argilo minerais do grupo da esmectita, usualmente conhecida como montmorilonita, e impurezas de quartzo; em algumas variedades encontram-se também caulinita e ilita (Gopinath et al., 2003). Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da adição de doses crescentes de bentonita e de MB4 na acidez potencial, capacidade de troca catiônica e pH de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O solo utilizado no experimento, proveniente da Região Agreste da Paraíba, foi coletado na camada de 0-20 cm de profundidade, seco ao ar, peneirado de malha de 2,0 mm e caracterizado química e fisicamente segundo os métodos adotados pela Embrapa (2017): 720,8 g kg⁻¹ de areia; 120,7 g kg⁻¹ de silte e 158,5 g kg⁻¹ de argila, apresentando classificação textural como franco arenoso; pH (H₂O) = 5,5; Ca = 2,14 cmol_c kg⁻¹; Mg = 0,98 cmol_c kg⁻¹; Na = 0,12 cmol_c kg⁻¹; K = 0,18 cmol_c kg⁻¹; H + Al = 6,25 cmol_c kg⁻¹; MO = 14,0 g kg⁻¹; P = 8,0 mg kg⁻¹; CTC = 9,67 cmol_c kg⁻¹. A argila bentonita, proveniente da jazida Primavera, foi coletada, destorroada e passada em peneiras de malhas 0,50 mm e 0,074 mm para ser utilizada nos experimentos, conforme os tratamentos, e para ser caracterizada através da determinação semi-quantitativa de sua composição mineralógica, respectivamente. Através de fluorescência de raio x (EDX) a composição da bentonita é: SiO₂ = 76,784%; Al₂O₃ = 13,339%; Fe₂O₃ = 6,035%; MgO = 2,225%; CaO = 0,759% e outros óxidos = 0,545%. O pó de rocha MB4, utilizado no experimento, é composto de uma mistura de duas rochas: biotitaxisto e serpentinito, na proporção de 1:1. De acordo com Santos et al. (2011), o MB4 é uma farinha de rochas composta de: 39,73 % de SiO₂; 17,82 % de MgO; 7,10 % de Al₂O₃; 6,86 % de Fe₂O₃; 5,90 % de CaO; 1,48 % de Na₂O; 0,84 % de K₂O; 0,18 % de S; 0,075 % de P₂O₅; 0,074 % de Mn; 0,029 % de Cu; 0,029 % de Co e 0,03 % de Zn.

O experimento consistiu de um fatorial 4x4: quatro doses de bentonita (B0 = 0; B30 = 30; B60 = 60 e B90 = 90 t ha⁻¹, e quatro doses de MB4 (M0 = 0; M3 = 3; M6 = 6 e M9 = 9 t ha⁻¹, com três repetições, em delineamento inteiramente casualizado, totalizando 48 unidades experimentais. Cada unidade experimental constou de um vaso plástico com 14 kg de solo, previamente seco, peneirado e misturado com as doses de bentonita e MB4 correspondentes aos tratamentos. As misturas de solo com os tratamentos foram acondicionadas nos vasos plásticos, colocadas em capacidade de campo com água de abastecimento e incubadas por 90 dias, mantendo-se a umidade próximo à capacidade de campo. Após a incubação foram retiradas amostras de solo de cada unidade experimental, secas ao ar e peneiradas em malha de 2 mm de abertura. Estas amostras foram submetidas às análises de acidez potencial, pH e capacidade de troca catiônica (CTC), segundo os métodos adotados pela Embrapa (2017). Os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a análise de variância verifica-se que a acidez potencial (H+Al) foi influenciada significativamente ($p < 0,01$) pelos fatores isolados bentonita e MB4 enquanto que a interação entre estes fatores influenciou a nível de $p < 0,01$ a capacidade de troca catiônica (CTC) e o pH (Tabela 1).

Os valores da acidez potencial foram significativos a nível de $p < 0,01$ apenas para o efeito isolado das doses crescentes de bentonita e de MB4 (Tabela 1). A incorporação de bentonita ao solo incubado por 90 dias favoreceu o acréscimo linear da acidez potencial (Figura 1A), provocando um aumento de 23,2% quando compara-se a dose 90 t ha^{-1} de bentonita com a testemunha. Este fato pode ser justificado devido ao alto teor de Al_2O_3 (13,34%) apresentado na composição da bentonita usada neste estudo.

Tabela 1. Análise de variância da acidez potencial (H+Al), capacidade de troca catiônica (CTC) e pH do solo após incubação com os tratamentos.

Fator de Variação	GL	Quadrado Médio		
		H+Al ¹	CTC	pH
Bentonita (B)	3	0,015**	13,532**	1,328**
Regressão Linear	1	0,034**	-	-
Regressão Quadrática	1	0,003ns	-	-
Desvio	2	0,007*	-	-
MB4 (M)	3	0,414**	5,862**	1,924**
Regressão Linear	1	1,231**	-	-
Regressão Quadrática	1	0,005ns	-	-
Desvio	2	0,006ns	-	-
B x M	9	0,004ns	0,416**	0,767**
Resíduo	32+	0,002	0,108	0,018
CV (%)		11,81	5,50	2,41
MG		0,35	2,39	5,56

* e **: significativo a ($0,05 \leq p$) e ($0,01 \leq p$) de probabilidade do erro, ns: não significativo; ¹Transformado em log x; + resíduo de todos os tratamentos juntamente com desdobramento dos mesmos; CV= coeficiente de variação; MG= Média geral

Em geral, verifica-se que as doses crescentes de bentonita favoreceram a CTC, principalmente sem a presença de MB4 (M0) (Figura 1B). Isso, devido ao fato das argilas, terem alta micro porosidade, maior superfície específica, aumentando a quantidade de sítios disponíveis para as ligações, ou seja, favorecendo assim uma maior troca catiônica (CTC). Pode-se inferir que a bentonita foi favorável à liberação de cátions trocáveis para o solo, mostrando um acréscimo de 44,8% quando compara-se a maior dose (90 t ha^{-1}) em relação a testemunha na ausência de MB4. Quando doses crescentes de bentonita foram misturadas às doses de MB4 (Figura 1B), houve diminuição nos valores da CTC em relação à curva M0, o que pode ter ocorrido uma concorrência dos sítios de troca. No entanto, mesmo com a redução da CTC nas curvas M3, M6 e M9, doses crescentes de bentonita elevou a CTC em 57,8; 53,8 e 43,5%, respectivamente, quando compara-se a dose 90 t ha^{-1} de bentonita com a testemunha. Em relação ao pH (Figura 1C), observa-se que em M0 praticamente não houve diferenças com o acréscimo das doses de bentonita, variando apenas 0,9% entre a maior e a menor dose de bentonita, apesar do valor do pH desta argila é em torno de 8,5. Mesmo não apresentando resultados significativos estatisticamente, os tratamentos doses crescentes de bentonita dentro de M3 e M6, elevou o pH de 4,7 a 5,86 (Figura 1C). Porém, quando doses crescentes de bentonita foram misturadas a maior dose de MB4 (M9) ocorreu variações do pH, promovendo um acréscimo de 29,3%, quando compara-se a dose 90 t ha^{-1} com a dose 0 t ha^{-1} , com o ponto máximo de neutralização em $69,19 \text{ t ha}^{-1}$ de bentonita, correspondente a um pH de 6,6.

Em relação às doses crescentes de MB4 (Figura 2A), verifica-se que ocorreu uma redução do H + Al em forma linear de 76,6%, em relação a maior dose com a testemunha. O que mostra que o MB4 não liberou Al^{3+} trocável na reação do pó de rocha com a solução do solo. Doses crescente de MB4 reduziram a CTC, principalmente na ausência de bentonita (B0); possivelmente, esse pó de rocha, reagiu de alguma forma com os cátions disponíveis na solução do solo tornando-os indisponíveis (Figura 2B). Em relação ao efeito do MB4 no pH do solo (Figura 2C), pode-se observar

que sem bentonita (B0) o pH foi regido por uma equação quadrática, havendo uma elevação do pH até o ponto de máxima neutralização da acidez, que deu-se com 4,82 t ha⁻¹ de MB4, equivalente ao pH 5,62, representando um acréscimo em torno de 22%, voltando a decrescer até a dose de 9 tha⁻¹. No entanto, mesmo com essa redução, ocorreu um aumento do pH em 5,5% da maior dose em relação à testemunha. Essa elevação do pH com o aumento das doses de MB4 foi possivelmente devido aos elevados percentuais de MgO e de CaO contidos no MB4 e o valor do pH deste material que é em torno de 8,3.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, conclui-se que as doses de bentonita, em geral, aumentaram a acidez potencial e capacidade de troca catiônica do solo; o contrario ocorreu com doses crescentes de MB4 no período considerado.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa a primeira autora.

Figura 1. Teores da acidez potencial (H+Al) (A), Capacidade de troca catiônica (CTC) (B) e pH (C) determinados no solo após aplicação e incubação dos tratamentos, doses crescentes de bentonita (0, 30, 60, 90 t ha⁻¹).

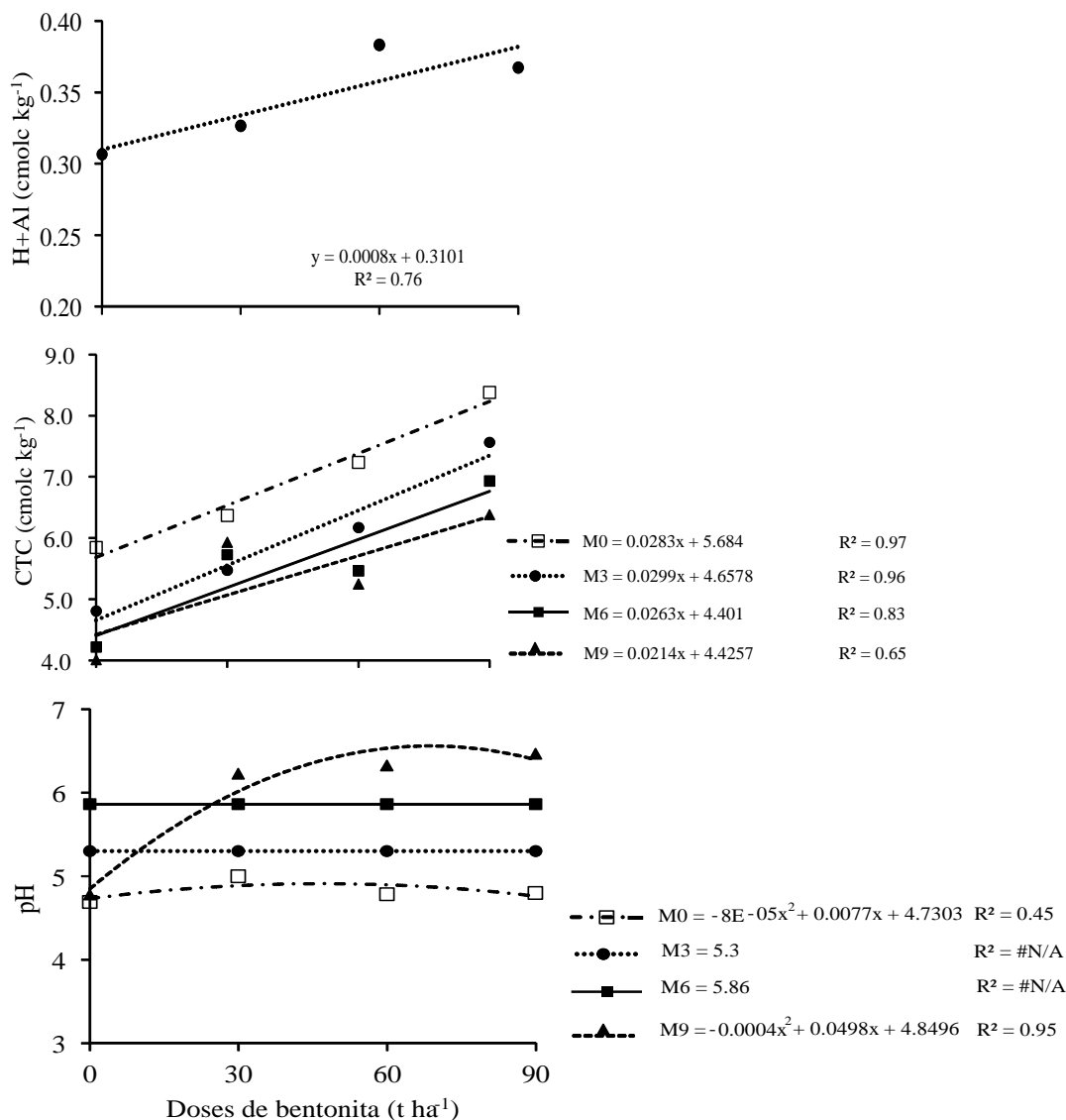
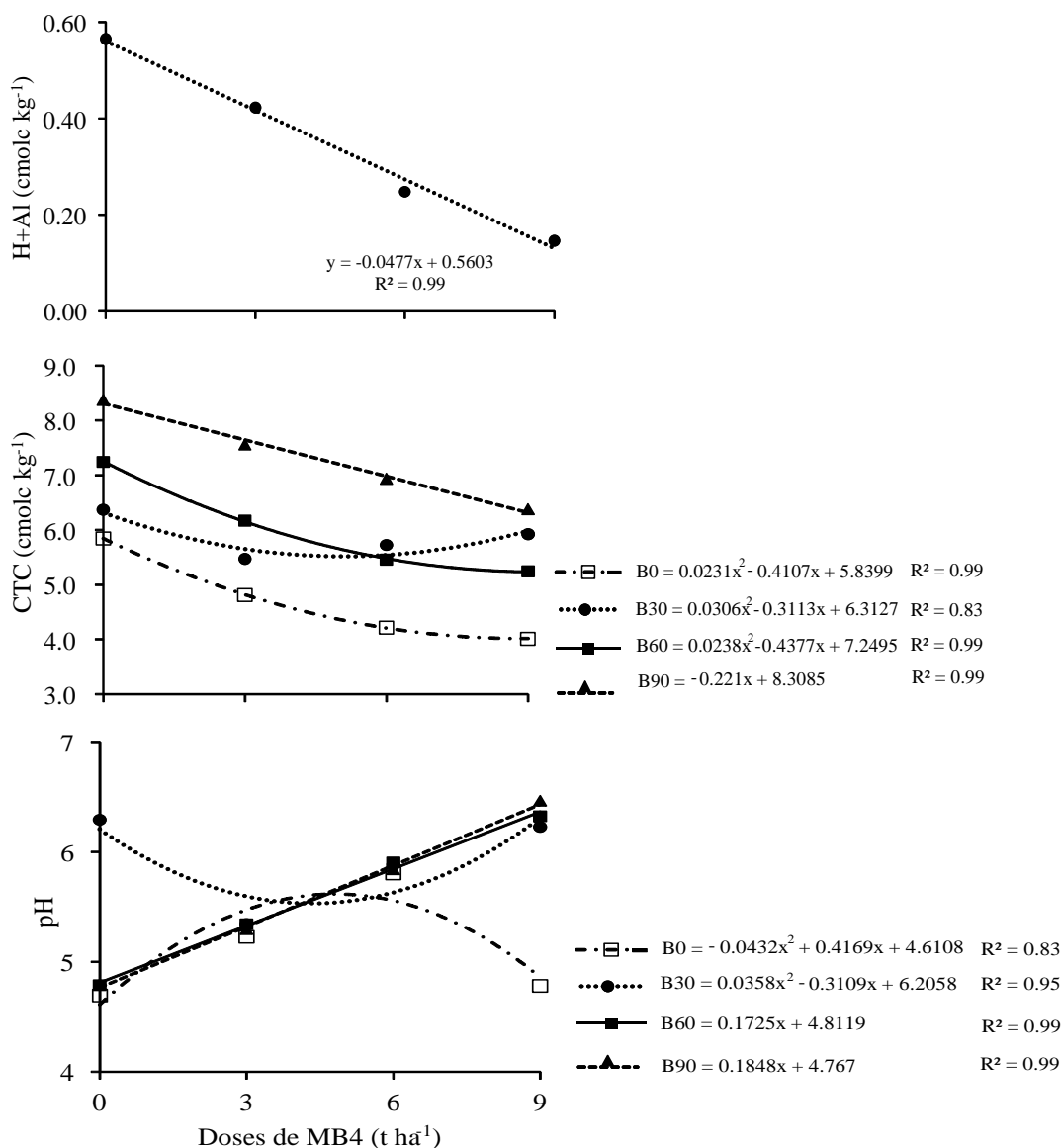


Figura 2. Teores da acidez potencial (H+Al) (A), Capacidade de troca catiônica (CTC) (B) e pH (C) determinados no solo após aplicação e incubação dos tratamentos, doses crescentes de MB4 (0, 3, 6, 9 t ha⁻¹).



REFERÊNCIAS

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 3.ed. revista e ampliada. Brasília, 2017. 565p.
- Ferreira, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- Gopinath, T. R.; Cruz, V. C. A.; Freire, J. A. Estudo comparativo da composição química e as variedades de argilas bentoníticas da região de Boa Vista, Paraíba. *Revista de Geologia*, v.16, n.1, p.35-48, 2003.
- Raij, B. van. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba, Ceres, 1991. 343p.
- Santos, K. S. R.; Ramos, A. P. S.; Sampaio, E. V. S. B.; Araújo, M. S. B. Capacidade de Fornecimento de P e K do Adubo da Independência e seus Componentes em Cultivos Sucessivos em Pote. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.5, p.1082-1096, 2011.

Theodoro, S.H.; Leonardos, O.H. The use of rocks to improve family agriculture in Brazil. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, v. 78, p. 721-730, 2006.