

Efeito de quantidades e espécies espontâneas da caatinga incorporadas nos atributos químicos de um latossolo ⁽¹⁾.

Paulo César Ferreira Linhares⁽²⁾; Maria Francisca Soares Pereira⁽³⁾; Jeiza Costa Moreira⁽⁴⁾; Joana D arc Jales de Mendonça⁽⁵⁾; Andréia Mitsa Paiva Negreiros⁽⁶⁾; Emerson Bruno R. da Silva⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da equipe de pesquisa e estrutura física da UFERSA.

⁽²⁾ Pesquisador; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; paulojitirana@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Doutoranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; mf.agro@yahoo.com.br; ⁽⁴⁾ Mestranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; jeizamoreira@hotmail.com; ⁽⁵⁾ Mestranda em Ciências do solo; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; ⁽⁶⁾ Mestranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; deia_mitsa@hotmail.com; ⁽⁷⁾ Aluno do décimo período de Agronomia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; emerson@yahoo.com.br.

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito de quantidades e espécies de adubos verdes incorporadas nos atributos químicos de um Latossolo antes do transplante da alface. O experimento foi conduzido no período de junho a outubro de 2008 na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró-RN. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 3 com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de adubos verdes (5,4; 8,8; 12,2 e 15,6 t ha⁻¹ em base seca) com três espécies de adubos verdes (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto). As características químicas do solo avaliadas foram: pH, N_{total}, P, K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺. Houve interação significativa entre as quantidades e tipos de adubos verdes incorporados ao solo em todas as características avaliadas. A incorporação dos adubos verdes aumentou o pH do solo assim como os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio (incrementos com base nas funções ajustadas) respectivamente. A incorporação de jitirana, mata-pasto e flor-de-seda ao solo, mostrou-se promissoras para serem utilizadas como adubo verde.

Termos de indexação: *Merremia aegyptia*, *Calotropis procera*, *Senna uniflora*, macronutrientes

INTRODUÇÃO

As características físicas, químicas e biológicas de um solo sob cultivos intensivos, promovem alterações drásticas, tanto na camada arável, quanto nas subjacentes, reduzindo os teores de nutrientes e de matéria orgânica. O fornecimento de resíduos orgânicos ao solo favorece o acúmulo de matéria orgânica,

conferindo melhoria dos atributos químicos do solo (Amado, 2000).

A maioria dos solos do Nordeste brasileiro caracteriza-se por apresentar baixa concentração de matéria orgânica (Dias et al., 2007). Uma das alternativas para viabilizar esses sistemas de produção é a adubação verde.

Segundo Favero et al. (2000) as espécies espontâneas podem contribuir para a fertilidade do solo da mesma forma que as leguminosas.

Entre as espécies do bioma caatinga com potencial de uso como adubo verde, destacam-se a jitirana (*Merremia aegyptia* L.), espécie espontânea da caatinga, de crescimento rápido, predominante no período chuvoso, com produtividade média de fitomassa verde e seca da ordem de 36000 e 4000 kg ha⁻¹, respectivamente, com teor de nitrogênio de 26,2 g kg⁻¹ na matéria seca (Linhares et al. 2008), possuindo relação C/N de 18/1. Outra espécie com potencial de uso é a flor-de-seda (*Calotropis procera*), que predomina durante todo o ano, devido a sua capacidade de manter-se verde e da rebrota no período de estiagem, ou seja, ausência de chuvas. Possui produtividade média de 1,0 t/ha/corte/ano de matéria seca, podendo ser feito três cortes anuais (Emparn, 2004), com teor de nitrogênio de 22,6 g kg⁻¹ na matéria seca e relação carbono nitrogênio de 20/1. Assim como, o mata-pasto (*Senna uniflora*) de bastante ocorrência na região de Mossoró-RN, com produção de fitomassa seca da ordem de 7,0 t ha⁻¹. O que viabiliza essas espécies para serem usadas como adubo verde.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de quantidades e espécies de espontâneas da caatinga incorporadas nos atributos químicos de um Latossolo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado durante o período de junho a outubro de 2008 na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, em solo classificado como Latossolo vermelho amarelo argissolo franco arenoso (Embrapa, 2006).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, cujos resultados foram os seguintes: pH (água 1:2,5) = 7,7; Ca = 3,4 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,00 cmol_c dm⁻³; K = 0,16 cmol_c dm⁻³; Na = 0,16 cmol_c dm⁻³; P = 100,29 mg dm⁻³ e M.O. = 0,30%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 3 com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de adubos verdes (5,4; 8,8; 12,2 e 15,6 t ha⁻¹ em base seca) com três espécies de adubos verdes (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto). Cada parcela constou de seis fileiras de plantas espaçadas de 0,2 m x 0,2 m com seis plantas por fileiras, sendo as fileiras laterais consideradas bordaduras.

As espécies espontâneas foram coletadas da vegetação nativa nas proximidades do campus da UFERSA, no início do período da floração, quando a planta apresenta o máximo de concentração de nutrientes (Figura 1). Depois triturados em máquina forrageira, em fragmentos de 2 a 3cm de diâmetro, secos ao sol. Por ocasião da instalação do experimento, foram retiradas cinco amostras para análise, cuja concentração química de N; P; K; Ca e Mg para jitirana foram de 24,6; 10,5; 15,3; 9,8 e 9,7 g kg⁻¹ respectivamente. Para flor-de-seda de 22,7; 10,0; 28,9; 9,6 e 8,9 g kg⁻¹ respectivamente. Para o mata-pasto foi de 20,6; 10,2; 10,0; 9,7 e 10,0 g kg⁻¹ respectivamente.



Figura 1 - Ilustração das espécies espontâneas da caatinga, jitirana (*Merremia aegyptia* L.) (a), flor-de-seda (*Calotropis procera*) (b) e mata-pasto (*Senna uniflora* L.) (c) no início da floração. Paulo Linhares, UFERSA, 2011.

Trinta dias após a incorporação dos resíduos no solo e imediatamente antes do transplante da alface foram retiradas amostras de solo e enviada ao Laboratório de Análise de Água, Solos e Plantas do Departamento de Ciências Ambientais – UFERSA. As características químicas do solo avaliadas foram: pH, MO, N_{total}, P, K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺. Seus valores foram obtidos pelas determinações conforme o Manual de Métodos de Análises de Solos da Embrapa (Embrapa, 2006).

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando aplicativo software ESTAT (Kronka & Banzato, 1995). O procedimento de ajustamento de curvas de resposta para os fatores-tratamentos foi realizado através do software Table Curve (Jandel Scientific, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre as quantidades e tipos de adubos verdes incorporados ao solo em todas as características avaliadas (Figuras 2a; 2b; 3a; 3b; 4a e 4b).

Desdobrando as quantidades dentro das espécies espontâneas, observou-se aumento no pH do solo, com valores médios da ordem de 6,95; 7,10 e 6,92 para jitirana, mata-pasto e flor-de-seda, respectivamente (Figura 2a), na quantidade de 5,4 t ha⁻¹. Esses valores foram inferiores ao tratamento testemunha (ausência de adubação) com pH de 7,7. Quanto ao pH do solo, já foram observadas algumas elevações com a adição de resíduos vegetais. Esse resultado seria decorrente da complexação dos H⁺ e Al³⁺ livres com compostos orgânicos aniônicos dos resíduos e do aumento da saturação da CTC do solo pelos Ca, Mg e K adicionados via resíduo vegetal, o que reduziria a acidez potencial (Franchini et al., 2001).

Desdobrando a interação das quantidades de adubos verdes dentro das espécies espontâneas, não se observou um ponto de máximo no teor de nitrogênio no solo, com o aumento das quantidades de adubos verdes, com valores médios de 0,44; 0,43 e 0,39 mg dm⁻³ para jitirana, mata-pasto e flor-de-seda, respectivamente, na quantidade de 15,6 t ha⁻¹ de adubo verde (Figura 2b). Houve um acúmulo de nitrogênio da ordem de 0,11; 0,12 e 0,12 mg dm⁻³ para jitirana, mata-pasto e flor-de-seda, respectivamente, em função da menor quantidade de adubo verde (5,4 t ha⁻¹). Esse resultado pode ser explicado pelas observações de Cantarella (2007) ao afirmar que o grande estoque de N no solo ocorre em forma orgânica, que após sua mineralização é liberado na forma de N inorgânico, constituindo a principal fonte de N para as plantas em muitos sistemas agrícolas.

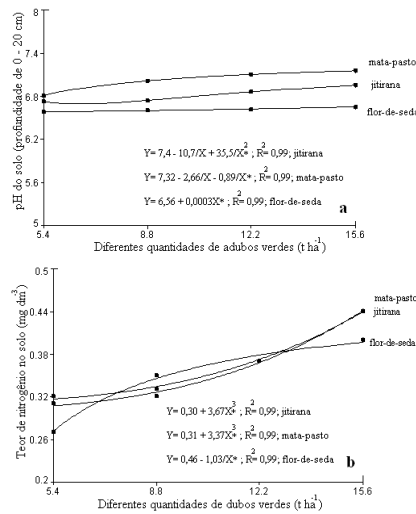


Figura 2 - Desdobramento das quantidades de adubos verdes dentro das espécies espontâneas no pH (a) e no teor de nitrogênio (b) no solo. Mossoró-RN. UFERSA. 2008.

No desdobramento das quantidades de adubos verdes dentro das espécies espontâneas, observou-se que o teor de fósforo aumentou com o incremento das quantidades de adubos verdes, alcançando valores médios da ordem de 40,8; 38,1 e 42,1 mg dm⁻³ dos adubos verdes jirirana, mata-pasto e flor-de-seda, respectivamente, na quantidade de 15,6 t ha⁻¹ (**Figura 3a**). Segundo Abreu Jr. et al. (2002) O aumento na disponibilidade de P deve-se à presença do nutriente nos adubos e aos aumentos do valor de pH e do teor de matéria orgânica. O aumento do pH do solo até próximo a 7,0 propicia maior solubilidade de P, como o que ocorreu no presente trabalho.

Observou-se incremento no teor de potássio no solo no desdobramento das quantidades dentro das espécies espontâneas, com valores médios de 562; 343,8 e 845,6 mg dm⁻¹ na quantidade máxima aplicada de 15,6 t ha⁻¹ (**Figura 3b**). Os teores de potássio disponível no complexo de troca do solo na presença de 15,6 t ha⁻¹ de adubos verdes, pode ser considerado como muito alto, conforme a concentração proposta por Alvarez et al. (1999) que consideram uma concentração muito alta de K disponível com teores acima de 0,31 cmol_c dm⁻³.

O K, por não ser um elemento estrutural do tecido vegetal, a sua disponibilidade se processa primeiro que os outros elementos (Marschner, 1995).

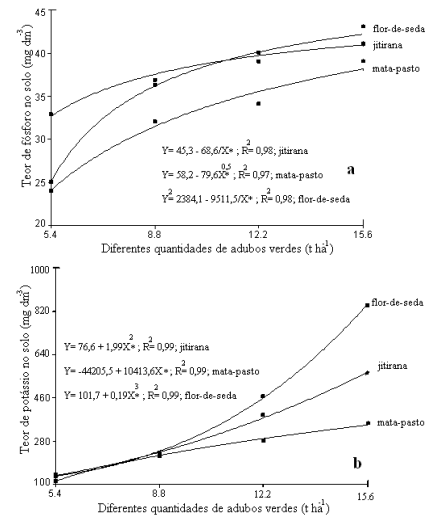


Figura 3 - Desdobramento das quantidades de adubos verdes dentro das espécies espontâneas no teor de fósforo (a) e no teor de potássio (b) no solo. Mossoró-RN. UFERSA. 2008.

As quantidades de adubos verdes adicionadas ao solo não foram suficiente para otimizar o teor de cálcio no solo. Sendo encontrados teores médios de 3,3; 3,5 e 4,2 cmol_c dm⁻³ para jirirana, mata-pasto e flor-de-seda, respectivamente, na quantidade de 15,6 t ha⁻¹ (**Figura 4a**). A disponibilidade do Ca²⁺ pelo no solo em função das quantidades de adubo verde (flor-de-seda), adicionada ao solo é considerada alta, conforme Alvarez et al. (1999) que consideram os teores de Ca²⁺ acima de 4 cmol_c dm⁻³ como muito elevado.

Comportamento semelhante foi observado no teor de magnésio no solo com valores médios de 3,3; 1,1 e 2,05 cmol_c dm⁻³ para jirirana, mata-pasto e flor-de-seda, respectivamente na quantidade de 15,6 t ha⁻¹, em função do desdobramento das quantidades dentro das espécies espontâneas (**Figura 4b**).

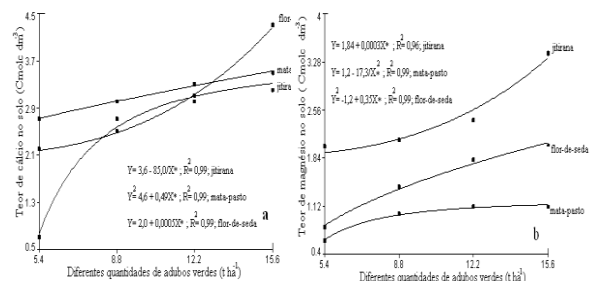


Figura 4. Desdobramento das quantidades de adubos verdes dentro das espécies espontâneas no teor de cálcio (a) e no teor de magnésio (b) no solo. Mossoró-RN. UFERSA. 2008.

CONCLUSÃO

A incorporação dos adubos verdes aumentou o pH do solo assim como os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio (incrementos com base nas funções ajustadas) respectivamente. A incorporação de jirirana, mata-pasto e flor-de-seda ao solo, mostrou-se promissoras para serem utilizadas como adubo verde.

AGRADECIMENTOS

Ao grupo de pesquisa jirirana, comprometido com o estudo de espécies espontâneas da caatinga e também a UFERSA, pelas condições técnicas oferecidas para a realização dos trabalhos.

REFERÊNCIAS

- ABREU JUNIOR, C.H.; MURAOKA, T.; LAVORANTE, A.F.; ALVAREZ, V.F.C. Condutividade elétrica, reação do solo e acidez potencial em solos adubados com composto de lixo. *Revista Brasileira de Ciência Solo*, 24: 635-647, 2000.
- ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B. & LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G. & ALVAREZ V., V. H., eds. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. Viçosa, MG, Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.25-32.
- AMADO, T. J. C. Manejo da palha, dinâmica da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes em plantio direto. In: *ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA – harmonia do homem com a natureza, desafio do 3º milênio*, 7, 2000, Foz do Iguaçu. Resumos... Foz do Iguaçu: Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, 2000. p. 105-111.
- DIAS, L.E.; FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E.F.C. Fertilidade do solo e seu manejo em áreas degradadas, p. 769-850. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B. ; NEVES, J. C. L. *Fertilidade do Solo*. Viçosa, MG: Soc. Bras. Ci. Solo, 2007, 1017p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306 p.
- EMPARN. Empresa de pesquisa agropecuária do Rio Grande do Norte. *Armazenamento de forragens para a agricultura familiar*. Natal: Emparn, 2004. 38 p.
- JANDEL SCIENTIFIC. *Tablecurve: Curve fitting software*. Corte Madeira, CA: Jandel Scientific, 1991. 280 p.
- FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L. M.; ALVARENGA, R. C.; NEVES, J. C. L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24: 171-177, 2000.
- FRANCHINI, J.C.; GONZALEZ-VILA, F.J.; CABRERA, F.; MIYAZAWA, M. & PAVAN, M.A. Rapid transformations of plant water-soluble organic compounds in relation to cation mobilization in an acid Oxisol. *Plant Soil*, 231: 55- 63, 2001.
- KRONKA, S.N.; BANZATO, D.A. *Estat: sistema para análise estatística versão 2. 3. ed*. Jaboticabal: Funep, 1995. 243 p.
- LINHARES, P. C. F; NETO, F. B; MARACAJÁ, P. B; DUDA, G. P; SÁ, J. R. de. Produção de fitomassa e teores de macronutrientes da jirirana em diferentes estágios fenológicos. *Revista Caatinga*, 21: 72-78, 2008.