PVR555 - PLANTAS LEGUMINOSAS PARA A MELHORIA DO ESTOQUE DE CARBONO E DA QUALIDADE FÍSICA DO SOLO

Rugana Imbana [1], Ibraim Dabo [2], Medna N Dami [3], Antonio Fabio da Silva Lima [4], Murilo de Sousa Almeida [5], Susana Churka Blum [6]

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da adubação verde com plantas leguminosas sobre os estoques de C e N de um Argissolo. O experimento foi conduzido na Fazenda Piroás-UNILAB durante o ano de 2018. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 8 tratamentos (6 espécies de leguminosas, área sem cobertura e outra coberta com palha) e 3 repetições. Aos 78 dias após o corte das leguminosas, em cada parcela, foram coletadas três amostras de solo indeformadas nas profundidades 0,00 – 0,05 e 0,05 – 0,10 m. Foram determinadas a densidade do solo (), a densidade de partículas (s), porosidade total (α), carbono orgânico total (COT), Nitrogênio total (NT), estoques de carbono (EstC) e nitrogênio (EstN). A comparação das médias foi efetuada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O aporte de resíduos das plantas leguminosas proporcionou aumento nos teores do EstC nas camadas analisadas, porém não afetou os valores da , s, α, NT e EstN na camada de 0,05-0,10 m devido à textura arenosa do solo e ao curto período experimental. Embora haja necessidade de um longo período para que os sistemas conservacionistas apresentem respostas satisfatórias, recomenda-se o uso de plantas leguminosas para a região do Maciço de Baturité para a melhoria do solo.

Palavras-chave:

Fitomassa. Proteção de solo. Maciço de Baturité.

[1] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) , Instituto de Desenvolvimento Rural , Discente, e-mail: ruganaimbana94@gmail.com
[2] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) , Instituto de Desenvolvimento Rural , Discente, e-mail: ibrahim.dabo2@gmail.com
[3] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) , Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR) , Discente, e-mail: mednaveira@gmail.com
[4] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) , Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR), Discente, e-mail: antfabiosl@gmail.com
[5] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira , Instituto de Desenvolvimento Rural , Discente, e-mail: sousamuriloalmeida@gmail.com
[6] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) , Instituto de Desenvolvimento Rural , Docente, e-mail: scblum@unilab.edu.br

INTRODUÇÃO

As atividades antrópicas modificam os sistemas naturais, cujas alterações podem incorrer em degradação das áreas afetadas, quando associadas aos processos que ocasionam a perda da sua capacidade produtiva (SILVA *et al*., 2011), devido, principalmente a falta de proteção do solo na camada superficial e perda de matéria orgânica do solo (LOSS *et al*., 2011). Portanto, identificar e empregar práticas conservacionistas, como adubação verde, que tem o potencial de incrementar o carbono orgânico (CO) no solo, possibilitam a manutenção da capacidade produtiva de um sistema agrícola e contribuem para a mitigação da emissão de dióxido de carbono (CO_2) para atmosfera (MARQUES *et al*., 2015; ROSSET *et al*., 2016), já que o solo é o principal reservatório de C em ambiente terrestre (SILVA *et al*., 2015), armazenando mais C do que as plantas e a atmosfera combinados.

De acordo com Sampaio *et al*. (2012), a base da composição da matéria orgânica do solo (MOS) é o C, e quando este é armazenado nos compartimentos da MOS contribui para melhorar as características físicas e químicas de solos ao longo do tempo. A dinâmica da MOS determina muitas vezes a fertilidade do solo (ROSSI *et al*., 2011). Consoante Gatto *et al.* (2010), a MOS desempenha papel importante na retenção de cátions, complexação de elementos tóxicos e estabilização da estrutura do solo, contribuindo para melhoria da porosidade, com maior infiltração de água e resistência à erosão. Os teores de MOS, assim como a cobertura do solo e seu uso e manejo, podem afetar as características físicas do solo, a exemplo da densidade (SILVA *et al*., 2011) e porosidade (RODRIGUES *et al*., 2016). Nesse sentido, o uso de plantas leguminosas na adubação verde permite, além de proteger o solo contra impactos da gota de chuva, aumentar os teores de MO, através de aporte de resíduos (CAVALCANTE *et al*. 2012; LIMA *et al*. 2018; MARQUES *et al*., 2015).

Espécies da família das leguminosas são as mais utilizadas como prática vegetativa de conservação de solo, por serem grandes fornecedoras de biomassa, além de possuírem um sistema radicular profundo que contribui para descompactar o solo, absorver água e sais minerais nas camadas subsuperficiais, garantindo a máxima mobilidade de nutrientes, assim como o aproveitamento do nitrogênio atmosférico (N_2) pelo processo de fixação biológica do nitrogênio (FBN), que ocorre em simbiose com as bactérias diazotróficas do gênero Rhizobium (MELO e ZILLI, 2009). Com base no exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da adubação verde com plantas leguminosas sobre os estoques de C e N de um Argissolo no Maciço de Baturité, Ceará.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado na Fazenda Experimental Piroás (FEP), pertencente a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no distrito de Barra Nova em Redenção-CE, na localidade Piroás. A fazenda localiza-se na latitude de 04°14'53"S, longitude de 38°45'10" O e altitude de 340 m.

A FEP tem uma área total de 33 hectares onde se desenvolve, principalmente, trabalhos de pesquisa e apoio didático às disciplinas do Curso de Agronomia da UNILAB. A visão e metodologia de trabalho adotados na FEP estão em consonância com princípio agroecológicos. A FEP conta com área de preservação permanente e reserva legal. Possui aproximadamente 15 espécies de fruteiras, 30 de flores tropicais, 15 de folhagens e uma elevada diversidade de espécies nativas.

De acordo com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) o clima da região é do tipo Tropical Quente Úmido, com chuvas predominantes nos meses de janeiro a abril. A precipitação média anual, incidente na FEP é de 1.062 mm, e a temperatura média anual varia de 26 a 28 °C (IDR/UNILAB, 2018).

Para obtenção dos níveis de fertilidade do solo da área experimental, foram realizadas análises químicas do solo na profundidade de 0,00 – 0,20 m. A textura do solo da área foi classificada como franco-arenosa. O solo da área do experimento apresenta baixa acidez, altos níveis de Ca, Mg, K e P e alta saturação por bases (Tabela 1). Entretanto, exibe baixo teor de matéria orgânica.

Tabela 1: Caracterização química do solo (camada de 0,00-0,20 m) na FEP, Redenção, 2018

* pH em água,

** P Assimilável

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com 8 tratamentos e 3 repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram na utilização da mucuna preta (*Mucuna pruriens*), mucuna cinza (*Mucuna pruriens*), lablab (*Dolichos lablab*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), crotalária (*Crotalaria juncea*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), solo sem cobertura vegetal (pousio) e solo coberto com biomassa de plantas espontâneas da área.

A área total utilizada para o experimento foi de 192 m^2, dividida em 3 blocos de 64 m^2, subdivididas em 8 parcelas de 8 m^2 (2 m x 4 m) que correspondem aos tratamentos, sendo o T1 – solo coberto (biomassa de plantas espontâneas), T2 – mucuna preta, T3 – mucuna cinza, T4 – lablab, T5 – feijão guandu, T6 – solo sem cobertura, T7 – crotalária e T8 – feijão de porco. As sementes foram doadas pela Piraí Sementes (empresa brasileira pioneira na produção e comercialização de sementes para adubação verde) e a semeadura ocorreu nos dias 19 e 26/05/2018 seguindo recomendações agronômicas de cada espécie.

O espaçamento entre linhas utilizados para todas as seis (6) espécies leguminosas foi de 0,50 m, enquanto que os espaçamentos entre plantas foram: 0,25 m em T2, T3 e T8; 0,08 m em T4 e 0,04 m em T5 e T7. A profundidade da linha de semeadura foi de 2 cm para T4, T5 e T7 e de 3 cm para T2, T3 e T8.

Aos 67 dias após a semeadura (DAS), foi realizado o corte das leguminosas, deixando-se o material na superfície do solo. Aos 78 dias após o corte, em cada tratamento, foram coletadas três amostras indeformadas nas profundidades de 0,00-0,05 e 0,05-0,10 m, respectivamente, utilizando-se anéis volumétricos de bordas cortantes e volume interno conhecido. Em seguida as amostras de solo foram secas em estufa a 105 °C, para posterior determinação da Densidade do Solo (□) pelo Método do cilindro volumétrico; Densidade de Partículas (□s) pelo Método do balão volumétrico; e Porosidade Total (α) pelo Método Indireto conforme descrito no Manual de Métodos de Análises de Solo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2017).

O carbono orgânico total (COT) foi determinado pela oxidação a úmida, seguida de titulação com sulfato ferroso amoniacal, conforme descrito por Mendonça e Matos, (2005).

O Estoque do Carbono (EstC) no solo foi calculado nas profundidades de 0,00-0,05 e 0,05-0,10 m, de acordo com a equação de Veldkamp (1994), descrito em Fernandes e Fernandes (2013), conforme a seguinte expressão: EstC = (COT*□*e) / 10;

Em que, EstC = Estoque de C orgânico em determinada profundidade (Mg ha^{-1}); COT = Teor de C orgânico total na profundidade amostrada (g kg^{-1}); □ = Densidade de solo da profundidade (kg dm^{-3}); e = espessura da camada considerada (cm).

O Nitrogênio total (NT) do solo foi determinado por digestão sulfúrica seguida de titulação, conforme descrito no manual de Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais (VAN RAIJ et al., 2001).

O estoque de Nitrogênio (EstN) no solo foi calculado utilizando a expressão: EstN = (NT * □ * e)

Em que, EstN = estoque de N do solo em determinada profundidade (Mg ha^{-1}); NT = teor de N (dag kg^{-1}); □ = Densidade de solo da profundidade (kg dm^{-3}); e = espessura da camada considerada (cm).

Os dados das variáveis foram agrupados por camada e analisados segundo o delineamento de blocos ao acaso realizando-se a ANOVA.

Utilizou-se o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade para comparar as médias dos parâmetros acima citados. Foi realizada análise de correlação de Pearson entre a massa seca da parte aérea (MSPA), cujas médias por tratamento se encontram na Tabela 2, e os teores de NT, □ e α em cada profundidade de solo amostrada.

Tabela 2: Massa seca de parte aérea, em t ha^{-1}, de plantas leguminosas para adubação, Redenção-CE, 2018

*Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 3 são apresentados os valores médios da □, □s, α, NT, EstN e EstC nas duas camadas de solo avaliadas (0,00-0,05 e 0,05-0,10 m). Verificou-se que em ambas as camadas de solo não houve diferença

significativa entre as médias dos tratamentos aplicados para as variáveis □, □s, α, NT e EstN . Por outro lado, constatou-se efeito significativo das plantas leguminosas sobre EstC, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores médios da □ encontrados neste experimento para as camadas de 0,00-0,05 e 0,05-0,10 m foram de 1,55 e 1,59 kg dm^{-3}, respectivamente, estando abaixo do valor crítico (e nem com os valores da

CONCLUSÕES

O aporte de resíduos das plantas leguminosas proporcionou aumento nos teores do EstC, porém não afetou os valores da □, □s, α, NT e EstN. A mucuna cinza foi a planta leguminosa que mais promoveu acréscimo nos teores do EstC nas duas camadas estudadas. Embora haja necessidade de um longo período para que os sistemas conservacionistas apresentem respostas satisfatórias, as plantas leguminosas mostram-se promissoras para a melhoria das condições de solo na região do Maciço de Baturité/CE.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pela concessão de bolsa de iniciação científica e à empresa Piraí Sementes pela doação das sementes das plantas leguminosas para a realização do experimento. À Profa. Dra. Mirian Cristina Gomes Costa do Departamento de Ciências do Solo da Universidade Federal do Ceará (UFC) por permitir o uso do Laboratório de Manejo de Solo da UFC e a Laboratorista Deyse de Sousa Maia por auxiliar na realização das análises laboratoriais.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. S.; STONE L. F. Índice S como indicador da qualidade física de solos do cerrado brasileiro. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 13, n. 4, p.382–388, 2009.

CAVALCANTE, V. S. et al. Biomassa e extração de nutrientes por plantas de cobertura. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.16, n.5, p.521–528, 2012.

DELARMELINDA, et al. Adubação verde e alterações nas características químicas de um Cambissolo na região de Ji-Paraná-RO. Acta Amazônica, v. 40, n. 3, p. 625 – 628, 2010.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 3. ed. Revista e ampliada: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2017. 575p.

FERNANDES F. A.; FERNANDES A. H. B. M. Atualização dos Métodos de Cálculo dos Estoques de Carbono do Solo sob Diferentes Condições de Manejo. Comunicado Técnico da EMBRAPA. Corumbá, MS 2013. 5p.

GATTO, A. et al, Estoques de carbono no solo e na biomassa em plantações de eucalipto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, p.1069-1079, 2010.

LIMA, I. M. O. et al., Adubos verdes para o incremento dos estoques de carbono em Neossolo Quartzarênico de Cerrado. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 13, n. 4, e 5588, 2018.

LOSS, A. et al., Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.46, n.10, p.1269-1276, out. 2011.

MARQUES, J. D. de O. et al. Distribution of organic carbon in different soil fractions in ecosystems of Central Amazonia. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 39, n. 1, p. 232-242, 2015.

MELO, S. R.; ZILLI, J. E. Fixação biológica de nitrogênio em cultivares de feijão-caupi recomendadas para o Estado de Roraima. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 44, n. 9, p.1177-1183, 2009.

MENDONÇA E. S.; MATOS E. S. Matéria orgânica do solo; métodos de análises. Viçosa: UFV, 2005. 107 p.

MICHELON, C. J. et al. Qualidade física dos solos irrigados de algumas regiões do Brasil Central. Revista

Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.13, n.1, p.39–45, 2009.
PÁDUA, E. J.; GUERRA, A. R.; ZINN Y. L. Modelagem da Densidade do Solo em Profundidade sob Vegetação Nativa em Minas Gerais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 39, n. 3, p. 725-736, 2015.
RODRIGUES, M. S. et al. Impacto do cultivo do coqueiro irrigado na qualidade física do solo na região semiárida brasileira. Ciencia del Suelo (Argentina), v. 34(1), p. 139-144, 2016.
ROSSET, J. S. et al. Carbon stock, chemical and physical properties of soils under management systems with different deployment times in western region of Paraná, Brazil. Semina: Ciências Agrárias, v. 35, n. 6, p. 3053-3072, 2016.
ROSSI, C.Q. et al. Frações húmicas da matéria orgânica do solo cultivado com soja sobre palhada de braquiária e sorgo. Bragantia, v.70, p.622-630, 2011.
SAMPAIO, F. T. et al. Comparação entre Métodos para Determinação de Carbono Orgânico em Amostras de Solo Mensuradas por Volume ou Massa. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 36, n. 2, p. 517-523, 2012.
SILVA, R. C. S. et al. Os indicadores físicos, químicos e biológicos da qualidade do solo e da sustentabilidade dos ambientes naturais. Repositório Eletrônico Ciências Agrárias, Coleção Ciências Ambientais, http://www.agro.unitau.br/dspace. p. 1-13, 2011
SILVA, V. M. et al. Estoques de Carbono e Nitrogênio e Densidade do Solo em Sistemas de Adubação Orgânica de Café Conilon. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 39, n. 5, p. 1436-1444, 2015.
VAN LIER Q. Física do solo. 1a ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2010. 298p.
VAN RAIJ B. et al. Determinação de Nitrogênio Total em Solo. In: Análise Química Para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais. Campinas: Instituto Agronômico, 2001. Cap. 18, p. 262-269.