



Carbono e nitrogênio sob rotação de culturas no Semiárido em solo arenoso⁽¹⁾.

Cleiton de Freitas Duarte⁽²⁾; Eulene Francisco da Silva⁽³⁾; Carolina Malala Martins⁽³⁾; Flavia Gigliane Freitas Lima⁽²⁾; Alzira Sonia Maia⁽²⁾; Eula Paula da Silva Santos⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do PROPPG/UFERSA, Editais primeiros projetos.

⁽²⁾ Graduandos do Curso de Ecologia da Universidade Federal Rural do Semiárido, DCAT/UFERSA. Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, CEP: 59.625-900. claytonranyel@hotmail.com; flaviagfl@gmail.com; soniamaia19@hotmail.com.

⁽³⁾ Professoras da Universidade Federal Rural do Semiárido, DCAT/UFERSA. Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, CEP: 59.625-900. eulenesilva@ufersa.edu.br; carolmalala@ufersa.edu.br.

⁽⁴⁾ Graduanda do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semiárido, DCAT/UFERSA. Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, CEP: 59.625-900. eulapaulasantos21@gmail.com

RESUMO: O estoque de C e N do solo pode ser afetado drasticamente pela rotação de cultura utilizado. Desta forma, o objetivo da pesquisa foi realizar um estudo a nível local sobre o impacto da rotação nos teores de carbono orgânico e nitrogênio total em solo arenoso. O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Fazenda Rafael Fernandes, Mossoró, RN. O clima da região é Semiárido, e o solo Latossolo Vermelho Amarelo, de textura arenosa. O experimento foi montado por meio de delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, dentro de cada rotação de cultura. As rotações utilizadas foram crotalária, milho e feijão verde, e para fins de referência coletou-se solos sob mata nativa (caatinga). As coletas de solo foram realizadas após 35 dias após a colheita. As características analisadas foram carbono orgânico e nitrogênio total. A substituição da mata nativa por sistemas de cultivo provoca alterações nos teores de carbono orgânico do solo, contudo em relação ao teores de nitrogênio não há diferença entre as rotações de culturas. O milho foi essencial na rotação de cultura por apresentar potencial para preservar e recuperar os teores de C orgânico do solo.

Termos de indexação: matéria orgânica do solo, crotalária, milho e feijão verde.

INTRODUÇÃO

A matéria orgânica do solo (MOS) relaciona-se diretamente com qualidade do solo. Em solos de ambientes tropicais e subtropicais, esta assume uma importância ainda maior, como fonte de nutrientes para as culturas, na retenção de cátions, complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, estabilidade da estrutura, infiltração

e retenção de água, aeração, e serve como fonte de carbono orgânico (CO) e energia aos microrganismos heterotróficos, constituindo-se, assim, num componente fundamental do potencial produtivo desses ambientes. Associado a isso, a MOS pode contribuir para o sequestro de C (Lal, 2004).

Mudanças no manejo do solo podem levar à alterações na MOS (Calonego et al., 2012), e muitas vezes sua recuperação é muito lenta. Vilela & Mendonça (2013) observaram através da simulação do modelo Century, redução nos estoques de matéria orgânica do solo, especialmente após a mudança da Floresta Atlântica para os sistemas agrícolas convencionais, e mesmo após 13 anos de uso no sistema agroflorestal estudado, este não foi capaz de recuperar os estoques de CO e N do solo. No semiárido a fragilidade em termos de MOS é ainda maior por ter menor aporte de resíduo, baixa precipitação e alta decomposição devido à alta temperatura.

Os teores de carbono orgânico do solo relaciona-se diretamente com a biosfera. Por meio dos produtos da fotossíntese, grande parte do carbono orgânico entra no solo. A entrada de carbono no solo está relacionada, principalmente com o aporte de resíduos vegetais, liberação de exsudados radiculares, lavagem de constituintes solúveis da planta pela água da chuva e transformação desses materiais carbonados pelos macro e microrganismos do solo (Silva & Mendonça, 2007).

Em solos mantidos sob vegetação natural, a preservação da matéria orgânica tende a ser máxima, pois, o revolvimento é mínimo, sendo o aporte de carbono e nitrogênio nas florestas mais elevado do que em áreas cultivadas (Nobre & Gash, 1997).

Já em áreas cultivadas, os teores de matéria orgânica tendem a diminuir, pois, as frações orgânicas são mais expostas ao ataque de microrganismos, dependendo do maior revolvimento e desestruturação do solo (Resck et al., 1991). O



plântio convencional, por exemplo, pode afetar de forma acentuada, os estoques de C e N, pois, promove grande degradação da estrutura do solo, levando intensas perdas da MOS por mineralização e erosão (Castro filho et al., 1991).

Neste sentido, a rotação de culturas é uma prática agrônômica importante em todos os sistemas de agricultura. A alternância de culturas de espécies com características distintas ao nível morfológico (sistema radicular), ciclo vegetativo (épocas distintas de sementeira e colheita), e ao nível da sua resistência a pragas e doenças, contribui para o aumento da melhoria das características físicas, químicas e biológicas dos solos, além de melhorar a estrutura do solo, quer pela introdução de matéria orgânica, quer pela porosidade biológica criada pelas raízes das culturas (Barros & Calado, 2011)

No entanto ainda são escassos os resultados de pesquisa a nível local que procuram investigar qual o efeito da rotação de cultura em solo arenoso na matéria orgânica do solo e nitrogênio. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho realizar estudo sobre o impacto da rotação nos teores de carbono orgânico e nitrogênio total.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Fazenda Rafael Fernandes (latitude 5° 03' 40" Sul, longitude 37° 23' 51" Oeste e altitude 72 m), comunidade de Alagoinha, Mossoró, RN. O clima da região é Semiárido, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSw^h (quente e seco), com precipitação pluviométrica bastante irregular, com média anual de 673,9 mm; temperatura média de 27°C e umidade relativa do ar média de 68,9 %. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, de textura arenosa.

O experimento foi montado por meio de delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, dentro de cada rotação de cultura. Nas parcelas serão aplicados os cinco níveis de salinidade da água de irrigação (0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5 dS/m), todavia, foi somente analisado neste trabalho o efeito da rotação de cultura independente dos níveis de salinidade.

Optou-se na rotação de culturas por plantas que sejam a realidade do produtor local e que o mesmo já esteja adaptado ao cultivo. Portanto, no início da rotação de cultura foi implantado o experimento com a *Crotalaria juncea* permanecendo por 70 dias, e logo após foi cultivado o milho com tempo médio

estimado de 70 dias. Após a dessecação desta cultura, foi implantada a cultura do feijão verde, que foi colhido aos 80 dias após o plantio. Após decorridos 35 dias da colheita das culturas procedeu a coleta de solo. Houve revolvimento do solo, após o plantio da crotalaria e do milho, todavia para o feijão não houve revolvimento do solo. E para fins de comparação coletou-se nas mesmas épocas o solo sob mata nativa (referência) o qual está inserido no Bioma Caatinga. Por ser arenoso a coleta foi realizada com um recipiente de alumínio (caneca), na camada de 0-10 e 10-20 cm.

Para a análise dos teores de carbono total, as amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas, trituradas em almofariz e passadas em peneira com malha de 0,210 mm. O Carbono orgânico total (COT) foi determinado segundo o método de oxidação via úmida, com aquecimento externo, descrito por Yeomans & Bremer (1988). O N total foi realizado pelo método Kjeldahl.

Os dados foram submetidos às análises de variância e as médias analisadas por meio de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa computacional o SAEG 9.1 (Ribeiro Júnior & Melo, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos teores de carbono orgânico (COT) e nitrogênio total (NT) estão apresentados na tabela 1, sendo que para a camada de 0-10 cm os teores de carbono variaram entre 1,59 a 0,50 dag kg⁻¹, e de 10-20 cm, 0,68 a 0,22 dag kg⁻¹. Para o NT os teores variaram entre 0,28 a 0,21 (0-10 cm) e 0,12 a 0,17 dag kg⁻¹ (10-20 cm).

Comparando com as demais rotação de culturas observou-se que independente da camada, a mata nativa sob caatinga, favoreceu o teor de COT (1,58 e 0,68 dag kg⁻¹, de 0-10 e 10-20 cm, respectivamente) (Tabela 1.). Os solos sob vegetação natural a preservação da matéria orgânica tende a ser máxima, pelo fato, do revolvimento do solo ser mínimo, além do que a mata nativa favorece a entrada de resíduos orgânicos nas camadas mais superficiais do solo, aumentando assim, o estoque de carbono principalmente em superfície. Aliado a isso, nas áreas de vegetação nativa ocorre uma melhor preservação da estrutura do solo, que contribui, via agregação, para a proteção e manutenção do carbono no solo quando comparados a sistemas de cultivo (Carneiro et al., 2009).

Com relação a rotação de cultura, observou-se que o solo sobre o palhada de milho obteve maior



teor de COT ($0,77 \text{ dag kg}^{-1}$) que a crotalária ($0,54 \text{ dag kg}^{-1}$) e o feijão verde ($0,50 \text{ dag kg}^{-1}$), sendo esse efeito restrito a camada superficial, sendo que entre as leguminosas não houve diferença significativa. Na camada 10-20 cm não houve diferença significativa para o teor de COT nos solos sob diferentes rotações.

A diferença na camada superficial com a superioridade do milho em termos quantitativos de COT, provavelmente ocorreu devido as gramíneas, apresentarem sistema radicular profundo com raízes ramificadas, sendo que o resíduo da renovação destas pode estar contribuindo para aumentar o aporte de carbono ao solo. As gramíneas são plantas C4, devido a sua fisiologia, normalmente contribuem com maior aporte de carbono no solo (Barreto et al., 2006).

O uso de plantas leguminosas em rotação de cultura é bastante difundido devido, principalmente, à realização da fixação do nitrogênio atmosférico que essas plantas desenvolvem, que ao ser mineralizado ficaria a disposição da cultura sucessora, todavia, observa-se que ao aumentar a relação C/N, com resíduo do feijão este provocou uma rápida mineralização da matéria orgânica do solo. Isto serve de alerta pois rotações de cultura em solos do semiárido, podem promover perdas significativas de COT em apenas poucas rotações, se não for bem manejada, principalmente em solos arenoso.

Com relação aos teores de NT, não observou-se diferenças significativas até 20 cm de profundidade observando somente uma tendência de aumento de NT quando o solo foi cultivado com leguminosa. Provavelmente pela textura do solo ser arenosa houve muita lixiviação de nutrientes principalmente em relação N.

CONCLUSÕES

A substituição da mata nativa por sistemas de cultivo provoca alterações nos teores de carbono orgânico do solo, contudo em relação aos teores de nitrogênio não há diferença entre as rotações de culturas.

O milho é essencial na rotação de cultura por apresentar potencial para preservar e recuperar o teores de C orgânico do solo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UFERSA e CNPq por meio dos Editais Primeiros Projetos

(PROPPG/UFERSA) pelo apoio financeiro e concessão de bolsa de iniciação científica,

REFERÊNCIAS

BARRETO, A. C.; Lima, F. H. S.; Freire, M. B. G. S.; Freire, F. J. Características químicas e físicas de um solo sob floresta, sistema agroflorestal e pastagem no sul da Bahia. *Caatinga*, 19(4), 415-425, 2006.

BARROS, J. F. C. & CALADO, J. G. Rotações de Culturas. Escola de Ciências e Tecnologia. Departamento de fitotecnia. Universidade Évora, 2011. 21p. Acesso em: 04/05/15. Disponível em: <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/3103>.

CALONEGO, J. C.; Santos, C. H.; Tiritan, C.S.; Cunha Júnior, J. R. Estoques de carbono e propriedades físicas de solos submetidos a diferentes sistemas de manejo. *Revista Caatinga*, 25(2): 128-135, 2012.

CARNEIRO, M. A. C.; SOUZA, E. D.; REIS, E. F.; PEREIRA, H. S.; AZEVEDO, W. C. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 33:147-157, 2009.

CASTRO FILHO, C.; VIEIRA, M. J.; CASÃO Jr., R. Tillage methods and soil and water conservation in southern Brazil. *Soil Tillage Research*, 20:271-283, 1991.

LAL, R. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma*, 123:1-22, 2004.

NOBRE, C. A. & GASH, J. Desmatamento muda clima da Amazônia. *Ciência Hoje*, 22:33-42, 1997.

RESCK, D. V. S.; PEREIRA, J. & SILVA, J.E. Dinâmica da matéria orgânica na região dos cerrados. Planaltina: EMBRAPA/ CPAC, 22p, 1991. (Documentos, 36)

RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; MELO, A. L. P. Guia prático para utilização do SAEG. Viçosa-MG: UFV, 2008. 288p.

SILVA, I. R. & MENDONÇA, E. S. Matéria orgânica do solo. In: Sociedade Brasileira de Ciências do solo. Eds. Novais, R.F.; Alvarez, V. V. H.; Barros, N.F.; Fontes, R.L.F.; Cantarutti, R.B.; Neves, J.C.L. Viçosa, 2007, 1017 p.

Vilela, E. F. & Mendonça E. S. Impacto de sistemas agroflorestais sobre a matéria orgânica do solo. modelagem de carbono e nitrogênio. *Coffee Science*, 8 (3): 354-363, 2013.

YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications in Soil Science Plant Analysis*, 13:1467-1476, 1988.

Tabela 1 – Teores de carbono e nitrogênio de carbono orgânico total e nitrogênio (dag kg⁻¹) em solos sob diferentes rotação de culturas.

Plantas em rotação	Carbono orgânico total (dag kg⁻¹)	Nitrogênio total (dag kg⁻¹)
	0-10 cm	
Crotalária	0,54 c	0,25 a
Milho	0,77 b	0,21 a
Feijão	0,50 c	0,26 a
Mata Nativa (referência)	1,59 a	0,28 a
CV*	18,4	32,1
Média geral	0,82	0,25
	10-20 cm	
Crotalária	0,24 b	0,14 a
Milho	0,35 b	0,12 a
Feijão	0,22 b	0,15 a
Mata Nativa (referência)	0,68 a	0,17 a
CV	39,4	48,1
Média geral	0,82	0,14

*CV= coeficiente de variação