



Carbono orgânico e nitrogênio total em um cambissolo submetido a diferentes usos agrícolas tendo o sistema agroecológico como referência no semiárido Potiguar⁽¹⁾.

Joaquim Emanuel Fernandes Gondim⁽²⁾; Jeane Cruz Portela⁽³⁾; Eulene Franciso da Silva⁽³⁾; Ana Cecília da Costa Sinclair Marinho⁽⁴⁾; Líssia Letícia de Paiva Oliveira⁽⁴⁾; Safira Yara Azevedo Medeiros da Silva⁽²⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do PROEXT/UFERSA.

⁽²⁾ Graduandos 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. joaquimcg_rn@hotmail.com; safira_azevedo@yahoo.com.br.

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

⁽⁴⁾ Mestrandas do Curso de Pós-graduação no Manejo de Solo e Água da Universidade Federal Rural do Semiárido, DCAT/UFERSA. Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, CEP: 59.625-900. leticia_lissia@hotmail.com; cecilia@ufersa.edu.br.

RESUMO: O sistema agroecológico apresenta-se como uma alternativa de manejo sustentável da caatinga, todavia faltam informações básicas a respeito da matéria orgânica do solo. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar os teores de carbono e nitrogênio totais em diferentes usos agrícolas, tendo como referência o sistema agroecológico, em um cambissolo no semiárido potiguar. A pesquisa foi desenvolvida no Projeto de Assentamento Terra de Esperança Município de Governador Dix-Sept Rosado, localizado na Microrregião da Chapada do Apodi-RN, em um Cambissolo Háptico eutrófico. As áreas estudadas foram: AAG- área Agroecológica, AMN- área de Mata Nativa (caatinga), AP - área de Pomar de Cajaraneiras, APC- área coletiva com preparo do solo convencional em cultivos consorciados e ACOL - área de Colúvio. As amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0,00-0,05 e 0,05-0,10 m, e analisado os teores de carbono orgânico e nitrogênio total. Diante do exposto a área do pomar de cajaraneiras apresentou maiores índices de carbônico orgânico total (COT), em função do aporte de serapilheira e da presença de animais (ovino-caprinos) na área. Observou-se que a área agroecológica apresentou menor perda de carbono em relação aos usos agrícolas provavelmente devido a diversidade de plantas e manejo dos resíduos vegetais na superfície do solo.

Termos de indexação: matéria orgânica do solo, camponês, policultivos.

INTRODUÇÃO

A Agroecologia tem sido intitulada como “uma ciência para o futuro sustentável” (Caporal & Costabeber, 2004), pois, a partir de uma abordagem

interdisciplinar, integra conhecimentos de diferentes ciências e permite a compreensão e a análise do modelo atual de desenvolvimento da agricultura, assim como, a adoção de práticas que visam estratégias em busca de uma agricultura sustentável que promova o desenvolvimento rural.

A preocupação com a manutenção dos agroecossistemas agrícolas é cada vez mais crescente. Neste contexto, a manutenção da qualidade do solo é um dos fatores-chave para se atingir sistemas que mantenham e/ou melhorem sua capacidade produtiva, destacando-se o manejo do solo e dos cultivos agrícolas como componente principal. Partindo-se desse pressuposto, o manejo orgânico pode ser uma forma de se alcançar um sistema agrícola mais sustentável (LOSS et al., 2009).

O manejo adequado do carbono orgânico do solo, desempenha papel fundamental na produção agrícola, por atuar como reserva de nutrientes, condicionadora e melhoradora das características físicas, químicas e biológicas do solo, sendo imprescindível sua quantificação neste sistema de usos.

Nos solos tropicais, o teor de matéria orgânica (MO) geralmente é baixo, muitas vezes não ultrapassa 10 g kg⁻¹ (Cunha et al., 2009), todavia no semiárido nordestino, em geral, as relações dos estoques e fluxos de carbono no solo são baixos, estimados em torno de 9,25 e 5 g C kg solo⁻¹, nas camadas de 0,00-0,20 e 0,20-1,00 m. (Sampaio & Costa, 2011). No bioma Caatinga isto torna-se mais agravante pois o sistema é frágil em termos de decomposição do C no solo, devido à alta temperatura e baixo aporte de resíduo. A atividade agrícola na caatinga deve estar condicionada à utilização racional de diversos fatores de produção.

Neste contexto, o sistema agroecológico pode ser uma alternativa de manejo sustentável, pois



possui como característica principal a utilização de tecnologias que respeitam os princípios ecológicos, primando pela preservação dos espaços naturais, estimulando a reciclagem de nutrientes e conservando a biodiversidade (Santos et al., 2013). Para haver um melhor direcionamento dos agricultores, quanto aos cultivos, é importante obter ações de pesquisas voltadas para compreender a dinâmica da matéria orgânica e nitrogênio para as particularidades da região em estudo. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar os teores de carbono e nitrogênio totais em usos agrícolas, tendo o sistema agroecológico como referência, em um cambissolo no semiárido Potiguar.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Projeto de Assentamento Terra de Esperança, Município de Governador Dix-Sept Rosado, localizado na Microrregião da Chapada do Apodi-RN, em um Cambissolo Háptico eutrófico. A região apresenta classificação climática segundo Köpper, de semiárido quente com precipitação pluvial média anual de 712 mm, temperatura média anual de 27 °C e umidade relativa média do ar é de 68,9 %. A vegetação natural é a Caatinga hiperxerófila.

Foram estudados cinco áreas que se seguem: AAG - área Agroecológica - o sistema agroecológico teve como objetivo principal a produção de alimentos (frutíferas) e (forrageiras) para atender as necessidades das famílias e dos animais. Na implantação em 2005 do sistema a área foi cercada e feito somente um raleamento das plantas da caatinga para o plantio de frutíferas e criação de animais. Os resíduos das plantas raleadas foram picotados às partes finas, e espalhadas na superfície do solo, tendo como finalidade o controle do processo erosivo. AMN - área de Mata Nativa (de referência) - predominância espécies vegetais da Caatinga hiperxerófila, com exemplares das espécies: mofumbo (*Combretum leprosum* L.), aroreira (*Schinustere binthifolius*), marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill) e jurema-preta (*Mimosa hostilis* Benth). AP - área de Pomar de Cajaraneiras, onde os animais tem acesso livre para o pastejo de caprinos e ovinos. APC - área coletiva com preparo do solo convencional em cultivos consorciados, constituiu do preparo do solo de forma convencional, que teve uma aração e duas gradagens para o plantio consorciado de milho e feijão-de-corda. ACOL - área de Colúvio segue os mesmos manejos de preparo do solo, todavia no momento da coleta estava sem cultura implantada devido a estiagem prolongada.

Para a realização das análises laboratoriais foram coletadas amostras de solo com estrutura deformada, sendo cinco amostras compostas, oriundas de 15 subamostras em cada área supracitada, nas camadas de 0,00-0,05 e 0,05-0,10m, retiradas com o auxílio trado tipo holandês, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e levadas ao Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta da Universidade Federal Rural do Semi-árido (LASAP –UFERSA). Posteriormente, foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneiras de 2 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA).

Para a análise dos teores de carbono total, as amostras de solo foram secas ao ar (TFSA), 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 0,00-0,05 m os teores de carbono variaram entre 4,07 a 1,41 dag kg⁻¹, e de 0,05-0,10 m, 2,69 a 1,34 dag kg⁻¹. Para o NT os teores variaram entre 0,65 a 0,40 (0,00-0,05 m) e 0,44 a 0,32 dag kg⁻¹ (0,05-0,10 m).

Com exceção do solo sob pomar (AP), todos usos agrícolas causaram redução nos teores de carbono orgânico total do solo (COT). O pomar de cajaranas (AP) não diferiu estatisticamente dos teores de COT (4,01 e 2,69 g ka⁻¹) em relação a Mata Nativa (AMN) (4,07 e 2,18 g kg⁻¹) nas duas camadas estudadas (Tabela 1).

Os solos sob a vegetação da caatinga possui formação vegetal com árvores baixas, arbustos, cactáceas e bromeliáceas, entre outras espécies (Alves et al., 2009). Em estudo desenvolvido na caatinga do Rio Grande do Norte na Estação Ecológica do Seridó (EsEc-Seridó), Santana e Souto (2011) constataram-se que, após doze meses foram depositados 2.068,55 kg ha⁻¹ de serrapilheira, com as folhas constituindo a fração predominante responsável por 79,90 % do material decíduo. A fitomassa de galhos e cascas atingiu 9,27% do total depositado, enquanto a participação de material



reprodutivo foi de 2,92% e a de miscelânea 7,91% (fragmentos de folhas, galhos, ramos, flores, frutos, sementes e outros materiais vegetais de difícil identificação, além de insetos ou partes destes e excrementos), sendo que o pico de deposição de materiais ocorreu na estação chuvosa. Todo esse material vegetal depositado no solo contribui com o teor de matéria orgânica em solos sob mata nativa. Provavelmente, o maior teor COT no solo sob o cultivo do pomar de cajaraneiras deve-se ao aporte de serrapilheira encontrada, com uma grande concentração no local de folhas secas e caroços dos frutos em baixo das copas das árvores, denotando grande aporte de matéria orgânica para o solo, associada assim, tem-se o pastejo intensivo dos animais no local liberando excremento (caprinos, e ovinos) sendo fonte de matéria orgânica na área em estudo.

Todavia, por ter como padrão climático características específicas como temperaturas altas, acima dos 20 °C de médias anuais, precipitações pluviárias irregulares de curta duração e de alta intensidade, entre 280 a 800 mm (Coelho et al., 2009), este ambiente exibe sua fragilidade quando o sistema natural que encontra-se em equilíbrio é rompido.

A área coletiva com preparo do solo convencional em cultivos consorciados (APC) com revolvimento do solo e plantio de culturas anuais ocasionou as maiores perdas de COT, cerca de 188,6 e 77,2%, seguido pelo solo da área de colúvio (ACOL), onde o solo estava completamente descoberto e em pousio por 2 anos, as perdas foram de 109,7 e 36 % nas camadas de 0,00-0,05 e 0,05-0,10 m, respectivamente. Todavia, quando em área agroecológica (AAG) somente com raleamento da caatinga essas perdas de COT reduziram, especialmente na camada de 0,00-0,05 m, para 70,2 %.

Com relação aos teores de NT, não foi verificado diferenças significativas entre as camadas em estudo. Observando somente uma tendência de aumento de NT quando o solo estava sob o pomar de cajaraneira, provavelmente pelo excremento dos animais na área.

CONCLUSÕES

O maior aporte de serrapilheira associada a excremento dos animais sob pastejo extensivo no pomar de cajaraneira promoveu maior teor de carbono que os demais usos agrícolas. Todavia, não houve efeito para os teores de nitrogênio total.

A área agroecológica (AAG) com raleamento da caatinga, promoveu menores perdas de COT quando comparado a área de plantio convencional e colúvio.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Extensão Universitária – PROEXT 2014. Ao CNPq e ao Programa de Pós- Graduação em Manejo Solo e Água - PPGMSA/UFERSA/DCAT.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. J. A; ARAÚJO, M. A; NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.

CAPORAL, F. R. & COSTABEBER, J. A. Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA. 2004.177p.

COELHO, G.F.; GONÇALVES JR., A.C.; SEIDEL, E.; CARVALHO, E.A. ; SCHWANTES, D. Avaliação da granulometria dos solos de sete municípios da região Oeste do Paraná. *Synergismus scyentifica*, Pato Branco, v.4, 2009.

CUNHA T.J.F.;BASSOI L.H.; SIMÕES, M.L.; MARTINETO, L.; PETRERE V. G.; RIBEIRO P.R.A. Ácidos húmicos em solos fertirrigados no Vale do São Francisco. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 33: 1583-1592, 2009.

LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; SCHULTZ, N.; ANJOS, L.H.C.; SILVA, E.M.R. Carbono e frações granulométricas da matéria orgânica do solo sob sistemas de produção orgânica. *Ciência Rural*, 39:78-83, 2009.

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

SAMPAIO, E.V.S.B.; COSTA, T.L. Estoques e Fluxos de Carbono no Semi-Árido Nordeste: Estimativas Preliminares. *Revista Brasileira de Geografia Física*, Recife, v. 6, p. 1275-1291, 2011.

SANTANA, J.A.S.; SOUTO, J. S. Produção de serrapilheira na Caatinga da região semi-árida do Rio Grande do Norte, Brasil . *DESIA (Chile)*, v. 29, n. 2, p. 87-94, 2011.

SANTOS, J.O.; SANTOS, R.M.S.; FERNANDES, A.A.; SOUTO, J.S.; BORGES, M.G.B.; FERREIRA, R.T.F., SALGADO, A.B. Os sistemas alternativos de produção de base agroecológica. *Revista Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 9, n. 1, p. 01-08, 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 orgânico e nitrogênio total (dag kg^{-1}) em Cambissolo haplico submetido a diferentes usos agrícolas.

Áreas de manejo do solo	Carbono orgânico total (dag kg^{-1})	Nitrogênio total (dag kg^{-1})
	0,00-0,05 m	
AMN	4,07a	0,65 a
AP	4,01a	0,51 a
APC	1,41b	0,46 a
ACOL	1,94b	0,40 a
AAG	2,39b	0,48 a
C.V	21,04	35,07
	0,05-0,10 m	
AMN	2,18ab	0,44 a
AP	2,69a	0,38 a
APC	1,23b	0,35 a
ACOL	1,60b	0,32 a
AAG	1,34b	0,33 a
CV	23,34	39,07

AMN: Área de mata nativa; AP:Área de pomar de cajaranas; APC:Área de preparo convencional; ACOL: Área de colúvio; AAG: Área agroecológica.