



Manejo agroecológico e atributos de qualidade do solo sob o cultivo de hortaliças no Cerrado Piauiense.

Tancio Gutier Ailan Costa⁽¹⁾; Juliana Vogado Coelho⁽²⁾; Maury Moreira Timóteo⁽³⁾; Alessandra de Souza Lago⁽⁴⁾; Rejane Barbosa Santos⁽⁵⁾; Bruna de Freitas Iwata⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí; gutierailan@gmail.com; ⁽²⁾ Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí; ⁽³⁾ Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí; ⁽⁴⁾ Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí; ⁽⁵⁾ Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí; ⁽⁶⁾ Professora do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí.

RESUMO: A degradação do solo por praticas de manejo inadequado é um dos maiores problemas da agricultura, podendo afetar diretamente a sustentabilidade e a qualidade do solo. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo identificar as técnicas de manejo do solo utilizadas para a produção de hortaliças e analisar os atributos físicos do solo comparativamente com a mata nativa do Cerrado Piauiense. O estudo foi realizado no município de Corrente, localizado no sul do estado do Piauí, na comunidade Simplício situada na zona rural do município de Corrente, na qual foram selecionadas três hortas de caráter agroecológico. Foram realizadas coletas de solos na profundidade de 0-20 cm, nas três hortas e também na área sob Mata Nativa do Cerrado (MNC), compostas de três repetições, onde determinou-se umidade, densidade do solo e os teores de carbono orgânico total. A partir disso calculou-se os teores de estoque de carbono. Realizou-se análise de variância e teste T utilizando o software Assistat versão 7.7. O estudo verificou um maior teor de estoque de carbono na Horta 2, cujo o sistema de manejo mostrou-se mais eficiente em relação as demais hortas, apesar de ter apresentado maior adensamento do solo, mas com teor de umidade significativa. O manejo conservacionista do solo têm se mostrado eficiente no processo de conservação e manutenção do carbono orgânico do solo e na sua estocagem.

Termos de indexação: Material orgânico, manejo sustentável, qualidade do solo.

INTRODUÇÃO

As práticas agrícolas alternativas começaram a surgir no Brasil em meados da década de 1970, influenciadas pela contestação do manejo tradicional em outros países economicamente desenvolvidos, em busca de nas formas de pensar, moldar e viver a agricultura (Gliessman, 2000).

A degradação do solo por praticas de manejo inadequado é um dos maiores problemas da agricultura, podendo afetar diretamente a sustentabilidade e a qualidade do solo. Portanto conhecer estratégias que enfatizem procedimentos que levem a um desenvolvimento ecologicamente sustentável, portanto, novos formatos tecnológicos compatíveis com a manutenção e recuperação do meio ambiente e a produção de alimentos confiáveis (Altieri & Nichols, 2000). O uso de matéria orgânica do solo, promove melhorias nos atributos do solo, (físico-químico e biológico). O manejo do solo é importante, pois influencia diretamente na qualidade do mesmo e desempenha um papel fundamental na produção, além de ser relevante na conservação dos solos tendo em vista que praticas inadequadas podem causar erosão, desertificação, perda da capacidade produtiva e outras funções fundamentais do solo (Santos *et al.*, 2014).

A produção orgânica de hortaliças atende a esse modelo conservacionista de uso do solo, visto que, é uma das práticas que protegem os recursos naturais e enriquecem o solo com nutrientes benéficos ao meio. Quando realizada em consórcio com práticas conservacionistas, aumenta a capacidade de água disponível (reserva hídrica), carbono orgânico e nitrogênio do solo, fatores fundamentais para a região de estudo que percorre períodos longos de indisponibilidade hídrica. Para ser caracterizada como orgânica, a produção deve contemplar o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais (Mapa, 2013). Desta forma, o presente estudo teve como objetivo identificar as técnicas de manejo do solo utilizadas para a produção de hortaliças e analisar os atributos físicos do solo comparativamente com a mata nativa do Cerrado Piauiense.



MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Corrente, localizado no sul do estado do Piauí (10°26'36" / 45°09'44"), com altitude de 438 metros, situada a 864 km da capital do estado Teresina com área de 3045,9 km². O município localiza-se no bioma Cerrado, com clima tropical úmido e período chuvoso concentrado principalmente entre os meses de fevereiro a abril. A área de estudo localiza-se na comunidade Simplício situada na zona rural do município de Corrente, na qual foram selecionadas três hortas de caráter agroecológico no final do período chuvoso, (Maio de 2015) como descrito na **Tabela 1**.

Tratamentos e amostragens

Foram realizadas coletas de solos na profundidade de 0-20 cm, nas três hortas e também na área sob Mata Nativa do Cerrado (MNC), compostas de três repetições. As amostras foram levadas para o laboratório de Biologia do Instituto Federal do Piauí, onde determinou-se umidade e densidade do solo, e os teores de carbono orgânico total (Yeomans e Bremner, 1988).

Os estoques de C de cada uma das camadas, nas áreas estudadas, foram calculados pela expressão (Veldkamp, 1994): $EstC = (CO \times Ds \times e) / 10$ onde: Est C = estoque de C orgânico em determinada profundidade (t.ha⁻¹); CO = teor de C orgânico total na profundidade amostrada (g.kg⁻¹); Ds = densidade do solo da profundidade (kg.dm⁻³); e = espessura da camada considerada (cm). A umidade do solo (%) foi determinada pela diferença de massa e a densidade do solo pelo método do anel volumétrico (g.cm⁻³).

Análise estatística

Os estoques de carbono nas diferentes camadas foram submetidos à análise de variância pelo teste T utilizando o software Assistat 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo verificou que as estratégias de manejo sustentável do solo, promoveram diferenças significativas quanto aos atributos físicos do solo, principalmente se comparado com a Mata Nativa do Cerrado. Quanto à umidade do solo observou-se que na Horta 3, ocorreram os maiores percentuais de umidade do solo (18%), como mostra a tabela 2, denotando um maior aporte de água no solo, o que pode estar relacionado com um maior aporte de material orgânico no solo proveniente do tipo de manejo e uma maior eficiência de técnicas agroecológicas do solo, durante todo o processo

produtivo. Entre os vários efeitos benéficos da matéria orgânica do solo, nos sistemas agrícolas, destaca-se a estimulação da microbiota do solo, condicionamento físico do solo, efeito tampão biológico e químico, controle térmico e melhor retenção de água (Boulal et al., 2011).

Quanto aos valores de densidade do solo, pode-se observar que na Horta 2 houve um maior adensamento do solo, podendo estar relacionado com um maior pisoteio no local, no processo de limpeza e manutenção das hortícolas, intensa utilização de diversas culturas, além do processo de compactação do solo através do impacto da gota da chuva que segundo Richart *et al.*, (2005) a gota de chuva é considerada uma fonte natural de compactação, pois quando cai sobre o solo descoberto, poderão compactá-lo e desagregá-lo aos poucos. Assim, a densidade pode variar consideravelmente, dependendo dos teores de matéria orgânica do solo.

Em relação aos teores de carbono do solo, o estudo verificou que a Horta 2, apresentou o maior valor de carbono do solo, sendo pouco significativo em relação as demais hortas, e bastante significativo em relação a MNC. Esse teor pode ter relação direta com a diversidade de cultura utilizada na Horta 2, e pelas mudanças nos sistemas de manejo que podem afetar os teores de carbono do solo, equilibrando o sistema de dreno e aporte material orgânico do solo.

Iwata *et al.*, (2012) quantificando os teores totais de carbono orgânico do solo sob Sistemas Agroflorestais em Argissolo Vermelho-Amarelo em áreas de cerrado do estado do Piauí, encontraram valores superiores se comparados ao sistema de manejo agroecológico do solo sob produção de hortícolas, por conta de um manejo de maior conservação e equilíbrio dos conteúdos de matéria orgânica do solo. Provavelmente refere-se à presença e manutenção dos indivíduos arbóreos nos Sistemas Agroflorestais que proporciona um *input* de carbono de maneira equilibrada em relação a sistemas de manejo sem presença de indivíduos arbóreos.

Quanto ao de estoque de carbono do solo observou-se que na Horta 2 ocorreram os maiores valores o que pode estar relacionado com a prática contínua de adubação verde ocorrida neste manejo, visto que o aporte de material orgânico promovido por esta prática incrementou significativamente tanto os teores quanto a estocagem. Esse fato, infere a capacidade da adubação verde de fornecer elementos nutricionais para as culturas hortícolas e ainda conservar os conteúdos de carbono no perfil do solo favorecendo a longo prazo a manutenção da qualidade dos atributos do solo, estruturais, químicos e biológicos. A adubação verde tem sido



utilizada como alternativa prática e eficaz para o fornecimento de nutrientes e a adição de matéria orgânica ao solo, diretamente, na área de cultivo (Sediyama *et al.*, 2014). Essa manutenção dos estoques de carbono no sistema favorece a um equilíbrio dinâmico do solo, podendo ser superior ao que se verifica na área testemunha, conforme o que fora observado no estudo (**Figura 1**).

CONCLUSÕES

O manejo conservacionista do solo têm se mostrado eficiente no processo de conservação e manutenção do carbono orgânico do solo e na sua estocagem.

Os atributos físicos do solo sob manejo agroecológico mostrou-se em melhores condições de conservação em relação à mata nativa do Cerrado.

O manejo agroecológico do solo contribui no processo de manutenção e equilíbrio do solo e das culturas desenvolvidas sob o tipo de manejo adotado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a comunidade local do Simplício (zona rural do município de Corrente, Piauí) e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Corrente.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C.I. Agroecologia: teoría práctic a para una agricultura sustentable. México, DF: PNUMA, 2000. 250p.

BOULAL, HAKIM.; GÓMEZ-MACPHERSON, HELENA.; GÓMEZ, J. A.; MATEOS, L. Effect of soil management and traffic on soil erosion in irrigated annual crops. *Soil & Tillage Research*, v.115, p.62–70, 2011.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000.639p.

IWATA, B. F.; LEITE, L. F.C.; ARAÚJO, A. S. F.; NUNES, L. A. P. L.; GEHRING, C.; CAMPOS, L. P. Sistemas agroflorestais e seus efeitos sobre os atributos químicos em Argissolo Vermelho-Amarelo do Cerrado Piauiense. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, n.7, p.730–738, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA – MAPA. Orgânicos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos>>. Acesso em: 09 fev. 2015.

RICHART, A.; FILHO, J.T.; BRITO, O. R.; LLANILLO, R. F.; FERREIRA, R. Compactação do solo: causas e efeitos. In: *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 26, n. 3, p. 321-344, jul./set. 2005.

SANTOS, R. B.; LAGO, A. S.; COSTA, T. G. A.; TIMÓTEO, M. M.; SILVA, P. L.; COELHO, J. V.; IWATA, B. F. In: *II Reunião Nordestina de Ciência do Solo*, 2014. Ilhéus, BA. Anais... Ilhéus, BA: UESC, 2014.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. *Rev. Ceres* vol.61 supl. Viçosa Nov./Dec. 2014

YEOMANS, J.C.; BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications Soil Science and Plant Analysis*, New York, v.19, p.1467- 1476, 1988.



Tabela 1: Descrição do manejo do solo adotado pelos horticultores na zona rural do município de Corrente, Piauí.

Horta	Cultivos	Manejo
H1	Cebolinha, Coentro, Alface, Rúcula, Couve, Tomate, Pimentão, Salsa, Cenoura, Beterraba, Espinafre.	Cultivo em faixas, Rotação de Culturas, Adubos Orgânicos, Plantio Direto.
H2	Cebolinha, Coentro, Alface, Rúcula, Couve, Tomate, Pimentão, Salsa, , Cenoura, Beterraba, Rabanete, Mamão, Maracujá.	Adubos Orgânicos, Rotação de Culturas, Plantio Direto, Adubação Verde.
H3	Cebolinha, Coentro, Alface, Rúcula, Couve, Tomate, Pimentão, Salsa, Espinafre, Cenoura, Beterraba, Rabanete, Cebola, Banana, Mamão, Pepino, Abobora, Melancia.	Adubos Orgânicos, Rotação de Culturas, Cultivo em faixas, Curvas de Nível, Plantio Direto.

*H= Hortas.

Tabela 2: Umidade do solo (Us), Densidade do solo (Ds) e Carbono Orgânico (CO) sob área de cultivo de hortaliças no Cerrado Piauiense.

Hortas	Umidade do Solo %	Densidade do Solo g.cm ⁻³	Carbono Orgânico g.kg ⁻¹
H1	11,60cd	0,18ab	2,05cd
H2	15,20bc	0,20a	3,24a
H3	18,04a	0,17b	2,75bc
MNC	9,55d	0,13c	1,77d
CV%	10,15%	9,54%	11,33%

*MNC= Mata nativa do Cerrado; CV= Coeficiente de variação; H= Horta.

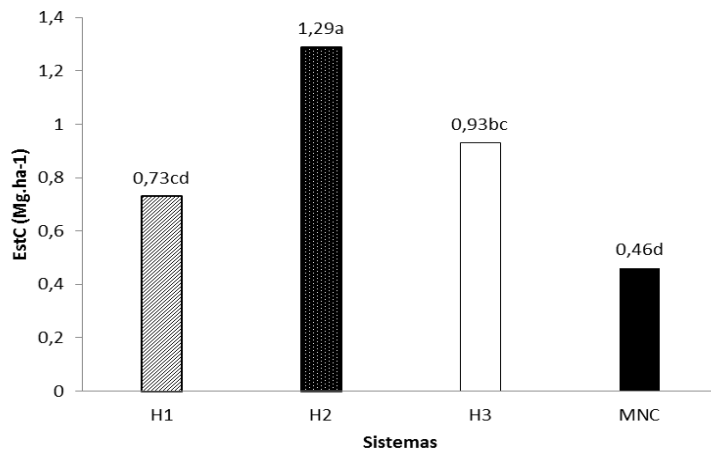


Figura 1 – Estoque de carbono do solo sob cultivo em hortas (H) e área de Mata nativa do Cerrado (MNC).