



Efeitos da adubação nitrogenada nos atributos físicos de um Cambissolo Húmico sob pomar de macieira⁽¹⁾

Camilo Mendes Sepulveda⁽²⁾; Daniela Schmitz⁽³⁾; Lucas Dupont Giumbelli⁽²⁾; Milton da Veiga⁽⁴⁾; Paulo Emílio Lovato⁽⁵⁾; Arcângelo Loss⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da CAPES e Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas da UFSC

⁽²⁾ Estudante de Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina; Florianópolis, Santa Catarina; camilomsepulveda@gmail.com; ⁽³⁾ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina; ⁽⁴⁾ Professor da Universidade do Oeste de Santa Catarina; ⁽⁵⁾ Professor Titular, Universidade Federal de Santa Catarina; ⁽⁶⁾ Professor Adjunto, Universidade Federal de Santa Catarina.

RESUMO: O manejo do solo em pomar de macieira com diferentes fontes de nitrogênio (N) pode interferir nos atributos físicos do solo. Objetivou-se avaliar os atributos físicos de um Cambissolo em pomar de macieira, submetido a diferentes fontes de adubação nitrogenada. Foram coletadas amostras indeformadas de solo nos tratamentos T1 (sem adubação nitrogenada), T2 (adubação com uréia), T3 (adubação com uréia peletizada) e T4 (adubação com cama sobreposta de suínos) nas camadas de 0-5, 5-10, 10-15 e 15-20 cm. Foram avaliados a densidade do solo (Ds); a porosidade total e o diâmetro médio geométrico dos agregados estáveis em água (DMA_{ea}). A porosidade total foi maior no tratamento T4, sendo que o tratamento T1 apresentou as maiores médias de macroporosidade. Para a Ds, o tratamento T2 apresentou maiores valores na camada de 0-5 sendo que nas outras três camadas não houve diferença entre os tratamentos. O DM_{Gea} do tratamento T1 foi menor nas camadas 0-5 e 5-10 cm, enquanto que o DM_{Gea} do tratamento T4 apresentou os melhores resultados nestas mesmas profundidades. O uso da adubação orgânica com cama sobreposta de suínos em pomar de macieira durante dois anos aumentou a porosidade total e diminuiu a densidade do solo em comparação aos demais tratamentos na profundidade de 0-5 cm. A adubação orgânica e a uréia peletizada aumentaram o DM_{Gea} em comparação à testemunha (0-5 cm).

Termos de indexação: Densidade do solo, diâmetro médio geométrico dos agregados, porosidade.

INTRODUÇÃO

A produção brasileira de maçã se concentra-se no Sul do país, sendo Santa Catarina apontada como segundo maior produtor nacional, com 43,3% da produção (ACATE, 2014). A produção está concentrada nas regiões do planalto serrano e meio oeste, em cidades como São Joaquim, Bom Retiro, Urubici e

Urupema, Fraiburgo, Monte Carlo e Água Doce (IBGE, 2011), devido ao clima ser favorável ao bom desempenho das cultivares utilizadas.

Os atributos físicos e químicos de um solo estão diretamente ligados às formas de manejo que nele são realizadas, sendo que um desses manejos é a forma de adubação que pode ser feita, como no caso da adubação nitrogenada. Segundo SARMENTO et al. (2008), a incorporação de N proporciona incremento nos teores de matéria orgânica (MO) e nos valores de capacidade de troca catiônica (CTC) do solo.

O sistema de manejo adotado também pode acarretar em perturbações na estrutura do solo, podendo resultar em compactação, por exemplo, o que faz com que haja uma rápida ciclagem de nutrientes, formação de crostas que dificultam a infiltração e a disponibilidade de ar e água para as plantas, podendo também resultar em erosão hídrica do solo (BRONICK & LAL, 2005).

Assim, a estrutura do solo é de fundamental importância para as relações solo-planta, pois um solo com adequada agregação apresentará melhor distribuição de poros, e por consequência, melhor infiltração da água. Os atributos que definem a qualidade física de um solo estão todos relacionados uns com os outros, por exemplo, a matéria orgânica é importante agente estruturante, participando na formação e na estabilidade dos agregados (BRONICK & LAL, 2005; HEID et al., 2009). Ao diminuir o teor de matéria orgânica de um solo é de se esperar que haja uma diminuição da macroporosidade e da porosidade total, com o consequente aumento da densidade do solo (SILVA et al., 2006; SOUZA et al., 2013).

O presente estudo teve como objetivo avaliar os atributos físicos de um Cambissolo em pomar de macieira, submetido a diferentes fontes de adubação nitrogenada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar comercial de maçã da cultivar Gala no município de



Urubici, implantando em 2008. O pomar foi conduzido em sistema de plantio com líder central com as plantas enxertadas sobre o porta-enxerto Marubakaido, em um espaçamento de 4,5m entre linhas e 1,5m entre plantas. O solo foi classificado como Cambissolo Húmico e o clima da região como mesotérmico úmido de verões brandos, Cfb. A partir de outubro de 2011, 80 plantas do pomar passaram a receber distintas fontes de adubação nitrogenada, formando os seguintes tratamentos: T1 - testemunha, sem adubação nitrogenada, T2 - adubação com ureia (45% de N total), T3 - adubação com ureia peletizada (41% de N total) e T4 - orgânico, que consiste em adubação com cama sobreposta de suínos (1,3% de N total). Assim, são aplicados 33kg de N há⁻¹ ano⁻¹, divididos em duas doses de 16,5 kg de N ha⁻¹ cada, sendo a primeira aplicada no início da brotação da macieira (outubro) e a segunda no início da dormência (junho) (CQFS-RS/SC, 2004).

O delineamento experimental foi o de blocos completos ao acaso compostos por quatro repetições, sendo cada repetição formada por cinco plantas. Em janeiro de 2014, as coletas de amostras para as análises físicas do solo foram feitas segundo Veiga (2011), abrindo-se trincheiras na projeção da copa da árvore central do bloco (na linha), afastando-se 20 cm do seu caule, onde foram coletadas amostras com auxílio de anéis metálicos de 5 cm de diâmetro por 5 cm de altura em quatro profundidades: 0-5 , 5-10, 10-15 e 15-20 cm. As análises foram realizadas seguindo a metodologia descrita por Veiga (2011), que compreendeu a determinação da porosidade total, densidade do solo e a avaliação da estabilidade dos agregados do solo, através do índice diâmetro médio geométrico dos agregados estáveis em água (DMAea)

Os dados foram submetidos ao F-teste ($p < 0,05$) para bifatorial, sendo os tratamentos e a profundidade os dois fatores analisados e, em se detectando diferenças estatísticas, foi aplicado o teste de separação de médias de Tukey a 5% de probabilidade através do programa de análises estatísticas ASSISTAT Versão 7.7 beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porosidade total foi maior no tratamento com adubação orgânica (T4), na camada superficial do solo, nas demais profundidades não foram verificadas diferenças entre tratamentos (**Figura 1**). Arruda et al. (2010) e Moreti et al. (2006) não detectaram diferenças entre porosidade total em sistemas submetidos a manejos com fontes de adubação mineral, orgânica ou sem adição de nutrientes. Os valores de macroporosidade em todos os tratamentos (dados não apresentados) se

mostraram adequados para não prejudicar o desenvolvimento das raízes e fluxos de água e ar no solo, ficando acima do nível crítico de 0,10 m³m⁻³ (ARRUDA et al., 2010; MORETI et al., 2006; SILVA et al., 2006).

A densidade do solo apresentou interação entre os tratamentos e as camadas (**Figura 2**), onde as menores médias foram encontradas nos tratamentos com adubo orgânico, seguido pela testemunha, ureia peletizada e ureia comum, para a camada de 0 – 5 cm. Em relação à profundidade, apenas os tratamentos adubo orgânico e testemunha apresentaram diferenças, com menores valores na camada superficial, sendo para a testemunha também verificado valores iguais na camada de 5 – 10 cm. Em alguns estudos não foram encontradas diferenças entre as médias obtidas para a densidade do solo quando o solo foi submetido a fontes de adubação mineral e orgânica (ARRUDA et al., 2010; ESPANHOL et al., 2007). Mas existem estudos, corroborando com o que foi encontrado no presente trabalho, que mostram o tratamento orgânico e a camada superficial, em geral, apresentando uma menor densidade do solo (ANDREOLA et al., 2000).

Para o diâmetro médio geométrico de agregados estáveis em água (DMGea) houve interação entre os fatores (**Figura 3**), sendo observado um decréscimo dos valores em profundidade, exceto para a testemunha. Entre os tratamentos, a testemunha apresentou o menor DMGea nas camadas de 0-5 e 50-10 cm. O tratamento adubação orgânica apresentou os maiores valores de DMGea para 0-10 cm quando comparado com a testemunha e também com ureia peletizada para 5-10 cm. Para Bronick & Lal (2005), a adubação orgânica contribui para o aumento do DMGea. A tendência observada de maior diâmetro médio de agregados presentes na camada superficial com posterior diminuição em profundidade também foi constatada por outros autores (Espanhol et al., 2007; Arruda et al., 2010).

CONCLUSÕES

O uso da adubação orgânica com cama sobreposta de suínos em pomar de macieira durante dois anos aumentou a porosidade total e diminuiu a densidade do solo em comparação aos demais tratamentos na profundidade de 0-5 cm. A adubação orgânica e a ureia peletizada aumentaram o DMGea em comparação à testemunha (0-5 cm).

REFERÊNCIAS

ACATE. Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia. Agronegócio e tecnologia. Santa Catarina.



Anuário 2014, 96p. Disponível em: <http://www.acate.com.br/sites/default/files/anuarioacate_0.pdf>.

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N. Influência da cobertura vegetal de inverno e da adubação orgânica e, ou, mineral sobre as propriedades físicas de uma terra roxa estruturada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 24, p. 857-865, 2000.

ARRUDA, C. A. O.; ALVES, M. V.; MAFRA, A. L.; CASSOL, P. C.; ALBUQUERQUE, J. A.; SANTOS, J. C. P. Aplicação de dejetos suíno e estrutura de um Latossolo Vermelho sob semeadura direta. *Ciência e agrotecnologia*, v. 34, p. 804-809, 2010.

BRONICK, C. J. & LAL, R. Soil structure and management: a review. *Geoderma*, v. 124, p. 3-22, 2005.

CQFS - RS/SC – COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre: SBCS Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004.

ESPANHOL, G. L.; ALBUQUERQUE, J. A.; MAFRA, A. L.; NUERNBERG, N. J.; NAVA, G. Propriedades químicas e físicas do solo modificadas pelo controle de ervas e adubação orgânica em macieira. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. VI, p. 83-94, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades – Lavoura Permanente. 2011. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/>. Acesso em: 07 ago 2013.

LUCIANO, R.V.; ALBUQUERQUE, J.A.; MAFRA, Á.L.; COSTA, A.; GRAH, J.. Water storage variability in a vineyard soil in the southern highlands of Santa Catarina state. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 38, p. 82-93, 2014.

MORETI, D.; ALVES, M. C.; PEREZINI, A. C.; PAZ GONZÁLES, A.; SILVA, E.C. condutividade hidráulica e resistência à penetração do solo influenciada por diferentes sistemas de manejo. *Cadernos del Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, v. 11, p. 23-28, 2006.

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

SILVA, M. A. S.; MAFRA, A. L.; ALBUQUERQUE, J. A.; ROSA, J. D.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Propriedades físicas e teor de carbono orgânico de um Argissolo Vermelho sob distintos sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v. 30, p. 329-337, 2006.

SARMENTO, P. et al. Chemical and physical attributes in an anfiisol cultivated with *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio, under rotational stocking and fertilized

with nitrogen. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n. 1, p. 183-193, 2008.

SOUZA, I. A.; RIBEIRO, K.G.; ROCHA, W.W.; PEREIRA, O.G.; CECON, P.R. Physical properties of a red-yellow Latosol and productivity of a signalgrass pasture fertilized with increasing nitrogen doses. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 37, p. 1549-1556, 2013.

VEIGA, M. da. Metodologia para coleta de amostras e análises físicas do solo. Florianópolis: Epagri, 2011..

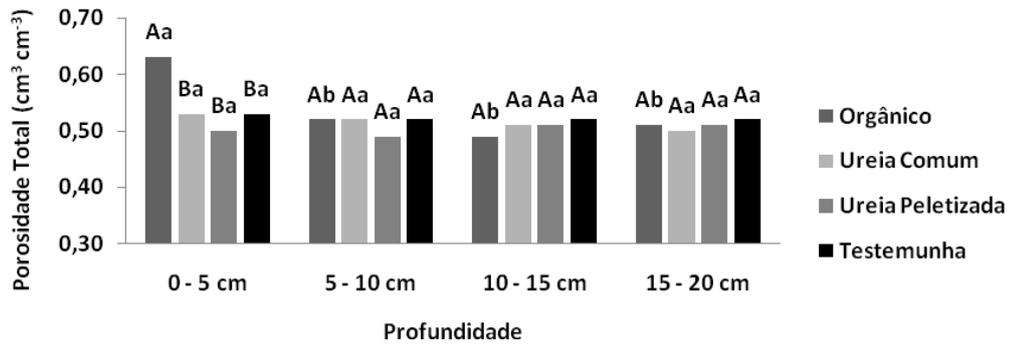


Figura 1 - Médias da interação entre tratamento e profundidade para a porosidade total.

F-crítico (5%) interação= 2,073. F calculado= 3,10 - significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$). CV(%)= 6,38. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente dentro da mesma profundidade. Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem estatisticamente dentro do mesmo tratamento.

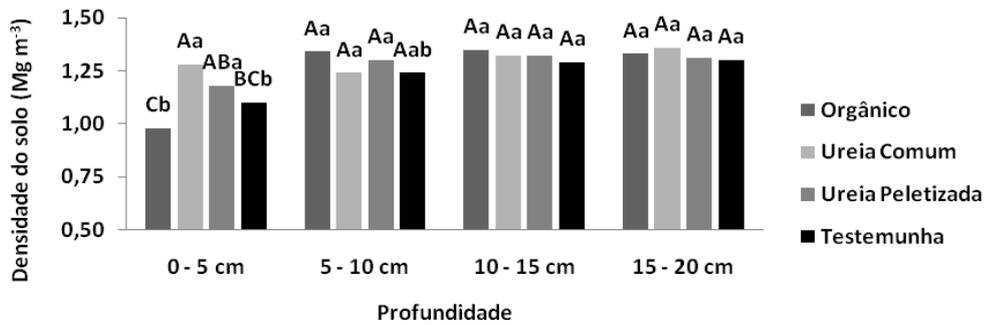


Figura 2 - Médias da interação entre tratamento e profundidade para a densidade do solo.

F-crítico (5%) interação= 2,073. F calculado= 2,33 - significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 \leq p < 0.05$). CV(%)= 7,63. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente dentro da mesma profundidade. Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem estatisticamente dentro do mesmo tratamento.

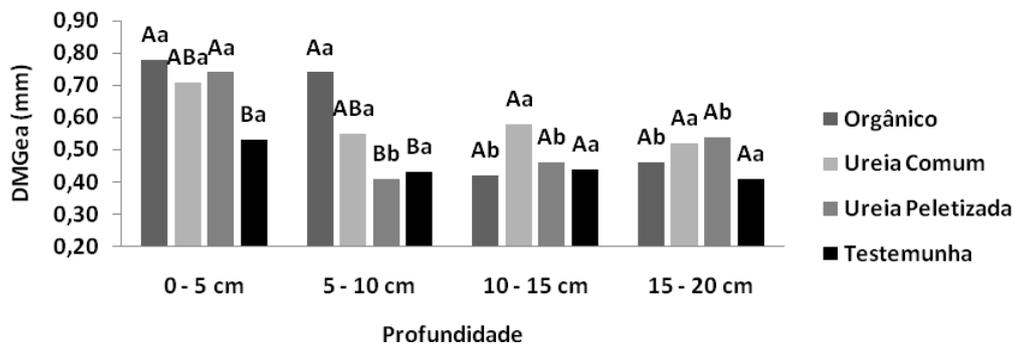


Figura 3 - Interação da DMGea entre tratamento e profundidade.

F-crítico (5%) interação= 2,073. F calculado= 3,26 - significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$). CV(%)= 18,72. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente dentro da mesma profundidade. Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem estatisticamente dentro do mesmo tratamento.