Densidade do solo e resistência mecânica à penetração de Cambissolos em agroecossistemas no Semiárido Potiguar

Soil density and mechanical resistance to the penetration of Cambisols in agroecosystems in the Potiguar Semi-arid

OLIVEIRA SILVA, Marisa Taís[1]; CRUZ PORTELA, Jeane[2]; CEMIRAMES DE SOUSA GURGEL, Gabriela[3], SOUZA LOPES, Thais Cristina[4]; SANTOS OLIVEIRA, Antônio Giliard[5]; ALVES FREITAS, Cirilo Berson[6].

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Centro de Ciências Agrarias, Av. Francisco Mota - Pres. Costa e Silva, Mossoró/RN, 59625-300, email: marisa_tais@hotmail.com; [2]Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Centro de Ciências Agrarias, jeaneportela@ufersa.edu.br.

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

Objetivou-se avaliar os atributos estruturais de solos em agroecossistemas no Semiárido, tendo a área de mata nativa preservada (AMNP) como referência e adotando como impeditivo ao crescimento das raízes o valor crítico de RP igual a 2 MPa. As áreas estudadas foram: área de mata nativa preservada (AMNP) (referência), área de preparo intensivo (API), área de cultivo de cajueiro (ACCaju), Área coletiva de mata nativa (ACMN) e área agroecológica (AAG), Analisou-se: Densidade do solo (Ds), densidade das partículas (Dp) e porosidade total (Pt). Na mesma ocasião avaliou-se a umidade gravimétrica (Ug) e a RP em campo, esta última com trinta (30) leituras para cada agroecossistema supracitado. Os solos dos agroecossistemas em estudo foram classificadas como Cambissolo, com exceção da ACCaju, um Latossolo. A ACCaju obteve os maiores valores de Ds. A RP foi mais evidente na AMNP. Os diferentes manejos adotados nos agroecossistemas não resultaram em impedimento ao crescimento das raízes.

Palavras-chaves: Estrutura. Assentamento Rural. Compacidade.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the structural attributes of soils in agroecosystems in the semi-arid region, with the native forest area being preserved as a reference and adopting the critical value of RP equal to 2 MPa as an impediment to root growth. The areas studied were: native preserved forest area (AMNP) (reference), intensive preparation area (API), cashew tree cultivation area (ACCaju), native forest collective area (ACMN) and agroecological area (AAG): Density of soil (Ds), density of particles (Dp) and total porosity (Pt). At the same time, the gravimetric moisture (Ug) and the RP in the field were evaluated, the latter with thirty (30) readings for each agroecosystem mentioned above. Soils of the studied agroecosystems were classified as Cambisols, with the exception of ACCaju, a Latosol. ACCaju obtained the highest values of Ds. PR was more evident in AMNP. The different management practices adopted in agroecosystems did not result in an impediment to root growth.

Keywords: Structure. Rural Settlement. Compactness.

Introdução

O sistema agrícola deve contribuir para a manutenção ou melhoria da qualidade do solo e do ambiente, bem como para a obtenção de produtividade satisfatória das culturas no longo prazo (COSTA et al., 2003). Entretanto, o manejo inadequado pode ocasionar degradação e perda da qualidade do solo, e causar prejuízo para a sua sustentabilidade, sobretudo quando se trata da qualidade física.

Em decorrência da fragilidade e diversidade dos solos, junto a não observância das particularidades locais, a compactação do solo é um dos graves problemas enfrentado pelos produtores rurais do Semiárido Potiguar (COSTA et al., 2015).

Dessa forma, as propriedades físicas mais importantes para o manejo e estudo da qualidade física dos solos é a sua resistência mecânica à penetração e a densidade do solo (STONE et al., 2002), as quais funcionam como indicadores do grau de compactação, principalmente, de possível impedimento ao crescimento radicular.

Nesta perspectiva, o objetivo geral do trabalho foi avaliar a qualidade física de Cambissolos em agroecossistemas no Semiárido Potiguar, por meio da densidade do solo e resistência mecânica à penetração de raízes.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Projeto de Assentamento (PA) Terra da Esperança, Governador Dix-Sept Rosado – RN, inserido na mesorregião do Oeste Potiguar, microrregião da Chapada do Apodi, na região Semiárida.

Os agroecossistemas em estudo foram: área de preparo intensivo (API), área de cultivo de cajueiro (ACCaju), área coletiva de mata nativa (ACMN) e área agroecológica (AAG), e ainda a área de mata nativa preservada (AMNP) que foi utilizada como área de referência. A AMNP possui um histórico de perturbação antrópica controlado, com a retirada de lenha apenas para cercamento de outras áreas e produção de mel por abelhas africanizadas. A API foi desmatada para produção de alimentos de forma coletiva, o preparo do solo é realizado de forma convencional, com aração e gradagens. Vale ressaltar que, em função do preparo do solo de forma intensiva, os resíduos culturais foram transferidos para as camadas mais profundas. A ACMN possui histórico de perturbação antrópica acelerado, devido à retirada de lenha para devidos fins de forma coletiva pelos agricultores. A ACCaju compreende uma área anteriormente constituída pela vegetação Caatinga hiperxerófila que foi desmatada para o plantio de cajueiro, a mesma encontra-se em etapa final de produção. No que concerne a AAG surgiu a partir da iniciativa dos associados do Projeto de Assentamento, do qual famílias passaram

por um processo de formação em Agroecologia e convivência com o semiárido. Tendo como o objetivo principal do sistema agroecológico, a produção de alimentos, frutíferas e forrageiras para atender as necessidades das famílias e dos animais.

Para realização das análises laboratoriais foram coletadas cinco amostras compostas, oriundas de quinze subamostras, em quatro pontos nas áreas supracitadas e cinco amostras indeformadas de solo dentro de cada área estudada. As camadas utilizadas foram: 0,00–0,10 m e 0,10–0,20 m. Realizou-se análises de: granulometria; densidade de partículas (Dp) e a densidade do solo conforme Donagema et al., 2011. As análises foram realizadas no complexo do Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semiárido (LASAP/CCA/UFERSA).

A resistência mecânica à penetração de raízes (RP) foi determinada nas condições de campo, utilizando um penetrômetro de impacto da VDO® (modelo SS316), com ponteira de 1,386 cm de diâmetro, área de secção transversal de 1,509 cm² e ponta cônica com ângulo de penetração de 30° onde a ponta cônica e a haste do equipamento eram inseridas no solo por meio da força física do usuário. As leituras foram realizadas na camada superficial (0,00–0,10 m) com 30 repetições feitas de maneira aleatória em cada área supracitada, obtendo assim os valores médios de RP. Os Resultados foram expressos em MPa. Na mesma ocasião coletou-se amostras de solos com estruturas deformadas (camadas 0,00–0,10 e 0,10–0,20 m), para avaliação da umidade gravimétrica. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e as médias foram analisadas e comparadas por meio do Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade, para cada agroecossistema, utilizando o programa estatístico ASSISTAT 7.6®.

Resultados e discussão

Verificou-se variação na classe textural nas áreas em estudo (Tabela 1). As áreas que apresentaram textura franco argilo arenosa em sua superfície (0,00–0,10 m) foram: Área de mata nativa preservada (AMNP), Área de preparo intensivo (API), área coletiva de mata nativa (ACMN) e área agroecológica (AAG), porém na camada seguinte (0,10–0,20 m) a AMNP passou a ser classificada como argila e API como argilo arenosa, fato ocorrido devido ao aumento da fração argila.

A ACMN e AAG permaneceram com a mesma classificação textural em ambas as camadas estudadas, fato explicado pela preservação da área no decorrer dos anos, já que não houve práticas de preparo do solo. A (ACCaju) foi a única com textura are-

nosa em sua superfície (0,00–0,10 m) e franco arenosa em subsuperficie (0,10–0,20 m). Comparando a (AMNP) com a (API), verificou-se um decréscimo da fração argila e silte nas camadas avaliadas (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição do tamanho das partículas, classificação textural, densidade de solo, densidade de partículas, umidade do solo e porosidade total das áreas em estudo do Projeto de Assentamento Terra de Esperança, Governador Dix-Sept Rosado - RN nas camadas 0,0-0,10 e 0,10-0,20.

Camada	Areia			Silte	Argila	Relação Silte /Argila	Classificação Textural	Ds	Dp	Ug	Porosidade total
	Grossa	Fina	Total								
m			g kg^{-1}					kg dm^{-3}		%	%
AREA DE MATA NATIVA PRESERVADA (AMNP)											
0,00-0,10	0,27	0,21	0,48	0,18	0,34	0,52	Franco Argilo Arenosa	1,12	2,66	4,88	57,96
0,10-0,20	0,31	0,13	0,43	0,07	0,49	0,15	Argila	1,43	2,52	5,45	43,11
AREA DE PREPARO INTENSIVO (API)											
0,00-0,10	0,38	0,17	0,55	0,12	0,33	0,37	Franco Argilo Arenosa	1,56	2,58	2,54	39,57
0,10-0,20	0,39	0,17	0,56	0,09	0,35	0,27	Argila Arenosa	1,57	2,64	3,17	40,62
AREA DE CULTIVO DE CAJUEIRO (ACCaju)											
0,00-0,10	0,69	0,21	0,90	0,03	0,07	0,43	Areia	1,86	2,66	0,71	30,18
0,10-0,20	0,62	0,17	0,79	0,03	0,18	0,19	Franco Arenosa	1,99	2,61	0,44	23,91
AREA COLETIVA DE MATA NATIVA (ACMN)											
0,00-0,10	0,37	0,19	0,56	0,11	0,33	0,32	Franco Argilo Arenosa	1,63	2,60	2,89	37,52
0,10-0,20	0,35	0,15	0,50	0,16	0,34	0,48	Franco Argilo Arenosa	1,62	2,57	2,61	37,03
AREA AGROECOLOGICA (AAG)											
0,00-0,10	0,40	0,20	0,60	0,10	0,30	0,34	Franco Argilo Arenosa	1,98	2,57	2,15	22,84
0,10-0,20	0,39	0,18	0,58	0,10	0,33	0,29	Franco Argilo Arenosa	1,75	2,67	2,82	34,30

Os maiores valores de densidade do solo (Ds) (Tabela 1), foram observados na ACCaju. A maior amplitude de variação foi observada na AMNP (Tabela 1), com intervalos de 2,52 kg dm^{-3} em sua subsuperfície até 2,66 kg dm^{-3} em sua superfície, essa pouca variação é explicada pela sua mineralogia.

Os valores da umidade gravimétrica (Ug) não mostraram diferenças expressivas entre as camadas de cada agroecossistema (Tabela 1), porém apresentaram maiores diferenças entre os agroecossistemas em estudo. Os teores da Ug no solo são considerados baixos, possivelmente em razão da ausência de chuvas por um longo período, sendo exibidos os intervalos de umidade: Ug = 0,44 % na área de ACCaju, explicado pela textura arenosa, que se aquece mais facilmente, e tem uma drenagem mais rápida (BRADY E WEIL, 2013) e Ug = 5,45 % (0,10–0,20 m) na AMNP.

Os dados de resistência mecânica do solo à penetração (RP) foram Resultados da média de um total de trinta (30) repetições na superfície (0,00 - 0,10 m) de cada agroecossistema (Tabela 2). Verificou-se variação significativa entre os valores médios de RP, sendo o maior valor na área de mata nativa preservada, medindo 1,49 MPa em função da consolidação da superfície, como também do aumento da fração argila, com predominância de microporos, diferindo estatisticamente dos demais agroecossistemas.

Em virtude da maior microporosidade, solos argilosos podem apresentar maior porosidade total, promovida pelo maior teor de argila (MIOTTI et al., 2013), conforme a Tabela 1, onde o valor encontrado da porosidade total (Pt) foi de 57, 96%, sendo superior aos demais agroecossistemas.

Tabela 2: Resistência mecânica à penetração em cinco agroecossistemas distintos, Governador Dix-Sept Rosado- RN.

Agroecossistemas	RP
	Mpa
Área de mata nativa preservada (AMNP)	1,49 b
Área de preparo intensivo (API)	1,07 a
Área de cultivo de Cajueiro (ACCaju)	1,15 a
Área coletiva de mata nativa (ACMN)	1,06 a
Área agroecológica (AAG)	1,02 a
CV (%) = 24.63	

O baixo valor de RP encontrado na API foi devido ao fato dela ter passado por preparo intensivo, no momento da avaliação o solo estava exposto e susceptível à degradação, com ausência de plantas espontâneas. Esse preparo intenso provocou um aumento na rugosidade do solo, elevando assim a porosidade total momentânea. O arado promove o revolvimento da superfície do solo, e em seguida a grade faz o nivelamento da superfície quebrando os agregados, facilitando a perda do Material pelo vento. O revolvimento do solo com arado e grade diminui a densidade e a capacidade de campo, em contrapartida, aumenta a porosidade total, a macroporosidade e a capacidade de aeração (MIOTTI et al., 2013).

Na área coletiva de mata nativa (ACMN) o valor de RP foi de 1,06, pois apesar da consolidação da sua superfície, não causou restrição e manteve sua qualidade estrutural.

Os valores de RP (Tabela 2) não foram considerados impeditivos ao crescimento das raízes, pois não chegaram a 2 MPa, Resultados semelhantes aos apresentados em Costa et al. (2015) e Souza (2014). Os Resultados da análise de variância da RP indicam que houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2).

Em relação ao dado de coeficiente de variação obtido no estudo (Tabela 2), apresentando valor médio de acordo com Gomes (2000), pode ser justificado pela influência dos agroecossistemas supracitados, com características peculiares às particularidades locais.

Conclusão

O preparo convencional contribui para a degradação física estrutural do solo favorecendo o carregamento das partículas mais finas pelo processo erosivo.

O preparo intensivo ocasiona a degradação estrutural do solo e reduz a resistência mecânica à penetração.

Observou-se que as práticas de manejo adotadas nos agroecossistemas avaliados não resultaram em condições de impedimento ao crescimento radicular.

Referências Bibliográficas

BRADY, Nyle; WEIL, Raymond. **Elementos da natureza e propriedades do solo.** 3. ed. Santana: Bookman, 2013. 685 p.

COSTA, J. D. da et al, Densidade do solo e resistência à penetração em um Cambissolo sob diferentes usos agrícolas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015, Natal. **Anais**...Natal, 2015. p.1-4.

DONAGEMA, G. K. et al. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.

STONE, L.F.; GUIMARÃES, C.M.; MOREIRA, J.A.A. Compactação do solo na cultura do feijoeiro - 1: efeitos nas propriedades físico-hídricas do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.2, p.207-12, 2002.

MIOTTI, Alan Antônio et al. Profundidade e atributos físicos do solo e seus impactos nas raízes de bananeiras. **Rev. Bras. Frutic,** Jaboticabal, v. 35, n. 2, p.536-545, jun. 2013.