

Alterações nas características químicas e físicas de um solo Aluvial Eutrófico decorrentes do tempo de uso em diferentes sistemas de manejo





REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Conselho de Administração**

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa
Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

Embrapa Meio-Norte

Maria Pinheiro Fernandes Corrêa
Chefe-Geral

Hoston Tomás Santos do Nascimento
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Cândido Athayde Sobrinho
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

João Erivaldo Saraiva Serpa
Chefe Adjunto de Administração

Boletim de Pesquisa, 28



ISSN 1413-1455
Novembro, 2000

Alterações nas características químicas e físicas de um solo Aluvial Eutrófico decorrentes do tempo de uso em diferentes sistemas de manejo

Francisco de Brito Melo
Milton José Cardoso
Valdenir Queiroz Ribeiro

Embrapa

Meio-Norte

Teresina, PI.



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa-Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5650

Telefone: (86) 225-1141

Fax: (86) 225-1142. E-mail: publ@cpamn.embrapa.br

Caixa Postal 01

CEP 64006-220 Teresina, PI

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações:

Paulo Henrique Soares da Silva - Presidente

Antonio Boris Frota

Valdenir Queiroz Ribeiro

Expedito Aguiar Lopes

Edson Alves Bastos

Tratamento Editorial:

Lígia Maria Rolim Bandeira

Diagramação Eletrônica:

Erlândio Santos de Resende

MELO, F. de B; CARDOSO, M.J.; RIBEIRO, V.Q. Alterações nas características químicas e físicas de um solo Aluvial Eutrófico decorrentes do tempo de uso em diferentes sistemas de manejo. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000, 14 p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa, 28).

Termos para indexação: milho; variedade; aclimação

CDD: 633.15

© Embrapa, 2000

SUMÁRIO

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	10
Conclusões.....	12
Referências	13

Alterações nas características químicas e físicas de um solo Aluvial Eutrófico decorrentes do tempo de uso em diferentes sistemas de manejo¹

Francisco de Brito Melo²
Milton José Cardoso³
Valdenir Queiroz Ribeiro⁴

Resumo - Objetivou-se com este estudo avaliar o grau de modificação de algumas características químicas e físicas de um solo Aluvial Eutrófico em função do tempo de uso e de diferentes sistemas de manejo. O trabalho foi conduzido na área experimental da Embrapa Meio-Norte em Teresina, Piauí, utilizando-se como tratamentos três sistemas de manejo do solo: S1 - Uso de uma aração e duas gradagens leves a cada cultivo; S2 - Uso de grade aradora a cada cultivo; S3 - plantio direto, utilizando-se a palhada de milho como cobertura morta. Utilizou-se como cultura principal o feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), irrigado por aspersão convencional. O trabalho teve a duração de cinco anos (1995 a 1999) e após o terceiro e quinto ano de cultivo foram abertas, em cada tratamento, trincheiras para coletas de amostras de solo com

¹Trabalho apresentado na XXIV Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas no período de 22 a 26/10/2000 em Santa Maria, RS.

²Eng. Agr., M.Sc., pesquisador da área de fertilidade do solo, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro Buenos Aires CEP 64006-220 Caixa Postal 01 Teresina - PI
E-mail:brito@cpamn.embrapa.br

³Eng. Agr., D.Sc., pesquisador da área de fitotecnia, Embrapa Meio-Norte
E-mail:milton@cpamn.embrapa.br

⁴Eng. Agr., M.Sc., pesquisador da área de estatística, Embrapa Meio-Norte
E-mail:valdenir@cpamn.embrapa.br

estrutura inalterada, para análise da densidade aparente (Da) e porosidade total (Pt), nas profundidades de 0-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm, utilizando-se anéis de volumes conhecidos, com duas repetições para cada profundidade. Foram coletadas também amostras, nas mesmas profundidades e com estrutura alterada para análises químicas. Observou-se que, de uma maneira geral, os níveis de fósforo e potássio do solo, nos três sistemas, apresentaram valores mais elevados, quando comparados com os obtidos antes da instalação do experimento, em decorrência do efeito residual das adubações químicas realizadas ao longo dos cinco anos de cultivo. Ocorreram reduções nos valores de cálcio + magnésio nos três sistemas de cultivo, sendo menos acentuadas no sistema com plantio direto, devido a reciclagem desses nutrientes contidos na palhada do milho em decomposição. Essa afirmação pôde ser comprovada pelos valores mais elevados da matéria orgânica obtidos nas duas épocas de coleta de amostras do solo neste sistema. No sistema onde foi utilizada a grade aradora observaram-se valores mais elevados de densidade aparente a partir do terceiro ano de cultivo, nas camadas de solo abaixo de 10 cm de profundidade com conseqüentes reduções na porosidade total. No sistema de plantio direto esses valores foram menores em toda a extensão do perfil, não causando impedimento físico para o desenvolvimento do sistema radicular da cultura. No sistema onde foram utilizadas a aração e gradagens leves, os valores mais elevados de densidade aparente, nas camadas de solo abaixo de 10 cm, só foram observados após o quinto ano de cultivo, indicando, portanto, que esse sistema, também, provoca a compactação do solo.

Termos para indexação: preparo do solo, compactação, plantio direto, matéria orgânica, solo.

Chemical and physical alteration on the characteristics of the an Alluvial Eutrofic soil due to the time of use in a different systems of handling

Abstract - The objective of this study was to evaluate the modification degree of some chemical and physics characteristics of an Alluvial Eutrofic soil in a function of the time of use and handling systems. The work was carried out at Embrapa Meio-Norte Experimental Station in Teresina, Piauí, from 1995 to 1999. Three systems of soil handling were used as treatments: S1- one plowing and two lights harrowing; S2 - Use of bars plowing and S3 - direct cropping, using millet as dead covering. The cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), irrigated by conventional sprinkler, was used as a main crop. After the third and fifth years of cultivation, trenches were opened, in each treatment, for soil samples with unaffected structure, for analyses of bulk density (bd) and total porosity (tp), in the, 0-10 cm; 10-20 cm and 20-30 cm, using ringfrom well-known volumes, with two replications for each depth. Soil samples were also collected, in the same depth, with altered structure for chemical analyses. It was observed that, in general way, the phosphorum and the potassium level of the soil, on the three systems, have higher values, than the soil before the introduction of the treatment, due to the residual effect of the chemical fertilization, accomplished along of the five years of cultivation. The calcium and magnesium values were reduced on the three cultivation systems, being less accentuated on the direct cropping system due to the nutrients recycling of those ones contained in the millet straw. That statement can be proved by the elevated values of the organic matter obtained on the two times of the soil samples collection on this system. High values of bulk density were observed on bars plowing system, starting from the third year of cultivation, in the soil layers below 10 cm of depth with consequent reductions in the total porosity. On the direct cropping system, those values were smaller on the are extension of

the profile, not causing physical impediment for the development of the crop radicular system. On the system where the plough and harrow were light, the elevated values of bulk density, in the soil layers below 10 cm were observed after the fifth year of cultivation, indicating, therefore, that the system, also have the compactation of the soil.

Index Terms: soil cropping, compactation, direct cropping system, organic matter, soil.

Introdução

Em áreas de intensa produção vegetal, o maior problema com o solo é que, com o tempo de uso, o emprego de equipamentos pesados condiciona a perda da produtividade do solo, devido, entre outros fatores, a sua compactação (Silva et al., 1977; Chondhury et al., 1986; Carvalho Júnior, 1995; Borges, 1995). Assim, além do uso intensivo desses solos com sistemas de preparo inadequados, outras práticas também são executadas em condições não favoráveis. Por exemplo, o preparo do solo em condições de excesso de umidade acarreta a degradação de suas propriedades físicas que, associada à melhoria das propriedades químicas, através de adubação e calagem, não tem promovido os esperados aumentos nas produções das culturas.

Como os efeitos provenientes das alterações físicas dos solos se manifestam a longo prazo, ao contrário das condições químicas, pouca atenção tem sido dada ao melhor condicionamento físico do solo.

A utilização de métodos convencionais de preparo do solo (aração e gradagens), associados ao cultivo de culturas anuais, normalmente provoca redução acentuada nos teores de matéria orgânica, resultante do aumento da taxa de decomposição e ou redução da taxa de adição.

Por outro lado, sistema de manejo sem revolvimento e com alta adição de resíduos orgânicos aumentam os teores de matéria orgânica do solo (Testa et al., 1992), porém podem promover o acúmulo de nutrientes nas camadas superficiais (Merten & Mielniczuk, 1992) e às vezes acidificações superficiais (Blevins et al., 1983). O conhecimento dessas alterações em condições específicas de solo e clima é importante no entendimento da potencialidade dos sistemas de manejo e na adoção de práticas no sentido de contornar possíveis limitações advindas da sua utilização.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o grau de modificação de algumas características químicas e físicas de um solo Aluvial Eutrófico em função do tempo de uso e de diferentes sistemas de manejo do solo.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido, no período de 1995 a 1999, em área experimental da Embrapa Meio-Norte em Teresina, PI, utilizando como tratamentos três sistemas de manejo do solo: S1 - uso de uma aração e duas gradagens leves a cada cultivo; S2 - uso de grade aradora a cada cultivo; S3 - plantio direto, utilizando-se como cobertura morta a palhada de milho. Empregou-se como cultura principal o feijão caupi (cv. BR 14- Mulato), irrigado por aspersão convencional.

Foram utilizadas parcelas com 192 m². O solo da área experimental, analisado pelo Laboratório de Física e Fertilidade do Solo da Embrapa Meio-Norte, antes da aplicação dos tratamentos, na camada de 0-20 cm, apresentou: pH (em água 1:2,5) = 6,2; fósforo (mg.kg⁻¹) = 15; potássio (mg.kg⁻¹) = 109; cálcio + magnésio (mmol.kg⁻¹) = 80,0; matéria orgânica (g.kg⁻¹) = 10; densidade aparente (kg.dm⁻³) = 1,40 e porosidade total (m³.m⁻³) = 0,46.

Foram utilizadas adubações químicas, a cada cultivo, com 45 kg de P_2O_5 .ha⁻¹ e 30 kg de K_2O .ha⁻¹, nas formas de superfosfato triplo e cloreto de potássio.

Após o terceiro e quinto anos de cultivos foram abertas, em cada tratamento, trincheiras para coleta de amostras de solo com estrutura inalterada, para análises da densidade aparente (Da) e porosidade total (Pt), nas profundidades de 0-10 cm; 10-20 cm e 20-30 cm, utilizando-se anéis de volumes conhecidos, com duas repetições para cada profundidade. Foram coletadas amostras, nas mesmas profundidades e com estrutura alterada para análises químicas, conforme metodologia preconizada pela Embrapa (1979).

Resultados e Discussão

Com base nos resultados analíticos contidos na Tabela 1, observou-se que, de uma maneira geral, os níveis de fósforo e potássio do solo, nos três sistemas, apresentaram valores mais elevados, quando comparados com os obtidos antes da instalação do experimento, em decorrência do efeito residual das adubações químicas realizadas ao longo dos cinco anos de cultivo. Comportamento semelhante foi obtido por Cunha & Nascimento Neto (1996).

Ocorreram reduções nos valores de cálcio + magnésio nos três sistemas de cultivo, sendo menos acentuadas no sistema com plantio direto em decorrência da reciclagem desses nutrientes contidos na palhada do milho em decomposição. Essa afirmação pôde ser comprovada pelos valores mais elevados da matéria orgânica obtidos nas duas épocas de coleta de amostras do solo neste sistema. Entretanto, esse aumento se restringiu à camada superficial. Segundo Testa et al. (1992) e Bayer & Mielnicznk (1997), os incrementos de matéria orgânica no solo nos anos iniciais ao estabelecimento de sistemas de cultivos em solo não revolvidos

restringem-se às camadas superficiais, mas, com o tempo, os incrementos ocorrem em camadas mais profundas, possivelmente como reflexo do desenvolvimento radicular da cultura e da atividade da fauna do solo.

Tabela 1. Características químicas e físicas de um solo Aluvial Eutrófico submetido a três sistemas de manejo

Sistema manejo	Profundidade (cm)	pH(H ₂ O) 1:2,5	P mg/kg	K ⁺ mg/kg	Ca ²⁺ + Mg ²⁺ mmol /kg _c	M.O g/kg	Da kg/dm ³	Pt m ³ /m ³
Área com três anos de cultivo								
S1	0 a 10	7,2	77,2	140,4	75,0	14,0	1,14	0,55
	10 a 20	6,6	67,1	87,4	75,0	13,0	1,38	0,52
	20 a 30	6,6	63,6	81,9	74,0	8,3	1,40	0,44
S2	0 a 10	6,8	74,0	156,0	59,0	11,4	1,12	0,56
	10 a 20	6,7	79,0	101,4	58,0	7,7	1,47	0,41
	20 a 30	6,7	50,3	89,7	50,0	6,7	1,55	0,38
S3	0 a 10	6,9	80,5	140,4	78,0	19,2	1,31	0,49
	10 a 20	7,0	73,8	136,5	78,0	14,0	1,35	0,46
	20 a 30	6,8	70,4	120,9	69,0	9,0	1,45	0,42
Área com cinco anos de cultivo								
S1	0 a 10	6,5	67,1	132,6	76,0	16,0	1,13	0,57
	10 a 20	6,2	67,1	81,9	70,0	12,4	1,45	0,45
	20 a 30	6,4	56,4	58,5	73,0	13,5	1,51	0,43
S2	0 a 10	6,6	67,1	191,1	72,0	13,2	1,07	0,57
	10 a 20	6,2	52,4	120,9	57,0	11,8	1,50	0,40
	20 a 30	6,4	53,7	119,2	50,0	10,0	1,51	0,41
S3	0 a 10	6,5	63,7	265,2	78,0	24,8	1,26	0,50
	10 a 20	6,2	42,9	105,1	60,0	16,0	1,36	0,45
	20 a 30	6,6	36,9	35,1	63,0	10,8	1,42	0,43

Fonte: Laboratório de Física e Fertilidade do Solo da Embrapa Meio-Norte.

Os três sistemas de cultivo, praticamente não promoveram alterações nos valores de pH, tendo ocorrido apenas um pequeno acréscimo nesses valores, quando comparados com os obtidos antes da instalação do experimento. Resultado semelhante foi obtido por Bayes & Mielniczuk (1997).

No sistema onde foi utilizada a grade aradora e o arado mais grade leve observaram-se valores mais elevados de densidade aparente com conseqüente reduções na porosidade total a partir do terceiro ano de cultivo nas camadas de solo 10-20 cm e 20-30 cm, sendo esses acréscimos mais acentuados após o quinto ano de cultivo. No sistema de plantio direto esses valores foram menores para as mesmas camadas de solo nas duas épocas de avaliação desse parâmetro, não causando impedimento físico para o desenvolvimento do sistema radicular da cultura. A camada superficial do solo sob plantio direto apresentou maior densidade aparente, confinada aos primeiros 10 cm, quando comparada aos demais sistemas de preparo do solo, devido ao não revolvimento do solo.

Conclusões

A utilização de sistema de manejo do solo sem revolvimento e a alta adição de resíduos culturais por cinco anos proporcionaram aumento nos teores de matéria orgânica, indicando ser viável na recuperação de solos degradados fisicamente.

No sistema de manejo do solo, em que se utiliza grade aradora, há compactação do solo nas camadas abaixo de 10 cm de profundidade, a partir do terceiro ano de cultivo. Utilizando-se o arado mais grade leve, essa compactação só é verificada a partir do quinto ano de cultivo.

Referências Bibliográficas

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Características químicas do solo afetadas por métodos de preparo e sistemas de cultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.21, p.105-112, 1997.

BLEVINS, R.L.; THOMAS, M.S.; FRYE, W.W.; CORNELIUS, P.L. Changes in soil properties after 10 years continuous no-tilled and conventionally tilled corn. **Soil Till. Research.**, Amsterdam, v.3, p.135-146, 1983.

BORGES, E.N. **Efeito de doses de gesso + matéria seca de crotalária e de níveis de compactação em atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Escuro**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, 1995. 136p. (Tese de Doutorado).

CARVALHO JÚNIOR, I.A.C. **Estimativas de parâmetros sedimentológicos para estudos de camadas compactadas e/ou adensadas em Latossolo de textura média, sob diferentes usos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1995. 83p. (Tese de mestrado).

CHONDHURY, E.N.; MORGADO, L.B.; ANJOS, J. B. dos. **Efeito do manejo do solo na compactação e produção de melancia irrigada**. Petrolina, PE: Embrapa-CPATSA, 1986. 24 p. (Embrapa-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 29).

CUNHA, T.J.F.; NASCIMENTO NETO, J.G. Alterações nas características químicas e físicas de um solo sob cerrado decorrente do tempo de uso e sistema de manejo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 22., Manaus, 1996. **Resumo Expandido...** Manaus: SBSCS, 1996. p. 174-175.

EMBRAPA (SNLS). **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro, 1979.

MERTEN , G.N.; MIELNICZUK, J. Distribuição do sistema radicular e dos nutrientes em Latossolo roxo sob dois sistemas de preparo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.15, p.369-374, 1992.

SILVA, L.F. da; PEREIRA, C.P.; MELO, A.O. de. Efeito da compactação do solo no desenvolvimento de plântulas de cacau (*Theobroma cacao* L.) e na penetração das suas raízes. **Theobroma**, v.7, n.1, p. 13-8, 1977.

TESTA, V.M.; TEIXEIRA, L.A.J.; MIELNICZUK, J. Características químicas de um podzólico vermelho-escuro afetados por sistemas de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 16, p. 107, 1992.



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte**

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Av. Duque de Caxias, 5650. Caixa Postal 01,

CEP 64006-220 Teresina, PI.

Fone:(86)225-1141 Fax (86) 225-1142

**MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E DO
ABASTECIMENTO**



Trabalhando em todo o Brasil