

Seminário de Pós-Graduação na Embrapa Amazônia Ocidental: Integrando Esforços para o Desenvolvimento da Amazônia

Cleci Dezordi
Wenceslau Geraldes Teixeira
Editores-Técnicos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Seminário de Pós-Graduação na Embrapa Amazônia Ocidental: Integrando Esforços para o Desenvolvimento da Amazônia

*Cleci Dezordi
Wenceslau Geraldes Teixeira*
Editores-Técnicos

*Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2008*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319, 69010-970, Manaus - AM

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Carlos Eduardo Mesquita Magalhães*

Cheila de Lima Boijink

Cintia Rodrigues de Souza

José Ricardo Pupo Gonçalves

Luis Antonio Kioshi Inoue

Marcos Vinícius Bastos Garcia

Maria Augusta Abtibol Brito

Paula Cristina da Silva Ângelo

Paulo César Teixeira

Regina Caetano Quisen

Revisor de texto: *Síglia Regina dos Santos Souza*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação e arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Webdesign: *Doralice Campos Castro*

1ª edição (2008): 50 CDs

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Amazônia Ocidental.

Seminário de Pós-Graduação na Embrapa Amazônia Ocidental (1. : 2008 : Manaus).

Integrando esforços para o desenvolvimento da Amazônia / editores Cleci Dezordi e Wenceslau Geraldes Teixeira. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008.

124 p.

ISBN 978-85-89111-05-8

1. Pesquisa. 2. Congresso. I. Dezordi, Cleci. II. Teixeira, Wenceslau Geraldes. III. Título.

CDD 630.72

© Embrapa 2008

Editores

Cleci Dezordi

Bolsista CNPq, Embrapa Amazônia Ocidental,
Manaus, AM, cleci.dezordi@cpaa.embrapa.br

Wenceslau Geraldes Teixeira

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Física e Manejo do
Solo, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental,
Manaus, AM, wenceslau@cpaa.embrapa.br

Qualidade Física de Solos com Horizonte Antrópico (Terra Preta de Índio) na Amazônia Central*

A. F. Neves Junior¹; A. P. Silva²; W. G. Teixeira³; N. P. S. Falcão⁴

¹Pós-Doutorando, Bolsista da Capes, Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrônômicas (CPCA), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Manaus, AM, anevesjr@gmail.com; ²Professor Titular, Departamento de Ciência do Solo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq), Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, SP, apisilva@esalq.usp.br; ³Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, wenceslau@cpaa.embrapa.br; ⁴Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrônômicas (CPCA), Manaus, AM, nfalcao@inpa.gov.br

*Extraído da Tese de Doutorado do primeiro autor apresentada no PPG em Solos e Nutrição de Plantas da Esalq/USP.

Apoio: : Esalq/USP, CNPq, Embrapa Amazônia Ocidental, Inpa, Ufam.

Resumo

Os solos conhecidos como Terra Preta de Índio (TPI) exibem coloração escura, horizonte A antrópico com presença de artefatos líticos e/ou cerâmicos, além de elevada fertilidade, alta capacidade de retenção de nutrientes e elevados estoques de carbono orgânico. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade física de dois horizontes antrópicos (TPI) utilizando o intervalo hídrico ótimo (IHO) e o parâmetro "S" como índices de qualidade física do solo. Para a realização do estudo, foram selecionadas duas áreas de ocorrência da TPI, uma no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, denominado "Caldeirão", no Município de Iranduba, e a outra em uma pequena propriedade agrícola na Costa do Laranjal, situada no Município de Manacapuru, ambas no Estado do Amazonas. Foram coletadas 120 amostras indeformadas para a estimativa do IHO e do parâmetro "S". Os índices de qualidade física do solo não identificaram condições limitantes ao crescimento de plantas nos solos estudados. A resistência à penetração de raízes (RP) pode tornar-se o fator limitante nas TPIs e no Latossolo antes de o solo atingir as condições de umidade equivalentes ao ponto de murcha permanente.

Palavras-chave: carbono orgânico, parâmetro "S", intervalo hídrico ótimo (IHO).

Introdução

Na Amazônia, contrastando com a ocorrência de solos pobres quimicamente, ácidos e pouco produtivos, há a ocorrência de manchas de solos escuros, férteis e com produtividade elevada. Esses solos apresentam artefatos líticos e/ou cerâmicos distribuídos pelos horizontes, restos de fauna e flora, padrões distintos de vegetação e são conhecidos regionalmente como Terra Preta de Índio (TPI) (SOMBROEK, 1966; SMITH, 1980; EDEN et al., 1984; KERN e KÄMPF, 1989). As TPIs estão associadas aos antigos assentamentos indígenas, que, em decorrência de intenso processo de ocupação, modificaram a paisagem natural, notadamente as propriedades dos solos (KERN e KÄMPF, 1989; KÄMPF e KERN, 2005).

Entre as modificações encontradas nas propriedades do solo, a fertilidade das TPIs é a mais intrigante e, por consequência, a mais estudada. Portanto, informações básicas relacionadas às propriedades físicas e à qualidade física das TPIs ainda são escassas, com exceção de alguns estudos (TEIXEIRA e MARTINS, 2003). A avaliação da qualidade do solo é uma

ferramenta focada nas propriedades dinâmicas e nos processos do solo que são úteis para avaliar a sustentabilidade das práticas de manejo do solo (KARLEN, 2004).

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade física de dois horizontes antrópicos (Terra Preta de Índio) utilizando o intervalo hídrico ótimo (IHO) e o parâmetro "S" como índices de qualidade física do solo.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em duas áreas com ocorrência dos horizontes antrópicos, denominados TPI Argissolo e TPI Latossolo. A primeira área está localizada no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental denominado "Caldeirão", no Município de Iranduba, Estado do Amazonas, localizado a aproximadamente 22 quilômetros de Manaus. O solo adjacente foi classificado como Argissolo Amarelo Tb distrófico (Argissolo).

A segunda área está localizada em uma pequena propriedade agrícola dentro de uma extensa faixa de TPI, denominada Costa do Laranjal, situada no Município de Manacapuru, Estado do Amazonas, localizado a aproximadamente 80 quilômetros de Manaus. O solo adjacente foi classificado como Latossolo Amarelo Tb distrófico (Latossolo). Para a realização do estudo foram coletadas 30 amostras indeformadas, utilizando anéis cilíndricos (5 cm x 5 cm), em cada uma das áreas selecionadas (TPI e solo adjacente) na profundidade de 0 m–0,5 m, totalizando 120 amostras de solo.

O IHO foi estimado de acordo com a metodologia proposta por Silva et al. (1994), e os cálculos matemáticos e estatísticos inseridos na metodologia do IHO foram realizados dentro do ambiente do software estatístico SAS (Statistical Analysis System

Institute, 2000). O parâmetro "S" foi estimado de acordo com a metodologia proposta por Dexter (2004).

Resultados e Discussão

Nas TPIs foi observado que o aumento da densidade do solo (D_s) ocasionou a substituição do ponto de murcha permanente pela resistência à penetração (RP), compondo o limite inferior do IHO, comportamento também observado no horizonte do Latossolo. Progressivamente ao aumento da D_s houve um decréscimo da porosidade de aeração (PA). O decréscimo da PA, observado nos quatro horizontes, não foi suficiente para que esta substituísse a capacidade de campo (CC) no limite superior do IHO, indicando que provavelmente não ocorrerão restrições relacionadas à difusão de oxigênio. O aumento dos teores de água no ponto de murcha permanente (PMP), observado no Latossolo, reflete o aumento do número de partículas disponíveis para a retenção de água por unidade de volume, como ocorre durante a compactação do solo (VAN DEN BERG, 1997). Já o aumento observado na umidade retida na CC (Latossolo, TPI Latossolo e TPI Argissolo) provavelmente deve-se à redução dos macroporos, que, ao serem transformados em poros de diâmetro menor, passam a atuar na retenção de água (KERTZMAN, 1996).

Para o Argissolo, IHO foi igual à água disponível (AD), em razão da pequena variação da RP em função do conteúdo de água e pelo fato da PA não substituir a CC como limite superior do IHO. Assim, as plantas cultivadas nesse solo podem ter seu manejo baseado na AD, sem que ocorram restrições físicas dentro dessa faixa de água.

A densidade crítica (D_{sc}) indica o valor no qual o IHO = 0 (Silva et al., 1994). No presente trabalho não foi possível identificar

a Dsc de acordo com os critérios considerados no modelo do IHO. Segundo Tormena et al. (2007), os sistemas de manejo em que ocorre maior frequência de $D_s < D_{sc}$ oferecem menores restrições físicas às plantas. Baseado no IHO, os resultados indicam que os solos não apresentam limitações ao crescimento de plantas, pois os valores de D_s encontrados estão abaixo da D_{sc} . Assim, práticas de manejo do solo que aumentem o IHO estarão contribuindo para a melhoria das condições físicas do solo, garantindo que os valores de D_s não atinjam o nível crítico. O cálculo da D_{sc} permite que a área em estudo seja monitorada, fornecendo respostas sobre o sucesso ou não das práticas de manejo adotadas e, no caso de áreas georeferenciadas, os locais exatos que necessitam de alguma intervenção com o objetivo de melhorar a estrutura do solo.

A qualidade física do solo avaliada por meio do índice "S" exibiu resultados semelhantes aos encontrados pelo IHO. Os valores obtidos foram $S = 0,079$ para o Latossolo, $S = 0,047$ para a TPI Latossolo, $S = 0,052$ para o Argissolo e $S = 0,047$ para a TPI Argissolo. De acordo com Dexter (2004), o valor de $S = 0,035$ representa o limite adequado da caracterização da estrutura do solo, valores acima deste limite estão relacionados às condições estruturais adequadas ao crescimento de plantas. Abaixo de 0,035 relaciona-se a solos com condições inadequadas. Os horizontes do Latossolo e Argissolo sem a presença de horizonte A antrópico (TPI) mostraram maiores valores do parâmetro "S" indicando por esse parâmetro melhor qualidade física, entretanto esses horizontes apresentam limitação química pelos reduzidos valores de pH e baixa fertilidade ao crescimento das plantas. Isso indica a necessidade de se integrar índices de avaliação da qualidade física com índices químicos para avaliar sistemas de manejo do solo de forma global.

Conclusões

Os índices de qualidade física do solo não identificaram condições limitantes ao crescimento de plantas. A RP pode se tornar o fator limitante nas TPIs e no Latossolo antes de o solo atingir as condições de umidade equivalentes ao ponto de murcha permanente.

Referências

- DEXTER, A.R. Soil physical quality: Part I. Theory, effects of soil texture, density, and organic matter, and effects on root growth. *Geoderma*, Amsterdam, v. 120, p. 201-214, 2004.
- EDEN, M. J. et al. Terra Preta soils and their archeological context in the Caqueta Basin of Southeast Colombia. *Am. Antiq.*, v. 49, p. 125-140, 1984.
- KÄMPF, N.; KERN, D. C. O solo como registro da ocupação humana pré-histórica na Amazônia. In: VIDAL-TORRADO, P. et al. **Tópicos em Ciência do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. v. 6. p. 277-320.
- KARLEN, D. L. Soil quality as an indicator of sustainable practices. *Soil and Tillage Research*, v. 78, p. 129-130, 2004.
- KERN, D.C.; KÄMPF, N. Antigos assentamentos indígenas na formação de solos com Terra Preta Arqueológica na região de Oriximiná, Pará. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 3, p. 219-225, 1989.
- KERTZMAN, F. F. **Modificações na estrutura e no comportamento de um Latossolo Roxo provocadas pela compactação do solo**. 1996. 176 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

SILVA, A. P.; KAY, B. D.; PERFECT, E. Characterization of the least limiting water range of soils. **Soil Science Society of America Journal**, v. 58, p. 1775-1781, 1994.

SMITH, N.J.H. Anthrosol and human carrying capacity in Amazonia. In: ASSOCIATION OF AMERICAN GEOGRAPHERS, 70., 1980, Durham, **Annals...** Durham, 1980. p. 553-566.

SOMBROEK, W. G. **Amazonian soils**. A reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon. Wageningen: Centre for Agricultural Publication Documentation, 1966. 292 p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide**. Version 8.2. Cary, NC: Statistical Analysis System Institute, 2000.

TEIXEIRA, W. G.; MARTINS, G. C. Soil physical characterization. In: LEHMANN, J. et al. **Amazonian dark earths**; origin, properties and management. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003. p. 271-286.

TORMENA, C. A. et al. Variação temporal do intervalo hídrico ótimo de um latossolo vermelho distroférico sob sistemas de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 211-219, 2007.

VAN DEN BERG, M. et al. Pedotransfer functions for the estimation of moisture retention characteristics of Ferralsols and related soils. **Geoderma**, v. 78, p. 161-180, 1997.