

PROPRIEDADES FÍSICAS E BIOLÓGICAS DE UM LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO DO ARENITO CAIUÁ SOB PASTAGEM E CULTURAS ANUAIS¹

FELIPE MARUN²

RESUMO - Os solos originários do arenito Caiuá representam 15% da área do Estado do Paraná, sendo 70% cultivados por pastagens. A expansão das pastagens se deve às características desses solos, que são arenosos, pobres em nutrientes, portanto restritos à agricultura intensiva. Este trabalho foi realizado no município de Paranavai, PR, no ano de 1985, e teve como objetivo avaliar algumas propriedades físicas e biológicas do solo sob pastagem e culturas anuais, num Latossolo Vermelho-Escuro, textura arenosa. O cultivo das pastagens proporcionou mais efeitos benéficos nas propriedades físicas do solo, em relação às do solo com culturas anuais, em face da elevação dos teores da matéria orgânica, da maior infiltração de água, da menor densidade global, e da presença da atividade biológica. Estes resultados evidenciam a importância da pastagem naquela região, para a definição de sistemas agrícolas apropriados.

Termos para indexação: propriedades físicas do solo, atividade biológica do solo.

PHYSICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF A DISTROPHIC-RED LATOSOL FROM "ARENITO CAIUÁ" UNDER PASTURE AND ANNUAL CROPS

ABSTRACT - The soils originated from "arenito Caiuá" represent 15% of the area of Paraná state, Brazil, from which 70% are covered with pasture. The expansion of pasture is due to the properties of these soils, which are very sandy and poor in nutrients, therefore not suitable for intensive agriculture. This paper had as its main goal to quality, through field determinations, some physical and biological properties of a Distrophic Red Latosol from this region, under pasture and annual crops. Results showed that soils covered with pasture had higher water infiltration and smaller values of global density, in response to the increase of organic matter. Biological activity in the upper soil layers was only detected under pasture. These differences demonstrate the importance of pasture in the establishment of appropriate agricultural systems for the region.

Index terms: soil physical properties, biological activity.

INTRODUÇÃO

Os solos originários do arenito Caiuá localizados nas Região Noroeste e parte da Norte do Estado do Paraná, ocupam aproximadamente 3.000.000 ha (15% da área) (EMBRAPA, 1984 e IBGE, 1985). Estimativas do Mapa de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 1984) indicam que cerca de 60 a 65% da área é ocupada pelos latossolos, 25 a 30% pelos podzólicos, e os restantes estão distribuídos entre os solos de areia quartzosa e aluviais.

As pastagens ocupam mais de 70% desses solos, abrangendo 41% do rebanho bovino do Estado do Paraná (Associação de Assistência e Crédito Rural do Paraná, 1983 e IBGE, 1985).

A expansão das pastagens nesta região se deve às características químicas e físicas dos solos, que são constituídos de materiais arenosos, cuja mineralogia predominante é o quartzo, sendo, portanto, pobres em nutrientes e susceptíveis à erosão, o que os torna restritos à agricultura intensiva.

As gramíneas forrageiras possuem sistema radicular agressivo, de grande extensão, distribuição e atividade, e assim conseguem explorar com eficiência os baixos teores dos nutrientes dos solos. Deve-se salientar também que as pastagens exercem boa cobertura do solo, impedindo o im-

¹ Aceito para publicação em 15 de maio de 1996.

² Eng. Agr., M.Sc., Área de Solos, Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Caixa Postal 564, CEP 87701-970 Paranavai, PR.

pacto direto das gotas da chuva, evitando a desestruturação e escoamento superficial do solo, aumentando a infiltração, e atenuando, assim, o fenômeno da erosão (Hénin et al., 1976; Castro Filho & Mondardo, 1979; Vicenzi, 1986). A maior parte desses benefícios são decorrentes do aumento do teor de matéria orgânica no solo (Vicenzi, 1986).

Em áreas de pastagens, o teor de matéria orgânica do solo se eleva consideravelmente com o tempo. Entretanto, quando se cultiva a mesma área ou se submete uma área de pastagem a cultivo contínuo com lavouras anuais, o teor original de matéria orgânica no solo decresce com o tempo (Skerman, 1977; Diaz et al., 1980; Marun & Mella, 1994).

Outro efeito benéfico das pastagens é o de promover maior atividade biológica no solo, elevando a população de minhocas e insetos e suas larvas (Klapp, 1971).

Este trabalho teve como objetivo avaliar algumas propriedades físicas e biológicas de um Latossolo Vermelho-Escuro, textura arenosa, sob pastagens e culturas anuais.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no período de janeiro a abril de 1985, na Estação Experimental de Paranavai, do Instituto Agrônomo do Paraná, município de Paranavai, num latossolo vermelho-escuro, textura arenosa (Fasolo et al., 1988). A análise granulométrica deste solo é apresentada na Tabela 1.

TABELA 1. Resultado da análise granulométrica do Latossolo Vermelho-Escuro textura arenosa. Média de 21 locais.

Profundidades (cm)	Argila	Silte	Areia	
			Fina	>0,025 mm
----- % -----				
5	9	1	6	84
5-15	11	2	7	80
15-25	14	1	7	78
25-35	16	1	7	76
35-45	17	1	7	75
45-55	18	1	6	75
55-65	18	1	7	74

O clima da região é classificado como tropical úmido mesotérmico, segundo Koeppen, cujas coordenadas são: latitude 23°05' S, longitude 42°26' W e altitude 480 m (IAPAR, 1978a).

As áreas de pastagens foram cultivadas por um período superior a cinco anos com espécies de *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens*, e o manejo, sob alta pressão de pastejo alternado, com descanso de 30 a 40 dias.

A área de culturas anuais vinha sendo cultivada, havia cinco anos, com lavouras de milho, amendoim, sorgo, milheto e algodão. A condução das lavouras seguiu as recomendações do Manual Agropecuário para o Paraná (IAPAR, 1978b e 1980). O preparo do solo, na ocasião do plantio, consistiu de uma aração e duas gradagens. No inverno, estas áreas permaneceram em pousio.

Para as avaliações, foram abertas doze trincheiras nas áreas de pastagens e outras doze nas áreas de culturas anuais, numa distância mínima de 300 metros entre cada trincheira.

Os parâmetros avaliados em cada perfil do solo foram os seguintes:

- Físicos: infiltração de água, medida pelo método de Haise (1956), na superfície e a 20 e 40 cm de profundidade, sendo que as avaliações destas duas últimas foram feitas mediante a retirada da camada superior, até a profundidade analisada. A curva da infiltração foi obtida pela equação de Kostiakov, por regressão. A densidade global e das partículas do solo foi obtida segundo Forsythe (1975), nas profundidades de 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65 cm, e a distribuição granulométrica, pelo método da pipeta.

- Químicos: no tocante ao teor de matéria orgânica no solo, foi considerada a análise do carbono total das amostras feitas, nas mesmas profundidades das densidades, pelo método de Walkley-Black.

- Biológicos: contagem de minhocas e insetos, na profundidade de 0 a 25 cm, através de um cubo de aresta de 0,25 m, ou seja, de volume superficial de 0,0156 m³ de solo, em cada amostra. Esta determinação foi feita peneirando-se a amostra e procedendo à contagem manual no volume da amostra no campo, sem lente de aumento.

As avaliações de infiltração foram feitas em quatro repetições, por tipo de uso, e as demais avaliações, em doze repetições.

Os resultados das avaliações foram analisados estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliações físicas

A taxa de infiltração de água no solo (Figs. 1, 2 e 3) foi superior nas áreas de pastagens em relação àquelas sob culturas anuais, na superfície e nas duas

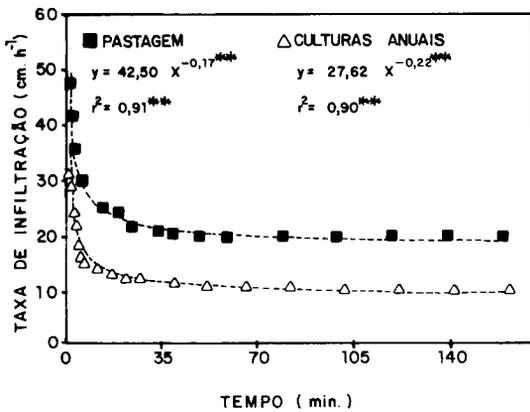


FIG. 1. Taxa de infiltração de água na superfície do solo, em áreas sob pastagens e culturas anuais.

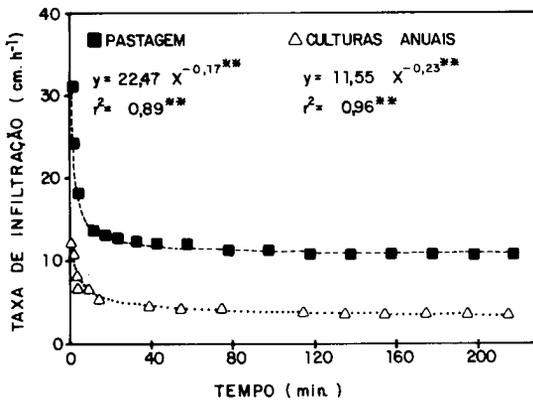


FIG. 2. Taxa de infiltração de água na profundidade de 20 cm do solo, em áreas sob pastagens e culturas anuais.

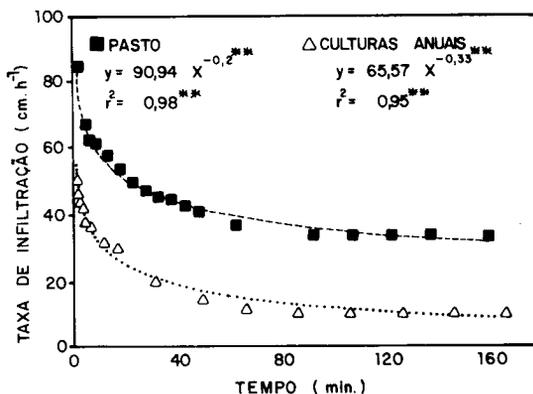


FIG. 3. Taxa de infiltração de água na profundidade de 40 cm do solo, em áreas sob pastagens e culturas anuais.

profundidades analisadas. Essa maior taxa de infiltração no solo das pastagens se deve, provavelmente, aos maiores valores de matéria orgânica no solo (Fig. 4), especialmente nas camadas mais superficiais, o que sugere uma maior porosidade do solo presente neste tipo de uso, já que os valores de densidade global são menores (Fig. 5) nos primeiros 25 cm da superfície do solo. Na Fig. 6, observa-se uma tendência dos valores da densidade global de diminuir com o aumento dos teores de carbono total, na camada de 15-25 cm, o que vem destacar o

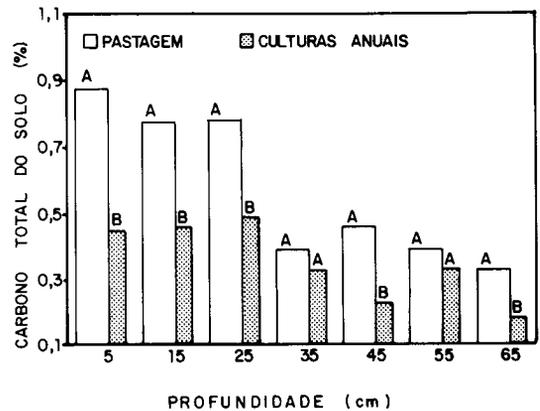


FIG. 4. Teores de carbono orgânico total nas profundidades de 5 a 65 cm do solo, em áreas sob pastagens e culturas anuais. (Na mesma profundidade, as barras com letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%).

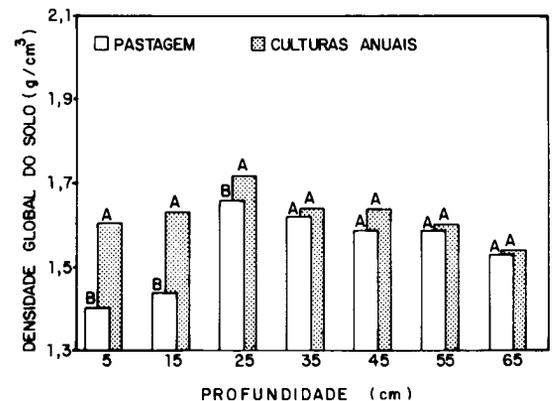


FIG. 5. Densidade global nas profundidades de 5 a 65 cm do solo, nas áreas sob pastagens e culturas anuais. (Nas profundidades, barras com a mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%).

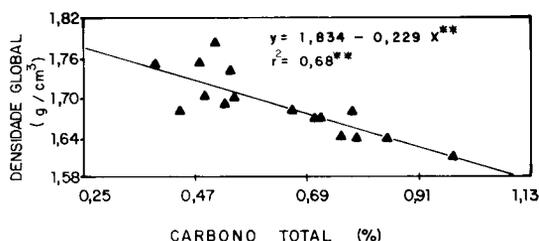


FIG. 6. Densidade global em função do teor de carbono orgânico total (%) no solo, na camada de 15 a 25 cm.

papel preponderante da matéria orgânica do solo. Estes resultados concordam com Kohnke (1968).

De maneira semelhante, Anjos et al. (1994) obtiveram maior taxa de infiltração em área de pastagem, em relação à área sob cultivo convencional, em podzólico vermelho-escuro. Klapp (1971) atribuiu este fato à melhoria da estrutura do solo, pois ocorre a elevação do volume de poros, em decorrência do sistema radicular mais vigoroso das plantas forrageiras, formando, com sua morte, uma verdadeira malha de canais verticais.

Quando se comparam as taxas de infiltração nas profundidades de 20 cm (Fig. 2) com a da superfície (Fig. 1) e a 40 cm (Fig. 3) em ambos os tipos de uso do solo, observa-se que essa camada diminui de espessura. Isto se deve aos maiores valores de densidade do solo, isto é, de compactação, nesta zona do perfil (Fig. 5).

A presença de camada compactada nesta mesma unidade de solo (latossolo vermelho-escuro) também foi detectada por Kemper & Vieira (1979), que constataram menor volume de macroporos. Estes autores sugeriram que esta poderia ser causada por diversos fatores, como: pulverização da estrutura natural do solo pelos implementos agrícolas, efeitos de chuvas torrenciais, e diminuição do teor de matéria orgânica do solo. Cunningham (1963), estudando o efeito do desmatamento em um solo franco-arenoso de Ghana, constatou uma diminuição da porosidade das camadas inferiores, decorrente do movimento de limo e argila do horizonte A para o B, que obstruiu os macroporos. Este autor atribuiu o efeito à queda do teor de matéria orgânica do solo.

Na camada de 40 cm (Fig. 3), a infiltração voltou a ser maior em ambos os tipos de uso de solo.

A maior infiltração nesta camada se justifica, provavelmente, pela menor influência de implementos agrícolas.

Avaliações biológicas

A atividade biológica foi constatada somente nas áreas de pastagem, observando-se, em média, 16 minhocas com peso seco de 126 mg por amostra de solo, com coeficientes de variações de 44% e 53%, respectivamente.

A quantidade de insetos observada foi baixa, e por isso as amostras coletadas nas doze trincheiras foram agrupadas na Tabela 2, juntamente com as espécies.

A atividade biológica do solo em pastagens está mais relacionada aos teores de matéria orgânica. Waters (1955) estimou em sete a doze milhões de minhocas por hectare em áreas de pastagens da Nova Zelândia. Os efeitos benéficos de sua presença nas propriedades físicas do solo são incontestáveis. Hopp (1946) constatou que a presença destes anelídeos pode elevar em até oito vezes a taxa de infiltração, reduzindo o escoamento superficial, e, conseqüentemente, atenuando a ação da erosão.

TABELA 2. Espécies e números de insetos encontrados no solo nas áreas de pastagens. (Soma das 12 repetições).

Nome científico	Nome vulgar	Número
<i>Conoderus</i> spp.	Larva-aramé	24
<i>Scaptoris castanea</i>	Percevejo-castanho (adulto)	7
<i>Speciosa</i> spp.	Diabrotica	9
<i>Syntumes</i> spp.	Cupins	33

CONCLUSÃO

O cultivo de pastagens torna melhores as propriedades físicas do latossolo vermelho-escuro, textura arenosa, derivado do arenito Caiuá, em relação às do solo com culturas anuais, em decorrência da elevação dos teores de matéria orgânica, da diminuição da densidade global, e do aumento da atividade biológica no solo.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores do IAPAR, Alfredo O.R. de Carvalho pela identificação dos insetos, e Paulo Henrique Caramori e Jonez Fidalski, pelas sugestões.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, J.T.; UBERTI, A.A.A.; VIZZOTTO, V.J.; LEITE, G.B.; KRIEGER, M. Propriedades físicas em solos sob diferentes sistemas de uso e manejo. Campinas, *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.18, p.139-145, 1994.
- ASSOCIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA E CRÉDITO RURAL DO PARANÁ. **Diagnóstico regional da Região de Paranavaí**. Paranavaí: ACARPA, 1983. 47p.
- CASTRO FILHO, C.; MONDARDO, A. Perdas por erosão em pastagens através de chuvas simuladas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16., 1979, Curitiba. *Anais...* Curitiba, SBZ, 1979. v.2, p.248.
- CUNNINGHAM, R.K. The effect of clearing a tropical forest soil. *Journal of Soil Science*, Oxford, v.14, n.2, p.334-345, 1963.
- DIAZ, R.M.; GARCIA, F.; BOZZANO, A. Dinámica de la disponibilidad de nitrógeno y las propiedades físicas del suelo em rotaciones de pasturas y cultivos. In: ROTACIONES. Colonia: CIAA. Estacion Experimental "La Estanzuela", 1980. p.3-5.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro). **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná**. Curitiba: EMBRAPA-SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 57).
- FASOLO, P.J.; CARDOSO, A.; CARVALHO, A.P.; HOCHMÜLLER, D.P.; RAUEN, M. de J.; PÖTTER, R.O. **Erosão**: Inventário de áreas críticas no noroeste do Paraná. Londrina: IAPAR, 1988. 20p. (IAPAR, Boletim Técnico, 23).
- FORSYTHE, W. **Física de suelos**. San José: Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas, 1975. 212p.
- HAISE, H. **The use of cylinder to determine the intake characteristics of irrigated soils**. Washington: USDA, 1956. 10p.
- HÉNIN, S.; GRAS, R.; MONNIER, G. **Os solos agrícolas**. São Paulo: Forense/USP, 1976. 334p.
- HOPP, H. Earthworms fight erosion too. *Soil Conservation*, v.11, n.2, p.252-254, 1946.
- IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1978a. 38p.
- IAPAR. **Manual agropecuário para o Paraná**. Londrina: IAPAR, 1978b. 742p.
- IAPAR. **Manual agropecuário para o Paraná**. Londrina: IAPAR, 1980. 246p.
- IBGE. **Sinopse preliminar do censo agropecuário: Censos econômicos Região Sul**, Rio de Janeiro, v.4, n.4, p.3-39, 1985.
- KEMPER, B.; VIEIRA, M.J. Características físicas de cinco solos do Paraná, sua relação com a erodibilidade e possibilidades para o melhoramento das condições físicas do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 17., 1979, Manaus, AM. *Anais*. Manaus: SBSCS, 1979. p.8-13.
- KLAPP, E. **Prados e pastagens**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1971. 872p.
- KOHNKE, H. Organic matter. In: SOIL physics. Bombay: Tata Mcgraw-Hill, 1968. p.143-159.
- MARUN, F.; MELLA, S.C. **Recuperação de pastagens no Noroeste do Paraná através da sucessão de culturas por um ano**. Londrina: IAPAR, 1994. 15p. (IAPAR. Informe da Pesquisa, 111).
- SKERMAN, P.J. Legumes in short-term pasture leys. In: TROPICAL forages legumes. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1977. p.3-7.
- VICENZI, M.L. Práticas de manejo de pastagens associadas a lavouras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 10., 1976, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1986. p.1-16.
- WATERS, R.A.S. Numbers and weight of earthworms under a highly productive pasture. *New Zealand Journal of Science and Technology*, v.36 (A), p.516-525, 1955.