

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE UM SOLO DE VÁRZEA DO RIO GUAMÁ SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO.

*E. L. da S. Nogueira**; *A. R. Fernandes*; *M. Sarrazin*; *L. C. F. Linhares*; *T. E. Rodrigues*.
Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal Rural da Amazônia, 66.077.530,
*Belém, PA, Brasil. *elessandra.laura@hotmail.com*
Projeto financiado pelo Banco da Amazônia.

O uso do solo para agricultura causa modificações nas suas condições naturais, com isso, as primeiras mudanças que se fazem sentir no corpo do solo sob diferentes sistemas de cultivo, são as propriedades físicas, sendo que grandes variações ocorrem em solos tropicais, principalmente mudanças na sua estrutura, com efeito, na densidade do solo, porosidade e aeração (Baena & Dutra, 1981; 1982).

A formação das várzeas devem-se a um processo de adição recente ocasionado pelo regime das marés, onde os materiais contidos na água vão se depositando por ordem de peso e tamanho. As partículas maiores e mais pesadas se depositam na faixa próxima as margens, as mais finas sedimentam logo em seguida (várzea alta) e as partículas finíssimas são transportadas para o interior (várzea baixa e igapó), sendo que estas diferenças acarretam alterações nas propriedades do solo (Lima & Tourinho, 1996).

Portanto, para se ter uma agricultura sustentável, é importante conhecer os níveis de pressões que o solo suporta, provocado por diferentes usos agrícolas. O conhecimento das variações causadas no solo constitui um importante passo para que se possa empregar um manejo mais adequado e contornar possíveis limitações advindas de sua utilização, pois, os efeitos dos sistemas de manejo utilizados sobre as propriedades físicas do solo são importantes, pois estas poderão determinar o funcionamento das características químicas e biológicas do solo.

Este estudo tem como objetivo verificar as alterações nas características físicas de um GLEISSOLO de várzea alta sob diferentes formas de uso, visando a sustentabilidade dos agroecossistemas.

A área de estudo fica localizada em Belém/Pa nas margens do rio Guamá no campus da UFRA e na Fazenda Ilha Grande que se encontra a margem direita e esquerda deste rio, respectivamente. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Af1 que corresponde a climas tropicais úmidos, sem estação fria e com temperatura média do mês menos quente acima de 18°C, onde a menor precipitação mensal é sempre superior a 60 mm e o total pluviométrico é geralmente superior a 2.000 mm (Bastos, 1972; 1982).

Foram coletadas amostras de solos em várzea alta, antes do período chuvoso em três sistemas de uso do solo com suas respectivas coordenadas geográficas: área com cultura anual arroz (*Oriza sativa* L.) (SM1) 1° 27' 854'' de latitude Sul e 48° 26' 037'' de longitude Oeste de Greenwich – vem sendo cultivado há aproximadamente 40 anos, com algumas interrupções ao longo deste período. Algumas vezes o cultivo foi mecanizado, com uso de aração e gradagem; área sob pastagem de anarana erecta lisa (*Echinochloa pyramidalis* Hitch.) (SM2) 1° 28' 515'' S e 48° 23' 455'' O – a pastagem foi formada a cerca de 20 anos sem uso de adubações ou calagens; e área sob vegetação natural (SM3) 1° 27' 909'' S e 48° 26' 121'' O – floresta típica das áreas de várzea alta.

Coletaram-se amostras indeformadas e deformadas em dez pontos a partir de uma transecção nas áreas, em 4 profundidades 0-10, 10-20, 20-30 e 30-40 cm. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x4 (3 sistemas de uso do solo e 4 profundidades), com dez repetições. Depois de secas ao ar, as amostras deformadas foram passadas em peneiras com malha de 2 mm, para determinação da granulometria e densidade de partículas (real). As amostras indeformadas foram coletadas utilizando-se anéis

volumétricos de 100cm³, para determinação da porosidade total, macroporosidade, microporosidade e densidade do solo (global). As análises foram feitas no Laboratório de Física do solo, no Departamento de Ciência do Solo da UFRA, utilizando a metodologia da Embrapa (1997).

O solo da área, segundo a atual classificação de solos da Embrapa (1999) é um GLEISSOLO HÁPLICO Eutrófico, que compreende solos minerais, hidromórficos, pouco desenvolvidos, apresentando horizonte glei.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SANEST (Zonta & Machado, 1991).

A textura predominantemente siltosa confirma que estes solos são pouco evoluídos. As variações frequentes do regime hídrico condicionam a oscilação do lençol freático, que permanecendo próximo à superfície impede o seu desenvolvimento (Embrapa, 1999). Outros autores também têm demonstrado a ocorrência de solos siltosos em diferentes várzeas da região Amazônica (Pimentel, 1991; Ferreira et al., 1998; Mattar et al., 2002).

Conforme observado na Tabela 1, a área sob pastagem teve comportamento distinto dos demais sistemas, apresentando uma textura mais argilosa, devendo ser decorrente da posição geográfica onde se encontra levando a deposição de sedimentos mais finos, influenciado de forma diferente pelo regime das marés, com maior deposição de sedimentos argilosos, que nas demais áreas de estudo.

Tabela 1. Valores médios da análise textural de um GLEISSOLO do rio Guamá cultivado com arroz (SM1), com pastagem (SM2) e sob vegetação natural (SM3), considerando uma profundidade de 0-40 cm.

Sistema de Manejo	GRANULOMETRIA*					
	AG	AF	AT	S	AR	Textura
SM1	1,56a	8,81a	10,36a	705,45b	284,10b	Franco-siltoso
SM2	2,21a	6,84ab	7,53a	602,62c	389,77a	Franco-argilo-siltoso
SM3	1,75a	5,33b	8,59a	746,65a	244,76c	Franco-siltoso

Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

*AG=areia grossa; AF=areia fina; AT=areia total; S=silte e AR=argila.

A distribuição granulométrica independente do sistema de manejo (Tabela 2), apresenta que as frações silte e argila diminuem e aumentam, respectivamente, da camada superficial para as subsuperficiais, indicando um menor grau de intemperização da fração sílica para argílica. Carvalho (1994), em estudo feito com GLEISSOLO do rio Guamá em análise inicial antes da instalação de seu experimento, constatou que houve um acréscimo da fração argila no perfil do solo e diminuição da fração silte em profundidade, o que está de acordo com os resultados obtidos neste trabalho.

Considerando as profundidades estudadas independente do sistema de uso do solo, os valores de areia grossa aumentaram em profundidade, juntamente com a areia fina. Este fato pode estar relacionado a uma maior formação de concreções ferruginosas nas camadas mais profundas do solo e que ficaram retidas na peneira e consideradas como areia, o que resultou num menor conteúdo de ferro naquelas camadas. Para as frações silte e argila houve um decréscimo e acréscimo, respectivamente, o que tornou este solo mais argiloso na camada mais profunda (Tabela 2) concordando com Carvalho (1994).

Para os resultados médios observados na profundidade de 0-40 cm (Tabela 3) entre os sistemas de manejo estudados não ocorreram diferenças significativas para densidade do solo. O mesmo não ocorreu com a densidade real, apesar da pouca variação numérica.

Tabela 2. Valores médios, para quatro profundidades, da análise textural de um GLEISSOLO do rio Guamá submetido a diferentes sistemas de uso.

Profundidade	GRANULOMETRIA					Textura
	AG	AF	AT	S	AR	
0-10 cm	0,97b	4,31b	5,28b	727,51a	267,21c	Franco-siltoso
10-20 cm	1,15b	8,98a	10,12a	700,78ab	289,09bc	Franco-siltoso
20-30 cm	1,89a	5,10b	6,88b	664,97bc	327,92ab	Franco-argilo-siltoso
30-40 cm	3,34a	9,67a	13,01a	646,37c	340,62a	Franco-argilo-siltoso

Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

*AG=areia grossa; AF=areia fina; AT=areia total; S=silte e AR=argila.

Tabela 3. Porosidade total, macroporosidade, microporosidade, densidade do solo (Ds) e densidade real (Dr) de um GLEISSOLO do rio Guamá cultivado com arroz (SM1), com pastagem (SM2) e sob vegetação natural (SM3), considerando uma profundidade de 0-40 cm.

Sistema de manejo	POROSIDADE			DENSIDADE	
	TOTAL	MACRO	MICRO	Ds	Dr
SM1	53,27a	9,02a	44,25b	1,25a	2,68a
SM2	52,26ab	4,13c	48,13a	1,26a	2,64b
SM3	51,88b	6,66b	45,17b	1,25a	2,60c

Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

A porosidade total na área com arroz apresentou-se com maior valor, porém esta não diferiu da área sob pastagem, que por sua vez não diferenciou da área sob vegetação natural. Resultados semelhantes foram verificados por Pimentel (1991) que estudando GLEISSOLO de Monte Alegre/PA sob vegetação natural, antes da instalação de seu experimento, encontrou valor 1,21 g cm⁻³ de densidade do solo na camada superficial.

A porosidade total oscilou com a profundidade entre 48,68 a 57,18%, na camada mais profunda e na superficial, respectivamente. Independente dos sistemas de manejo, foi observado que houve aumento da densidade do solo com a profundidade resultando na redução da macroporosidade ao longo do perfil (Tabela 4). Fato constatado por Pimentel & Chaves (1993) em trabalho feito em GLEISSOLO de Monte Alegre/PA. Para microporosidade não houve diferença significativa a partir da camada de 10-20 cm.

Tabela 4. Valores médios, para quatro profundidades, da microporosidade, da macroporosidade, da porosidade total, da densidade do solo (Ds) e da densidade real (Dp) de um GLEISSOLO do rio Guamá, submetido a diferentes sistemas de uso.

Profundidade	POROSIDADE			DENSIDADE	
	TOTAL	MACRO	MICRO	Ds	Dr
0-10 cm	57,18a	10,32a	46,86a	1,11d	2,61b
10-20 cm	53,06b	7,37b	45,62b	1,24c	2,63b
20-30 cm	50,95c	5,34c	45,62b	1,31b	2,66a
30-40 cm	48,68d	3,38d	45,30b	1,36a	2,66a

Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

A porosidade total foi mais alta nos horizontes superficiais concordando com Klar (1984) que diz "a profundidade é negativamente correlacionada com os espaços porosos". A

maior porosidade na camada superficial, e decorrente da maior concentração de raízes que da ao solo melhores condições na sua estrutura.

Para os valores mais baixos de densidade do solo encontrados na camada superficial atribuí-se um teor mais elevado de matéria orgânica, maior agregação e penetração de raízes (Buckman & Brady, 1976; Kiehl, 1979).

As áreas estudadas são predominantemente siltosas, sendo que a área sob pastagem apresentou-se mais argilosa; maior porosidade total foi observada na camada superficial, em todos os sistemas de manejos estudados; os valores de Ds foram menores na camada superficial, não apresentando diferenças entre os sistemas de manejo; a retirada da cobertura vegetal natural para implantação de pasto e arroz não acarretaram prejuízos nas propriedades físicas dos Gleissolos.

BAENA, Antônio Ronaldo Camacho, DUTRA, Saturnino. **Propriedades físicas de solo submetidos a diferentes sistemas de cultivo**. Belém, Embrapa-CPATU, 1981. 23p.

BAENA, Antônio Ronaldo Camacho, DUTRA, Saturnino. **Propriedades físicas dos principais solos da Amazônia Brasileira em condições naturais**. Belém, Embrapa-CPATU, 1982. 28p.

BASTOS, T. X. **O estado atual do conhecimento das condições climáticas da Amazônia brasileira**. Belém, IPEAN, 1972. p 68-122.

BASTOS, T. X. **O clima da Amazônia brasileira segundo Koppen**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 4p.

BUCKMAN, Harry O.; BRADY, Nyle C. *Natureza e propriedades dos solos*. Rio de Janeiro, 1976. 594p.

CARVALHO, Eduardo Jorge Maklouf. *Efeito de sistemas de preparo sobre a matéria orgânica e algumas propriedades físicas em solos Glei Pouco Húmico da Amazônia Oriental*. Piracicaba. (Tese de doutorado). 1994. 184p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *Manual de métodos de análise de solo*. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ) **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. - Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. XXVi, 412 p.

FERREIRA, W. de A.; MODESTO JÚNIOR, M. de S.; BOTELHO, S. M.; MASCARENHAS, R.E.B. **Efeito da inundação sobre as propriedades de um glei pouco húmico de várzea do rio Guamá, nos municípios de Belém e Santa Isabel, PA**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998. 23p. (Boletim de Pesquisa, 207).

KLAR, Antonio Evaldo. **A água no sistema solo-planta-atmosfera**. São Paulo: Nobel, 1984. 408p.

LIMA, Rubens Rodrigues, TOURINHO, Manoel Malheiros. **Várzeas do rio Pará principais características e possibilidades agropecuárias**. Belém:FCAP. 1996. 124p.

MATTAR, Roberta Maria V. Coutinho; VIEIRA, Lúcio Salgado; SILVA, George Rodrigues da. *Efeito da inundação sobre o pH e a disponibilidade de fósforo, sódio, ferro e manganês em um Glei pouco Húmico coletado na várzea do rio Guamá, Belém/PA*. **Revista de Ciências Agrárias do Pará**. Belém, n 37, p. 113-121. 2002.

PIMENTEL, Gladys Beatriz Martinez. **Sistemas de manejo de um Gley Pouco Húmico do Médio Amazonas Paraense Monte-Alegre - Pará**. Belém-Pará. (Tese de Mestrado). 1991. 70p.

ZONTA, E. P. e MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores (SANEST)**. Pelotas: UFPel - Departamento de Matemática e Estatística, 1991. 101p.