

Caracterização morfológica e física de Terras Mulatas na Região de Apuí-Amazonas⁽¹⁾.

Mariana Coutrim dos Santos⁽²⁾; Uilson Franciscon⁽³⁾; Pérsio de Paula Neto⁽³⁾; Luís Antônio Coutrim dos Santos⁽⁴⁾; Milton César Costa Campos⁽⁵⁾; Bruno Campos Mantovanelli⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

⁽²⁾ Graduanda em Agronomia, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Humaitá-AM, E-mail: marianacoutrimsantos@gmail.com; ⁽³⁾ Graduando em Engenharia Ambiental do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Humaitá-AM, E-mail: uilsonfranciscon@gmail.com; pv_apui@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Doutorando em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, E-mail: santoslac@gmail.com; ⁽⁵⁾ Professor Adjunto III, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Humaitá-AM. e-mail: mcesarsolos@gmail.com; ⁽⁶⁾ Mestrando em Ciência do Solo, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, E-mail: brunomantovanelli21@gmail.com

RESUMO:

Na Amazônia brasileira são conhecidos dois solos antrópicos: as Terra Preta Arqueológica (TPA) e as Terras Mulatas (TMs), ambos solos apresentam como propriedades marcantes o horizonte A antropogênico. O objetivo do presente trabalho foi realizar a caracterização dos atributos físicos e morfológicos de dois sítios de Terras Mulatas na região de Apuí-AM. Foram selecionados dois locais de ocorrência de Terras Mulatas. Em ambas as áreas foram abertas uma trincheira para a caracterização morfológica dos solos e coleta de amostras deformadas e com estruturas preservadas para as análises físicas. Os fragmentos de cerâmica e frações maiores que 2 mm presente nas amostras de solos foram quantificados por pesagem, estabelecendo a razão massa de fragmentos de cerâmica e/ou cascalho /massa da amostra. A análise granulométrica do solo foi realizada pelo o método do densímetro. Foi utilizado solução de NaOH 0,1 Mol.L⁻¹ como dispersante químico. Os valores de porosidade total do solo nas duas terras mulatas foram altos, sendo que em todos os horizontes superficiais apresentaram valores maiores que 50% onde decresce gradativamente, em profundidade. Os resultados das classes texturais das TMs encontrados nesta pesquisa mostraram que a textura destes solos podem varia de arenosa a muito argilosa.

Termos de indexação: horizonte A antropogênicos, solos antrópicos, sul do Amazonas.

INTRODUÇÃO

Acredita-se que a formação das terras mulatas (TMs) e suas propriedades foram dadas através de cultivos de longa duração (Sombroek, 1966). Deste modo, as TMs seriam as áreas agrícolas Pré-colombianas em torno das áreas de Terras Pretas Arqueológicas (TPAs). Ainda de acordo com

Denevan (2010), as TMs podem ser resultado de práticas de agricultura semi-intensiva.

As TMs são caracterizadas por apresentarem uma coloração bruno acinzentado em seus horizontes superficiais, apresentando ainda, pouco ou nenhum fragmento de cerâmica e ou material lítico (Sombroek et al., 2010). As TMs são menos relatadas na literatura e, possuem mais controversas sobre os processos pelo os quais a mesma foi originada.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi realizar a caracterização dos atributos físicos e morfológicos de dois sítios de Terras Mulatas na região de Apuí-AM.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo fica localizada no município de Apuí, região Sul do Estado do Amazonas. O clima segundo Koppen, é do tipo Am (chuvas do tipo monção), com precipitações entre 2.250 e 2.750 mm, temperaturas médias anuais variando entre 25°C e 27°C (Brasil, 1978).

Foram selecionados dois locais de ocorrência de Terras Mulatas. O perfil 1 (P1) sobre as coordenadas (07° 08' 12,0" S e 59° 51' 08,9" W) localizado no topo baixo da paisagem, sobre pousio e o perfil 2 (P2) sobre as coordenadas (07° 06' 22,9" S e 59° 35' 57,6" W), coletado no topo plano da paisagem, sobre pastagem.

Em ambas as áreas foram abertas uma trincheira para a caracterização morfológica dos solos e coleta de amostras deformadas e com estruturas preservadas para as análises físicas. Os perfis de solos foram caracterizados morfológicamente e coletado seguindo recomendações de Santos et al., (2013).

Os fragmentos de cerâmica e frações maiores que 2 mm (cascalho 2-20 mm) presente nas amostras de solos foram quantificados por



pesagem, estabelecendo a razão massa de fragmentos de cerâmica e/ou cascalho /massa da amostra.

A análise granulométrica do solo foi realizada pelo método do densímetro. Foi utilizada solução de NaOH 0,1 Mol.L⁻¹ como dispersante químico.

A fração argila foi determinada pelo densímetro, as frações areia grossa e fina foram separadas por tamisação e pesadas, e o silte calculado por diferença seguindo metodologia de Gee & Or (2002). Determinou-se a argila dispersa em água pelo método do densímetro e posteriormente foi calculado o grau de floculação.

A densidade do solo (Ds) foi obtida pelo método do anel volumétrico e a densidade de partículas sólidas do solo (Dp) pelo método do balão volumétrico. A porosidade total foi estimada a partir dos dados obtidos das densidades do solo e das partículas, empregando-se a seguinte expressão: $P_t = 100(1 - D_s/D_p)$, conforme Embrapa (1997). Os solos foram classificados segundo critérios estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **Tabela 1** são apresentados os atributos morfológicos das TMs. Os horizontes das TMs apresentam coloração acizentadas com Matiz de 7,5 YR para o perfil 1 e 10 YR para o perfil 2, ambos os solos apresentam valor e croma baixos ≤ 3 , mostrando assim uma nítida diferenciação entre o horizonte A antrópico e os horizontes diagnósticos subsuperficiais.

Verificou-se que os horizontes A antropogênicos da TMs tem uma pequena variação de textura em relação aos horizontes subsuperficiais. Os perfis de solos apresentaram variação de textura de francoarenosa a francoargilosa. Os resultados das classes texturais encontrados neste trabalho, corrobora com os observados por Neves Junior (2008), que mostraram que a textura destes solos podem variar de arenosa a muito argilosa.

Os atributos físicos são apresentados na **Tabela 2**. Com relação à presença de fragmentos cerâmicos foram encontrados apenas nos dois primeiros horizontes de cada perfil, mais em quantidades muito baixas variando de 5 a 22 g.kg⁻¹, corroborando assim com Sombroek et al. (2010) que relatam que as TMs apresentam pouco ou nenhum fragmento de cerâmica. A presença de fragmentos de cerâmicas é um indicativo da natureza antrópica do horizonte A.

A razão silte/argila (S/A) é utilizada para inferir o estágio de intemperismo em solos de regiões

tropicais. Valores menores que 0,7 indicam baixos teores de silte e um maior grau de intemperismo (Embrapa, 2013). Para o perfil 1, os valores variaram de 1,3 a 1,9, enquanto o perfil 2 os valores foram de 0,1 a 0,4 evidenciando assim que o perfil 2 apresenta o solo mais evoluídos.

A densidade do solo (Ds) teve os menores valores para os horizontes superficiais os quais apresentaram valores próximos a 1, com um aumento em profundidade, em ambos os solos. A Ds é influenciada pela densidade das partículas do solo (areia, silte e argila), teor de matéria orgânica e o arranjo das partículas. Os menores valores de Ds nos horizontes A são devido aos maiores teores de matéria orgânica nestes horizontes em relação aos horizontes subsuperficiais (Martins et al., 2006).

Os valores de porosidade total do solo nas duas terras mulatas foram altos, sendo que em todos os horizontes superficiais apresentaram valores maiores que 50% onde decresce gradativamente, em profundidade. As maiores porosidades verificadas nos horizontes superficiais são em decorrência dos menores valores de Ds. Estas variáveis apresentam uma relação inversa. Como já observado a matéria orgânica afeta os valores de Ds, e esta também explica os maiores valores de porosidade encontrado nos horizontes superficiais (Andrade et al., 2009; Cunha et al., 2010).

Baseado nas descrições morfológicas e na análise granulométrica do solo os mesmos foram classificados como: Cambissolo Háplico no perfil 1 e Latossolo Amarelo, no perfil 2.

CONCLUSÕES

As classes texturais das TMs encontrados nesta pesquisa mostraram que a textura destes solos podem varia de arenosa a muito argilosa.

Os solos foram classificados como Cambissolo Háplico e Latossolo Amarelo, adequadamente enquadradas sistema brasileiro de classificação de solos.

AGRADECIMENTOS

Os autores do trabalho agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. DA S.; STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. Culturas de cobertura e qualidade física de um Latossolo em plantio direto. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 13:411-418, 2009.



BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil, folha SB. 20, Purus. Rio de Janeiro, 1978. 561 p.

CUNHA, T. J. F.; NOVOTNY, E. H.; MADARI, B. E.; BENITES, V. M.; MARTIN-NETO, L.; SANTOS, G. A. O carbono Pirogênico. In TEIXEIRA, W. G., KERN, D. C.; MADARI, B. E.; LIMA, H. N.; WOODS, W. I. (Org.). As Terras Pretas de Índio da Amazônia -- Sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas. Manaus: Ed. Da Universidade Federal do Amazonas, Embrapa Amazônia Ocidental, 2010, p. 264-285.

DENEVAN, W. As origens agrícolas da terra mulata na Amazônia. In TEIXEIRA, W. G., KERN, D. C.; MADARI, B. E.; LIMA, H. N.; WOODS, W. I. (Org.). As Terras Pretas de Índio da Amazônia -- Sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas. Manaus: Ed. Da Universidade Federal do Amazonas, Embrapa Amazônia Ocidental, 2010, p. 83-87.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 2013. 353p.

GEE, G.W.; OR, D. Particle-size analysis. In: DANE, J.H. & TOPP, G.C., eds. Methods of soil analysis. Physical methods. Soil Science Society of America Journal, Madison, 4:255-293, 2002.

MARTINS, G. C; FERREIRA, M. M.; CURI, N.; VITORINO, A. C. T.; SILVA, M. L. N. Campos nativos e matas adjacentes da região de Humaitá (AM): atributos diferenciais dos solos. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, 30(2):221-227, 2006.

NEVES JUNIOR, A. F. Qualidade física de solos com horizonte antrópico (Terra Preta de Índio) na Amazônia Central. Piracicaba, 2008, 94f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solos no campo. 6. ed. Viçosa. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 100p.

SOMBROEK, W. Amazon Soil: a reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon Region. Centre for Agricultural Publications and Documentation, Wageningen, 1966. 330p.

SOMBROEK, W.; KERN, D.; RODRIGUES, T.; CRAVO, M. S.; CUNHA, T. J. F. WOODS, W.; GLASER, B. Terra Preta e Terra Mulata: Suas potencialidades agrícolas, suas sustentabilidade e suas reproduções. In TEIXEIRA,

W. G., KERN, D. C.; MADARI, B. E.; LIMA, H. N.; WOODS, W. I. (Org.). As Terras Pretas de Índio da Amazônia -- Sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas. Manaus: Ed. Da Universidade Federal do Amazonas, Embrapa Amazônia Ocidental, 2010, p 251-257.

Tabela 1 - Caracterização morfológica de solos de Terra Mulata na Região de Apuí-AM

Horiz	Prof (cm).	Cor (úmida)	Textura	¹ Estrutura	² Consistência (seca, úmido e molhado)	³ Transição
P1 – CAMBISSOLO HÁPLICO						
Aup	0-14	7,5 YR 3/2	francossiltosa	fr. peq. gran. e bl. sub.	lig. dr., mfri., lig.plás. lig.peg.	cla. e pla.
Au ₁	14-40	7,5 YR 2,5/2	francossiltosa	fr. e mod. peq. gran. e bl. sub.	lig.dr., mfri., lig.plás. lig.peg.	cla. e pla.
Au ₂	40-65	7,5 YR 4/3	francossiltosa	fr. peq. a méd. bl. sub.	lig.dr., mfri., plás. peg.	abr. e pla.
Bi ₁	65-87	10 YR 4/4	franco-argilosiltosa	fr. peq. e méd. bl. sub.	mdr., fri., mplás. mpeg.	gra. e ond.
Bi ₂	87-155	10 YR 6/6	franco-argilosiltosa	fr. peq. e méd. bl. sub.	fri., mplás. mpeg.	cla. e pla.
BCc	155-183+	10 YR 6/6	francoargilosa	-	fri. plás. peg.	-
Perfil 2 - LATOSSOLO AMARELO						
Aup	0-15	10 YR 3/1	francoarenosa	fr. e mod. peq. a méd. gran. e bl. sub.	lig.dr., fri., lig.plas. lig.peg.	gra. e pla.
Au ₁	15-38	10 YR 3/2	francoarenosa	fr. e mod. peq. e med. gran. e bl. sub.	lig. dr., fri., lig.plas. lig.peg.	cla. e ond.
AB	38-73	10 YR 4/4	franco-argiloarenosa	mac. e fr. peq. e med. bl. sub.	lig. dr., fri., lig.plas. lig.peg.	gra. e pla.
BA	73-105	10 YR 5/6	franco-argiloarenosa	mac. e fr. peq. a med. bl. sub.	mdr. fri. lig. plas. lig. peg.	gra. e pla.
Bw ₁	105-168	10 YR 5/8	franco-argiloarenosa	mac. fr. peq. e med. bl. sub.	mdr., fri., lig. plas. lig. peg.	dif. e pla.
Bw ₂	168-200+	10 YR 6/6	franco-argiloarenosa	fr. mpeq. e peq. bl. sub.	mdr., fri., lig. plas. lig. peg.	-

Horiz.: horizonte; Prof.: profundidade.¹fr.: fraca, mod.: moderada; peq.: pequena, mpeq.: muito pequena; méd.: média; granular; bl. ang.: blocos angulares; bl. sub.: blocos subangulares. ²mfri.: muito friável; fri.: friável; lig.plás.: ligeiramente plástico; plás.: plástico; mplás.: muito plástico; lig.peg.: ligeiramente pegajoso; peg.: pegajoso; mpeg.:muito pegajoso. ³cla.: clara; pla.: plana; gra.:gradual; dif.: difusa; ond.:ondulada.

Tabela 2 - Caracterização física de solos de Terra Mulata na Região de Apuí-AM

Hor	Prof	Frações da amostra total			Granulometria da terra fina					ADÁ	GF	S/A	Ds	Dp	Pt
		Material Lítico	Frag. Cerâm.	Terra Fina	Areia Total	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila						
cm		g.kg ⁻¹							%	-	g.cm ⁻³		%		
P1 – CAMBISSOLO HÁPLICO															
Aup	0-14	34	10	956	207	88	119	507	286	24	92	1,8	1,0	2,6	62
Au ₁	14-40	42	5	953	186	67	119	530	284	24	92	1,9	0,9	2,6	65
Au ₂	40-65	44	0	956	179	61	118	537	284	24	92	1,9	1,0	2,7	63
Bi ₁	65-87	80	0	920	186	66	120	522	292	122	58	1,8	1,2	2,7	56
Bi ₂	87-155	165	0	835	181	61	120	504	315	0	100	1,6	1,3	2,7	53
BCc	155-183+	480	0	520	218	52	166	445	337	0	100	1,3	-	-	-
Perfil 2 - LATOSSOLO AMARELO															
Aup	0-15	16	22	962	758	330	428	69	173	48	72	0,4	1,0	2,7	63
Au ₁	15-38	35	25	940	766	326	440	59	175	73	58	0,3	1,3	2,7	51
AB	38-73	13	0	987	723	298	425	61	216	148	32	0,3	1,4	2,7	49
BA	73-105	18	0	982	640	265	375	69	291	243	17	0,2	1,4	2,7	49
Bw ₁	105-168	27	0	973	639	266	373	78	284	171	40	0,3	1,5	2,7	45
Bw ₂	168-200+	24	0	976	658	276	382	37	305	0	100	0,1	1,4	2,7	48

Hor.Horizonte; Prof.: profundidade; ADÁ: Argila dispersa em água; GF: Grau de floculação; S/A: Relação silte/argila; Ds: Densidade do Solo; Dp: Densidade de Partículas; Pt: Porosidade Total.