



## XX Congreso Latinoamericano y XVI Congreso Peruano de la Ciencia del Suelo

“EDUCAR para PRESERVAR el suelo y conservar la vida en La Tierra”

Cusco – Perú, del 9 al 15 de Noviembre del 2014  
Centro de Convenciones de la Municipalidad del Cusco

### CARACTERIZAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO, POTENCIALIDADES E RESTRICÇÕES AGRÍCOLAS DE SOLOS EM CHAPADINHA-MA

Azevedo, J. R. de <sup>1</sup>; Bueno, C. R. Paes <sup>2</sup>; Coelho, M. R. <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Maranhão, <sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, <sup>3</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

\* Contato do autor: Email: [jamesazevedo@ufma.br](mailto:jamesazevedo@ufma.br) Universidade Federal do Maranhão, BR 222, km 4 s/n, bairro Boa Vista, Chapadinha - MA, CEP 65500-000, 55- 98 3272 9913

**RESUMO** - O assentamento Malhada do Meio, localizado em Chapadinha-MA, possui uma área de 630,86 ha, a vegetação é de Floresta Estacional Decidual Submontana e Savana Estépica. O relevo é ondulado e plano, com altitude média de 67 m. A geologia é formada por arenitos finos argilosos da Formação Itapecuru e Depósitos Aluvionares e Coluvionares. Objetivou-se neste trabalho caracterizar, classificar e avaliar as potencialidades e as restrições agrícolas dos solos do assentamento de reforma agrária Malhada do Meio, localizado no município de Chapadinha-MA. Foram abertos quatro perfis em pontos distintos da paisagem. Amostras foram coletadas para a realização das análises de caracterização químicas e granulométrica. Os solos estudados foram classificados no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos como Plintossolo Pétrico Concrecionário êndico latossólico, Plintossolo Argilúvico Distrófico abruptico gleissólico, Neossolo Flúvico e Gleissolo Háplico Tb Distrófico cambissólico. As limitações agrícolas entre os solos estudados (baixa fertilidade, drenagem deficiente, impedimentos à mecanização e ao desenvolvimento das raízes) podem restringir a produtividade das culturas agrícolas.

**Palavras Chave:** plintita; solos do Maranhão; Neossolo; Gleissolo.

#### INTRODUÇÃO

Os assentamentos rurais no Brasil passaram a existir oficialmente a partir da década de 1980 e foram criados para responder às pressões localizadas, como forma de mitigar conflitos relacionados à posse da terra (Silva et al., 2010).

Nos assentamentos de reforma agrária no Maranhão, os solos, em sua maioria, são restritos ou moderadamente restritos, e raros são os solos com pouca ou nenhuma restrição (Steege et al., 2003).

Malhada do Meio, localizado no município de Chapadinha, é um dos diversos assentamentos de reforma agrária implantados no Estado do Maranhão. O assentamento foi criado em 2006, em uma área de 630,86 hectares, e nele vivem 38 famílias.

De acordo com Santos et al. (2009), a classificação e o estudo das propriedades do solo podem determinar o potencial das terras para fins agrícolas.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar e classificar os solos do assentamento de reforma agrária Malhada do Meio, no município de Chapadinha, Estado do Maranhão, e avaliar suas potencialidades e restrições agrícolas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado no assentamento de reforma agrária Malhada do Meio, localizado no município de Chapadinha-MA, com coordenada central 9585546 W e 661510 S (UTM WS 84), com altitude média de 67 m e área de 630,86 ha. O relevo é de colinas de topos arredondados de baixa altitude e plano. O substrato geológico é constituído por arenitos finos argilosos e cangas ferruginosas da Formação Itapecuru (Cretáceo Superior); e de areias coluviões fluviais dos Depósitos Aluvionares e Coluvionares (Cenozoico-Quaternário-Holoceno) (Brasil, 2000). A vegetação, de acordo com a classificação de Veloso et al. (1991), é de Floresta Estacional Decidual Submontana e Savana Estépica Parque e Arborizada.

O clima da região, de acordo com a classificação de Thornthwaite (1948), é do tipo C<sub>2</sub>WA'a', com precipitação pluviométrica anual entre 1.600 a 2.000 mm e temperatura média anual variando de 26° a 27°C (Maranhão, 2002).

Quatro perfis representativos da paisagem foram amostrados e georreferenciados, sendo três em um transecto: topo da colina (coordenadas 661996 S e 9585644 W), próximo ao córrego situado na extremidade leste da área (coordenadas 662893 S e 9586290 W) e entre a colina e o córrego (coordenadas 662646 S e 9586219 W). O quarto perfil foi amostrado em um vale (coordenadas 662181 S e 9586184 W). Os perfis foram abertos e descritos, e amostras foram coletadas conforme Santos et al. (2013).

Os valores de pH (KCl 1 mol L<sup>-1</sup> e H<sub>2</sub>O), C orgânico, P (resina), K, Ca, Mg, H+Al e Al foram determinados pelos métodos de Raij et al. (1987).

Realizou-se a determinação granulométrica do solo pelo método da pipeta (Embrapa, 1997). A fração argila foi separada por sedimentação, a areia grossa e fina por tamisação, e o silte foi calculado por diferença.

Os solos foram classificados conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al., 2013).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Classificação dos solos**

Os solos foram classificados de acordo com o SiBCS (Santos et al., 2013): Perfil 1 - Neossolo Flúvico, Perfil 2 - Gleissolo Háptico Tb Distrófico cambissólico, Perfil 3 - Plintossolo Argilúvico Distrófico abrupto gleissólico e Perfil 4 - Plintossolo Pétrico Concrecionário êndico latossólico. O Neossolo Flúvico foi classificado até o segundo nível em razão do horizonte C1, que corresponde a seção de controle para a identificação da sua atividade da argila, apresentar textura areia franca. Segundo o SiBCS (Santos et al. 2013) o critério da atividade da argila não se aplica a materiais de solo dessa classe textural, fato que o torna sem enquadramento taxonômico a partir do segundo nível categórico.

### **Características morfológicas**

Nos horizontes subsuperficiais dos perfis P1, P2 e P3, a coloração acinzentada (2,5Y com croma variando de 1 a 3) (Quadro 1) pode ser resultante da redução dos compostos de ferro em presença de matéria orgânica, com ou sem alternância de oxidação, por efeito de flutuação do nível do lençol freático, em condições de regime de excesso de umidade permanente ou periódica (Coringa et al., 2012).

Mosqueados foram encontrados nos perfis P1, P2 e P3 (Quadro 1), localizados em áreas baixas, sujeitas a inundações em alguns meses do ano. Mosqueados são indicativos de condições de restrição à drenagem (Costa et al., 2009).

No perfil P4, identificaram-se três horizontes, sendo dois com matiz 2,5Y em função do alto teor de C orgânico. No horizonte Bwc2, a cor era amarelada, com matiz 10YR (presença de goethita) estando no topo da encosta, sem ocorrer inundação.

### Características físicas

No P1 P2 e P3, O grau de floculação (GF) observado foi < 50% em todos os horizontes e pode ser atribuído a sazonalidade das chuvas (Anjos et al., 2007) e/ou a oscilação do lençol freático (Zaparoli & Gasparetto, 2010). No P4, o horizonte A e o Bwc1 apresentaram GF > 50% e as maiores quantidades de argila (Quadro 2) e C orgânico (Quadro 3), estando de acordo com Metzner et al. (2003), segundo os quais, as partículas de argila e matéria orgânica participam como agregantes na floculação; foram observados, também, muito alto e alto teores de H+Al (Quadro 3) corroborando Morelli & Ferreira (1987), que citam o Al<sup>3+</sup> e o H<sup>+</sup> como os principais agentes floculantes em solos ácidos.

### Características químicas

Os valores de T foram menores que 27 cmolc kg<sup>-1</sup> caracterizando a presença de caulinita, argila de baixa atividade. Todos os horizontes apresentaram baixa saturação por bases (V < 50%) caracterizando solos distróficos, ou seja, de baixa fertilidade. A baixa fertilidade desse solo P1 e P2 deve-se possivelmente a pobreza dos sedimentos transportados pelo processo aluvionar e coluvionar. No p3 e p4, a baixa fertilidade é provavelmente ocasionada pela pobreza dos sedimentos poucos consolidados da Formação Itapecuru.

Quadro 1. Descrição morfológica dos perfis dos solos estudados

Horizonte	Profundidade em cm	Cor Munsell (úmida)		Classe Textural	Estrutura
		Matriz	Mosqueado		
P1 - Neossolo Flúvico					
A	0 - 11	2,5Y 3/1		franca	for. méd. bl. subang.
AC	11- 56	2,5Y 4/2		francoarenosa	for. méd. bl. subang.
C1	56 - 120	2,5Y 5/2		areia-franca	mod. peq. bl. subang.
C2	120 - 200	2,5Y 5/3	10YR com.	francoarenosa	mod. peq. bl. subang.
P2 - Gleissolo Háptico Tb Distrófico Cambissólico					
A	0 - 19	2,5Y 3/2		franca	for. méd. bl. subang.
AB	19 - 35	2,5Y 4/3		francoargilosa	for. méd. bl. subang.
Big1	35 - 67	2,5Y 5/3	10YR com.	francoargiloarenosa	for. méd. bl. subang.
2Big2	67 - 160	2,5Y 7/1	10YR 5/6	francoarenosa	mod. méd. prism.
3Cg1	160 - 190	2,5Y 5/6	com.	arenosa	fr. muito peq. granu.
4Cg2	190 - 200	2,5Y 5/6	10YR 5/6 pou.	arenosa	fr. muito peq. granu.
P3 - Plintossolo Argilúvico Distrófico Abrúptico Gleissólico					
A	0 - 18	2,5Y 3/1		francoarenosa	for. méd. bl. ang.
E	18 - 43	2,5Y 4/2		francoarenosa	for. méd. bl. ang.
Btg	43 - 87	2,5Y 5/2	7,5YR 4/6	francoarenosa	for. méd. bl. ang.
Btgf	87 - 200	2,5Y 5/2	com.	francoargiloarenosa	for. méd. bl. ang.
P4 - Plintossolo Pétrico Concrecionário Êndico Latossólico					
A	0 - 48	2,5Y 3/1	10R ab.	francoargiloarenosa	for. peq. bl. ang.

Bwc1	48 - 100	2,5Y 3/3	argiloarenosa muito	mod. muito peq.
Bwc2	100 - 200	10YR 6/8	cascalhenta	granu.
			Argilosa com calhaus	fr. muito peq. granu.

Com.: comum; po: pouco; ab: abundante; for: forte; bl: bloco; subang.: subangular; ang.: angular; mod: moderada; méd: média; prism: prismática; fr: fraca; granu.: granular; peq.: pequena.

Quadro 2. Granulometria dos solos estudados

Horizonte	g kg <sup>-1</sup> TFSA						GF %
	AG	AF	Silte	Argila	Silte/Argila	ADA	
P1 - Neossolo Flúvico							
A	105,00	400,00	369,00	126,00	2,93	64,00	49,21
AC	111,00	416,00	326,00	147,00	2,22	107,00	27,21
C1	440,00	375,00	82,50	102,50	0,80	81,50	20,49
C2	148,00	589,00	158,50	104,50	1,52	88,00	15,79
P2 - Gleissolo Háptico Tb Distrófico Cambissólico							
A	29,80	415,20	324,00	231,00	1,40	133,00	42,42
AB	39,00	399,00	276,50	285,50	0,97	187,00	34,50
Big1	45,00	452,00	254,00	249,00	1,02	142,00	42,97
2Big2	20,00	598,00	265,00	117,00	2,26	66,8	42,91
3Cg1	261,00	631,00	87,00	21,00	4,14	12,0	42,86
4Cg2	566,00	384,00	28,50	21,50	1,33	12,2	43,26
P3 - Plintossolo Argilúvico Distrófico Abrúptico gleissólico							
A	81,00	582,00	240,00	97,00	2,47	71,0	26,8
E	83,00	575,00	267,00	75,00	3,56	54,00	28,00
Btg	89,00	504,00	243,00	164,00	1,48	117,50	28,35
Btgf	65,00	436,00	232,50	266,50	0,87	187,00	31,63
P4 - Plintossolo Pétrico Concrecionário Êndico Latossólico							
A	109,00	445,00	164,50	281,50	0,58	113,00	59,86
Bwc1	117,00	397,00	124,50	361,50	0,34	151,00	57,12
Bwc2	90,00	287,00	158,00	465,00	0,34	239,50	48,49

ADA = argila dispersa em água; GF = grau de floculação.

Quadro 3. Atributos químicos dos solos estudados

Horizonte	pH		$\Delta$ pH	C org. g kg <sup>-1</sup>	P mg kg <sup>-1</sup>	K	Ca	Mg	H+Al cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>			SB	T	V %
	H <sub>2</sub> O	KCl							Al	SB	T			
P1 - Neossolo Flúvico														
A	5,4	4,4	-1	15,7	4,51	0,07	1,17	0,72	3,79	0,27	1,97	5,76	34	
AC	4,8	4,6	-0,2	6,3	2,33	0,05	0,78	0,78	2,95	0,23	1,60	4,55	35	
C1	5,4	4,3	-1,1	2,9	2,02	2,79	0,28	0,56	1,74	0,21	0,88	2,62	34	
C2	4,7	4,3	-0,4	1,63	0,03	0,03	0,25	0,41	1,31	0,33	0,69	1,99	34	
P2 - Gleissolo Háptico Tb Distrófico Cambissólico														
A	5	3,8	-1,2	9,41	3,82	0,08	0,67	0,76	5,53	1,34	1,51	7,04	21	
AB	4,5	4,1	-0,4	5,74	2,70	0,07	0,54	0,72	4,68	1,35	1,33	6,01	22	
Big1	5,3	3,6	-1,7	2,49	1,72	0,05	0,26	0,69	6,87	2,58	1,00	7,87	13	
2Big2	5,4	4,9	-0,5	2,65	1,52	0,04	0,38	0,61	1,22	0,00	1,03	2,25	46	
3Cg1	6,2	4,2	-2	0,75	1,30	0,01	0,13	0,06	0,84	0,13	0,21	1,05	20	
4Cg2	6,1	5,1	-1	0,78	2,01	0,02	0,13	0,07	0,74	0,07	0,22	0,96	23	
P3 - Plintossolo Argilúvico Distrófico Abrúptico Gleissólico														
A	5,3	4,2	-1,1	8,67	3,32	0,07	0,91	0,25	2,82	0,17	1,23	4,05	30	
E	4,8	4,4	-0,4	4,02	2,31	0,05	0,46	0,15	1,69	0,23	0,67	2,36	28	
Btg	4,9	3,8	-1,1	3,30	2,44	0,08	0,32	0,65	3,08	0,73	1,06	4,14	25	
Btgf	4,3	4,1	-0,2	2,42	2,51	0,08	0,33	0,84	3,18	1,00	1,25	4,42	28	

P4 - Plintossolo Pétrico Concrecionário Êndico Latossólico

														13,2
A	5,2	4,2	-1	22,07	3,62	0,05	1,72	1,63	9,87	0,54	3,41	8	26	
Bwc1	4,1	4,1	0	9,34	2,54	0,02	0,17	0,34	7,46	2,37	0,53	7,98	7	
Bwc2	4,4	3,8	-0,6	4,14	2,68	0,02	0,18	0,36	7,14	1,61	0,55	7,70	7	

C org. = C orgânico; SB = soma de bases; T = capacidade de troca de cátions.

### Potencialidades e restrições dos solos estudados

Os quatro tipos de solo são de baixa fertilidade natural, dentre eles o Plintossolo Pétrico Concrecionário êndico latossólico foi o mais fértil, considerando o maior valor de SB, T e C orgânico, apesar de apresentar valores de P baixos e K muito baixos.

### CONCLUSÕES

As limitações agrícolas entre os solos estudados (baixa fertilidade, drenagem deficiente, impedimentos à mecanização e ao desenvolvimento das raízes) podem restringir a produtividade das culturas agrícolas.

É necessário medir, em vários pontos, a profundidade do horizonte concrecionário na área onde ocorre o Plintossolo Pétrico Concrecionário êndico latossólico para avaliar melhor a sua potencialidade e restrição agrícola.

### BIBLIOGRAFIA

- ANJOS, L.H.C. dos; PEREIRA, M.G.; PÉREZ, D.V. & RAMOS, D.P. Caracterização e classificação de Plintossolos no município de Pinheiro-MA. R. Bras. Ci. Solo, 31:1035-1044, 2007.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Minas e Metalurgia. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Folha SA. 23-X/Z: São Luís NE/SE. Recife, 2000. 1 mapa, color. Escala 1:500.000. (Programa Levantamento Geológicos Básicos do Brasil). Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/sluisnese/sluisnese\\_ctgeologica.pdf](http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/sluisnese/sluisnese_ctgeologica.pdf)>. Acesso em: 27 maio 2013.
- CORINGA, E.A.O.; COUTO, E.G.; PEREZ, X.L.O. & TORRADO, P.V. Atributos de solos hidromórficos no Pantanal Norte Matogrossense. Acta Amaz., 42:19-28, 2012.
- COSTA, A.M. da; CURI, N.; ARAÚJO, E.F. de; MARQUES, J.J.; MENEZES, M.D. de. Avaliação do risco de anoxia para o cultivo do eucalipto no Rio Grande do Sul utilizando-se levantamento de solos. Sci. For., 37:367-375, 2009.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CNPQ, 1997. 212p.
- MARANHÃO (Estado). Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico. Laboratório de Geoprocessamento-UEMA. Atlas do Maranhão. São Luís, GEPLAN, 2002. 44p.
- METZNER, A.F.; CENTURION, J.F.; MARCHIORI JÚNIOR, M. Relação entre grau de flocculação e atributo do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., Ribeirão Preto, 2003. Anais. Botucatu, UNESP, 2003. CD-ROM.
- MORELLI, M. & FERREIRA, F.B. Efeito do carbonato de cálcio e do fosfato diamônico em propriedades eletroquímicas de um Latossolo. R. Bras. Ci. Solo, 11:1-6, 1987.
- RAIJ, B. van.; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M.E.; LOPES, A.S. & BATAGLIA, O.C. Análise química do solo para fins de fertilidade. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 170p.
- SANTOS, A.C. dos; FERREIRA, E.M. & ARAÚJO, L.C. de. Propriedades químicas e físicas de solos em áreas sob pastagens em cerrado do norte do Tocantins. Rev. Acad. Cien. Agrar. Ambient., 7:55-63, 2009.
- 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.

- SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A. de; CUNHA, T.J.F. & OLIVEIRA, J.B. de. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Rio de Janeiro, EMBRAPA, 2013. 353p.
- SILVA, E. B. da; NOGUEIRA, R. E.; UBERTI, A. A. A. Avaliação da aptidão agrícola das terras como subsídio ao assentamento de famílias rurais, utilizando sistemas de informações geográficas. R. Bras. Ci. Solo, 34:1977-1990, 2010.
- STEEG, J.; COOPER, M.; DOURADO NETO, D.; SPAROCEK, G.; MAULE, R.F. & STEEG, J.V. de. Os assentamentos inseridos no contexto nacional. In: SPAROVEK, G., org. A qualidade dos assentamentos da reforma agrária brasileira. São Paulo, Páginas & letras Editora e Gráfica, 2003. p.141-157.
- THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. Geogr. Rev., 38:55-94, 1948.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, L.R. & LIMA, J.C. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, IBGE, 1991. 124p.
- ZAPAROLI, F.C. M. & GASPARETTO, N.V.L. Distribuição de solos e sua relação com o relevo em uma vertente no município de Florai-PR. Bol. Geogr., 28:49-63, 2010.