

ISSN 1517-2627

Setembro, 2017

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 192

Seminário PIBIC Embrapa Solos 2016/2017

Caio de Teves Inácio

Claudio Lucas Capeche

Alba Leonor da Silva Martins

Jacqueline Silva Rezende Mattos

Liliane de Carvalho

Rio de Janeiro, RJ

2017

Proposta de critérios quantitativos para a classificação do horizonte A antrópico no SiBCS

Fernanda Reis Cordeiro⁽¹⁾; Ademir Fontana⁽²⁾; Andressa Rosas de Meneses⁽³⁾; Lúcia Helena Cunha dos Anjos⁽⁴⁾; Wenceslau Gerales Teixeira⁽²⁾

⁽¹⁾ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental; Universidade Federal Fluminense; Niterói, RJ; E-mail: fereis.cordeiro@gmail.com

⁽²⁾ Pesquisador; Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ. Contato: <https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

⁽³⁾ Estudante de mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Niterói, RJ.

⁽⁴⁾ Professora titular; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

RESUMO: O horizonte diagnóstico A antrópico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS - 2013) é caracterizado de forma qualitativa e tem por definição um horizonte modificação pelo homem, normalmente por meio de adições de material orgânico e/ou mineral e contendo vestígios da ocupação humana. O objetivo deste trabalho é apresentar valores para os atributos na definição do horizonte A antrópico no SiBCS. A partir da coletânea de trabalhos, artigos e teses com a caracterização de perfis de horizontes antrópicos no Brasil, foi organizada uma base de dados com a morfologia e atributos físicos e químicos dos solos antrópicos denominados de Terras Pretas de Índio e Sambaquis. Foram compiladas informações de 65 perfis, totalizando 180 sub-horizontes antrópicos. Com a definição de valores quantitativos dos atributos e das características chaves para a identificação de solos antrópicos, são propostos os seguintes critérios: i) espessura ≥ 20 cm; cor (úmida) com valor ≤ 4 e croma ≤ 3 ; $Ca^{2+} + Mg^{2+} \geq 2,0$ cmol_c kg⁻¹; C org $\geq 6,0$ g kg⁻¹ e P ≥ 30 mg kg⁻¹ ou ii) atender ao critério de espessura, $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ e as seguintes inequações: $\Sigma[(P \times \text{espessura dos sub-horizonte Au}) / \text{espessura total do horizonte A antrópico}] \geq 50$ mg kg⁻¹; $\Sigma[(C \text{ org} \times \text{espessura do sub-horizonte Au}) / \text{espessura total do A antrópico}] \geq 10,0$ g kg⁻¹.

Termos para indexação: atributos químicos, classificação, horizontes A antrópicos.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um sistema de classificação de solos requer muitas informações referentes à morfologia e atributos químicos e físicos. Desta forma, a apresentação de critérios quantitativos com limites definidos apresenta-se como preponderante na divisão ou estabelecimentos de classes nos diferentes níveis categóricos.

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) está permanentemente sendo desenvolvido e validado. Diversas discussões vêm sendo feitas para sua evolução, principalmente as relacionadas à

revisão de atributos diagnósticos, horizontes diagnósticos, definição e composição das classes em todos os níveis categóricos.

O horizonte A antrópico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos se enquadra nos horizontes diagnósticos superficiais. É um horizonte formado pela intervenção humana pré-histórica, como as culturas pré-colombianas e sambaquis. Essa modificação ocorreu por meio da deposição de fragmentos de cerâmicas, artefatos líticos, restos de ossos, conchas e restos de alimentos nos solos ocupados por esses povos (SANTOS et al., 2013).

A ocorrência de horizontes A antrópico no Brasil é observado em solos da Amazônia, as Terras Pretas de Índio e, próximos às regiões costeiras, os chamados Sambaquis. Além de serem importantes para os estudos arqueológicos das populações antigas, esses solos despertam o interesse para os estudos morfológicos, químicos e físicos, tendo em vista que são horizontes diagnósticos.

No que confere à classificação desses horizontes no atual SiBCS, a definição apresenta parâmetros apenas qualitativos; contudo, embora seja grande a variação dos parâmetros quantitativos como Ca + Mg, P disponível e C org, estes diferenciam-se daqueles sem influência antrópica, conforme as avaliações de trabalhos de Campos et al. (2011), Corrêa (2007), Cunha (2005), Cunha et al. (2007), Kern e Kämpf (1989), Lima (2001) e Melo (2002).

A definição de valores quantitativos dos atributos e das características chaves possibilita, juntamente aos critérios qualitativos existentes, uma melhor definição do horizonte diagnóstico A antrópico. Diante disso, o objetivo deste trabalho é apresentar valores para os atributos na definição do horizonte A antrópico no SiBCS.

MATERIAL E MÉTODOS

Para este trabalho, foi realizada uma pesquisa para levantamentos de trabalhos, teses e artigos de diferentes regiões do Brasil que apresentam perfis

de solos Antrópicos. Foi utilizado como palavras-chave na pesquisa eletrônica: solos antrópicos, terra preta de índio, horizontes A antrópico, sambaquis.

A partir dessa coletânea de trabalhos, foi feita uma planilha eletrônica onde foram compiladas todas as informações dos perfis a contar com descrição geral, descrição morfológica e dados analíticos de cada perfil de solo. A descrição geral foi composta pelas classes dos solos, horizontes, localização, espessura dos horizontes, dentre outros dados relevantes. Nos dados analíticos se concentraram as caracterizações físicas e químicas de todos os horizontes do perfil de solo, tais como, granulometria (areia grossa, areia fina, silte e argila), C org e C total, pH (água e KCl), cátions trocáveis (Ca, Mg, K, Na, Al, H) e fósforo disponível.

Foram excluídos os dados de horizontes com teores de carbono orgânico maiores ou iguais a $80,0 \text{ g kg}^{-1}$, dado o limite previsto no SiBCS para a definição de material mineral.

A avaliação dos dados e os padrões dos perfis foram feitos por meio de estatística descritiva ou pela dispersão dos valores em gráfico. Os critérios diagnósticos definidos após a avaliação dos padrões foram elaborados em forma de texto conforme normas e regras do SiBCS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram compiladas informações de 65 perfis de solos antrópicos descritos no Brasil, totalizando 180 horizontes Au. Os principais atributos avaliados foram aqueles que mais se destacaram nos horizontes antrópicos em comparação a outros solos, tais como: espessura, cor (valor e croma), cálcio + magnésio ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$), fósforo (P) e Carbono orgânico (C org).

No complexo sortivo, $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ teve valor médio de $9,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$, mediana de $8,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e uma variação de 0,1 a $26,1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ (Tabela 1). Para os teores de $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ em $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ foram obtidas a média e a mediana respectivamente de 11,7 e 9,6 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, valor máximo de $42,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e valor mínimo de $0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. Verificou-se que 86,2 % dos horizontes possui $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \geq 2,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e 77,17 % dos horizontes possui $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \geq 2,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, sendo Ca^{+2} predominante em ambos os casos.

Os teores de Al^{3+} nos horizontes tiveram valor médio de $0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$, mediana de $0,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e uma variação de 0,0 a $1,1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Para os teores de Al^{3+} em $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, teve-se uma variação de 0,0 a 3,4 e média e mediana de respectivamente 0,2 e $0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. A grande maioria dos horizontes, isto é, mais 80% apresentaram teores menores que $0,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$.

Os teores de P disponível variou entre 11 e 3921 mg kg^{-1} com média e mediana de 578 mg kg^{-1} e 190 mg kg^{-1} , respectivamente. Em relação ao P disponível em mg dm^{-3} obteve-se variação de 5 a 7905, média e mediana respectivamente de 988 mg dm^{-3} e 266 mg dm^{-3} . Do total de horizontes A, 85,7% possui $P \geq 30 \text{ mg kg}^{-1}$ e 95,4% possui $P > 30 \text{ mg dm}^{-3}$.

Os teores de C org tiveram uma variação de 1,40 a $79,50 \text{ g kg}^{-1}$, com média de $26,89 \text{ g kg}^{-1}$ e mediana de $21,20 \text{ g kg}^{-1}$, sendo que 84,3% dos horizontes possuem C org $> 6,00 \text{ g kg}^{-1}$.

Quanto à cor úmida, o Valor teve uma variação de 2 a 6, uma média de 3 e com mediana de 3. Verificou-se que 85% dos horizontes possuem valor ≤ 4 . Para os valores de croma, obteve-se uma variação de 0 a 6, com média de aproximadamente 2 e mediana de 2. Verificou-se que 90,4% dos horizontes possuem croma ≤ 3 .

A espessura total do(s) horizonte(s) antrópico(s) variou entre 18 cm e 200 cm, sendo que houve muitos registros de horizontes enterrados.

CONCLUSÕES

A definição quantitativa dos atributos e das características chaves para a identificação de solos antrópicos possibilita, juntamente aos critérios qualitativos já existentes, uma melhor definição do horizonte diagnóstico A antrópico no SiBCS.

Diante dos padrões analisados, são propostos os seguintes critérios quantitativos para o horizonte A antrópico: i) espessura $\geq 20 \text{ cm}$; cor (úmida) com valor ≤ 4 e croma ≤ 3 ; $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \geq 2,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$; C org $\geq 6,0 \text{ g kg}^{-1}$ e $P \geq 30 \text{ mg kg}^{-1}$ ou ii) atender ao critério de espessura, $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ e as seguintes inequações: $\Sigma[(P \times \text{espessura dos sub-horizonte Au}) / \text{espessura total do horizonte A antrópico}] \geq 50 \text{ mg kg}^{-1}$; $\Sigma[(C \text{ org} \times \text{espessura do sub-horizonte Au}) / \text{espessura total do A antrópico}] \geq 10,0 \text{ g kg}^{-1}$.

REFERÊNCIAS

- CORRÊA, G.R. Caracterização Pedológica de Arqueo-antropossolos no Brasil: Sambaquis da região dos lagos (RJ) e Terras Pretas de índio na região do baixo Rio Negro/Solimões (AM). Viçosa, 2007. 115 f. Dissertação de Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- CUNHA, T. J. F.; MADARI, B. E.; BENITES, V. de M.; CANELLAS, L. P.; NOVOTNY, E. H.; MOUTTA, R. de O.; TROMPOWSKY, P. M.; SANTOS, G. de A. Fracionamento químico da matéria orgânica e características de ácidos húmicos de solos com horizonte a antrópico da Amazônia (Terra Preta). *Acta Amazonica*, Manaus, v. 37, n. 1, p. 91-98, 2007.
- CUNHA, T.J.F. Ácidos Húmicos de Solos Escuros da Amazônia (Terra Preta do Índio). 2005. 139pp. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro.

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**, Viçosa, MG, v. 13, p. 219-225, 1989.

LIMA, H.N. Gênese, Química, Mineralogia e Micromorfologia de Solos da Amazônia Ocidental. Viçosa, 2001. 176p. Tese de Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

MELO, V.F. Solos e Indicadores de Uso Agrícola em Roraima: Áreas Indígena Maloca do Flechal e De Colonização do Apiaú. Viçosa, 2002. 145p. Tese de Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

Tabela 1. Estatística descritiva dos principais atributos dos solos antrópicos.

Parâmetros	Média	Mediana	Modo	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Cor úmida - Valor	3	3	3	1	2	6
Cor úmida - Croma	2	2	1	1	0	6
Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (cmol _c kg ⁻¹)	9,0	8,5	0,1	6,1	0,1	26,1
Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	11,7	9,6	0,1	10,7	0,0	42,8
Al ³⁺ (cmol _c kg ⁻¹)	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	1,1
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,2	0,0	0,0	0,6	0,0	3,4
P (Melich I) (mg kg ⁻¹)	578	190	26	902	11	3921
P (Melich I) (mg dm ⁻³)	988	266	9	1492	5	7905
Carbono (W & B) (g kg ⁻¹)	26,89	21,20	6,00	21,73	1,40	79,50

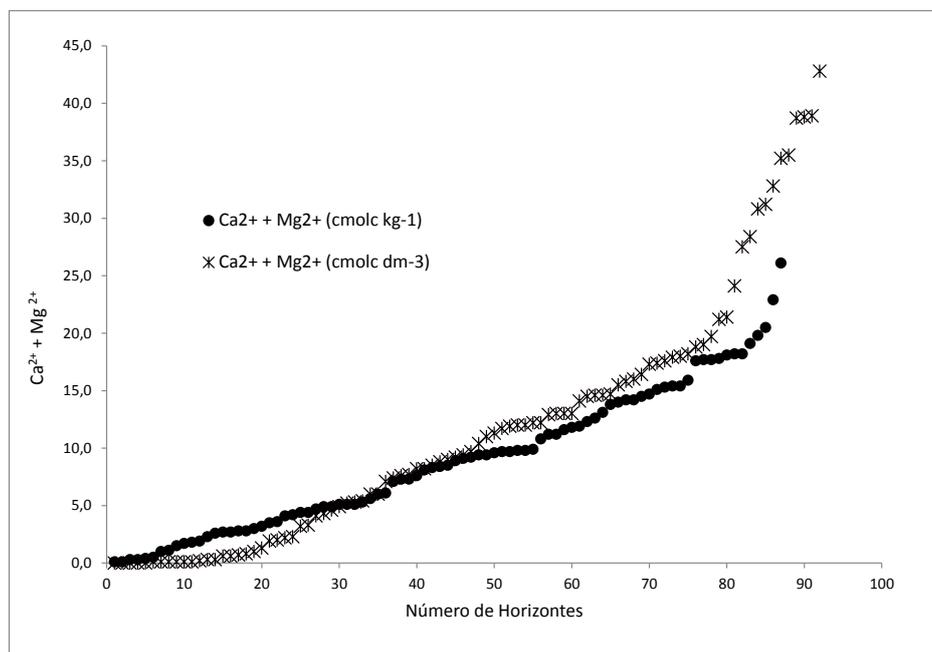
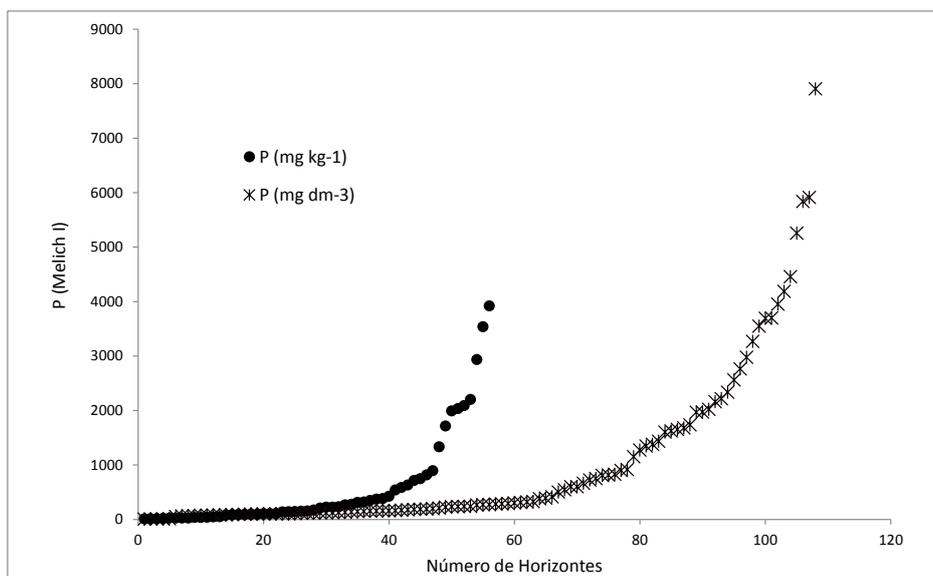
Figura 1. Teores de Ca²⁺ + Mg²⁺ nos horizontes antrópicos.

Figura 2. Teores de P (Melich I) nos horizontes antrópicos.

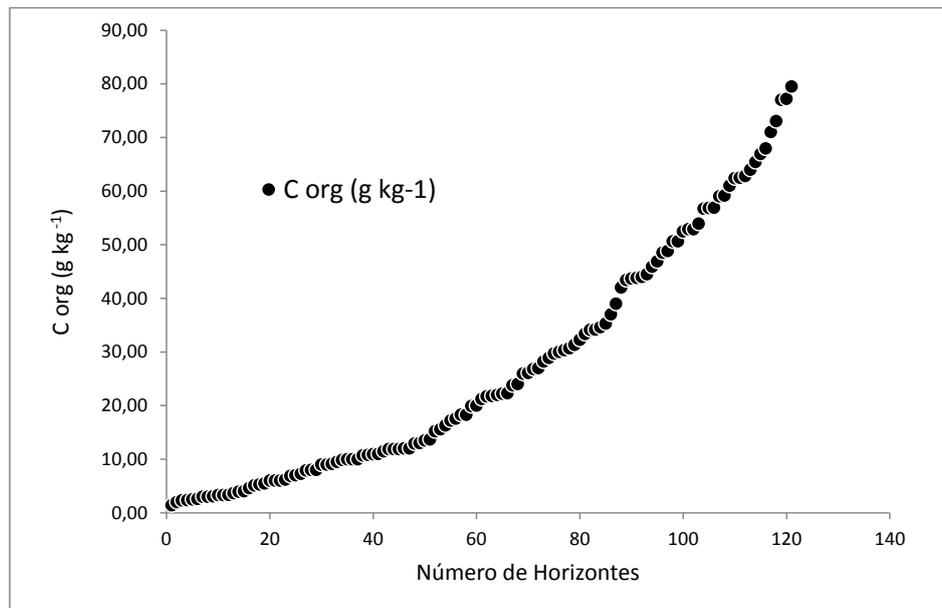


Figura 3. Teores de C org (g kg⁻¹) nos horizontes antrópicos.