

## VARIAÇÕES DAS PROPRIEDADES DOS SOLOS EM ÁREAS DE CAMPOS NATURAIS NA REGIÃO DE HUMAITÁ (AM) – INTERFLÚVIO PURUS-MADEIRA

Laryssa de Araújo BARBOSA<sup>1</sup>  
João Baptista Silva FERRAZ<sup>2</sup>  
Milton César Costa CAMPOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq; <sup>2</sup>Orientador CDAM/INPA; <sup>3</sup>Co-Orientador UFAM/Humaitá

### INTRODUÇÃO

A região de Humaitá, sul do Amazonas, apresenta várias fitofisionomias, sendo uma das principais os campos naturais. Estes incluem várias formações campestres, onde se alternam pequenas árvores isoladas e galerias florestais ao longo dos igarapés (Santos *et al.* 2012). As relações entre solos, relevo e vegetação caracterizam-se por serem interdependentes, pois à medida que ocorre elevação do terreno, ocorrem mudanças na fisionomia da paisagem, passando de vegetação de porte herbáceo para uma formação de aspecto mais arbustivo, constituindo a savana que vai até as florestas (Santos *et al.* 2012; Campos *et al.* 2010).

Com base na vegetação e no relevo, os campos naturais foram subdivididos em duas unidades pedoambientais: “campo alto” ou savana parque - situada no platô rebaixado da paisagem, com ocorrência de gramíneas e arbustos esparsos, e “campo baixo” ou savana gramíneo-lenhosa, localizada em depressões que inundam durante as chuvas e secam na estiagem, apresentando na superfície, pequenas camadas orgânicas e predominância de gramíneas (Campos 2009; IBGE 2012).

Esses dois ecossistemas apresentam também peculiaridades quanto aos seus tipos de solos e estoques de nutrientes e carbono. No entanto, não estão claras as amplitudes de variação dos parâmetros químicos e físicos dos dois tipos de solos dessas fitofisionomias (Quesada *et al.* 2012).

Buscando conhecer as amplitudes das variações pedológicas nesses ecossistemas, o objetivo deste estudo foi esclarecer as variações entre os tipos de solos e seus parâmetros morfológicos, físicos e químicos sob as coberturas florestais de “campo alto” e “campo baixo”.

### MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se a 9 km de Humaitá, sul do Estado do Amazonas, na BR – 230 e, aproximadamente, 2 km da Base do 54º BIS. As coordenadas geográficas são: “campo alto” 63°6’8” W e 7°32’38” S e “campo baixo” 63°5’59” W e 7°32’53” S.

Os tipos de vegetação foram identificados de acordo com IBGE (2012) e as espécies botânicas foram identificadas no Herbário do Inpa seguindo as normas da APG III - Angiosperm Phylogeny Group (2009).

Foram abertas duas trincheiras, uma em cada pedoambiente (“campo baixo” e “alto”), para a realização da caracterização morfológica e coleta de amostras para análises físicas e químicas. No “campo baixo” o perfil aberto foi de 90 cm de profundidade (até o limite do lençol freático) e no “campo alto” até 200 cm de profundidade. As cores do solo foram determinadas de acordo com a Tabela de Munsell (1992) em amostras úmidas e secas.

As proporções de argila, silte, areia fina e areia grossa foram avaliadas segundo a metodologia descrita por Embrapa (2011). A descrição de perfil foi feita de acordo com Santos *et al.* (2005). A coleta de solos para avaliação da densidade foi feita com cilindros de Kopecky (100 cm<sup>3</sup>; Embrapa 2011).

O pH em água foi determinado potenciométricamente, imerso em suspensão solo e água na proporção 1:2,5 (Embrapa 2011). O carbono orgânico foi determinado pelo método de Walkley-Black e a matéria orgânica multiplicando-se por 1,724 (Embrapa 2011). O nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl. Cálcio, magnésio e alumínio trocáveis foram extraídos por KCl 1 mol L<sup>-1</sup>. No extrato, o alumínio foi determinado volumetricamente com solução de NaOH, o cálcio e magnésio por titulação com EDTA (etilenodiamino tetra-acético) (Embrapa 2011). O potássio e fósforo disponíveis foram extraídos por Mehlich-1 e, posteriormente, o fósforo foi determinado espectrofotometricamente ( $\lambda=660$  nm) e o potássio por fotômetro de chama (Embrapa 2009). A acidez potencial (H+Al) foi determinada após extração em solução tamponada a pH 7,0 de acetato de cálcio e determinado volumetricamente com solução de NaOH (Embrapa 2011).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No “campo baixo” os solos apresentaram uma sequência de horizontes A1 (0-6 cm), AB (6-22 cm), BA (22-35 cm), Bi1 (35-75 cm), Bi2 (55-75 cm) e Bi3 (75 -90 cm). No “campo alto” a sequência de horizontes foi A1 (0-5 cm), AB (5-11 cm), Bt1 (11-29 cm), Btf1 (29-51 cm), Btf2 (51-80 cm), BC (80-120 cm), C1 (120-160 cm) e C2 (160-180 cm). As cores do solo

úmido no “campo baixo” variaram de preto (7,5 YR 2/1) no horizonte superficial (0-6 cm) a bruno forte (7,5 YR 5/6) de 75-90 cm. No “campo alto” as cores variaram de bruno escuro (7,5 YR 4/3) de 0-5 cm a rosado (5 YR 8/4) com mosqueado entre 160-180 cm (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos parâmetros morfológicos (horizontes e cores) nos perfis de solo: Plintossolo no “campo baixo” e Argissolo no “campo alto”, Humaitá - AM.

Profundidade (cm)	Horizontes	Cor do solo (úmido)	Cor do solo (seco)
<b>"campo baixo" - Plintossolo</b>			
0-6	A1	Preto 7,5 YR 2/1	Cinzeno 7,5 YR 6/0
6-22	AB	Cinzeno muito escuro 7,5 YR 3/0	Bruno 7,5 YR 5/2
22-35	BA	Bruno escuro 10 YR 3/3	Bruno - claro 7,5 YR 6/3
35-55	Bi1	Bruno escuro 10 YR 3/3	Bruno - claro 7,5 YR 6/4
55-75	Bi2	Bruno 7,5 YR 5/4	Rosado 7,5 YR 7/4
75-90	Bi3	Bruno - forte 7,5 YR 5/6	Rosado 7,5 YR 8/4
<b>"campo alto" - Argissolo</b>			
0-5	A1	Bruno - escuro 7,5 YR 4/3	Branco - rosado 7,5 YR 8/2
5-11	AB	Bruno - escuro 7,5 YR 3/4	Rosado 7,5 YR 8/3
11-29	Bt1	Vermelho-amarelado 5 YR 5/6	Rosado 7,5 YR 8/4
29-51	Btf1	Vermelho-amarelado 5 YR 5/8	Rosado 7,5 YR 8/4
51-80	Btf2	Vermelho 2,5 YR 5/8	Amarelo-avermelhado 5 YR 7/6
80-120	BC	Vermelho 2,5 YR 4/8	Vermelho-claro 2,5 YR 6/6
120-160	C1	Vermelho 2,5 YR 4/8	Vermelho-claro 2,5 YR 6/6
160-180	C2	Rosado com mosqueado 5 YR 8/4	Rosado 5 YR 8/3

Os resultados das frações granulométricas (areia grossa, areia fina, silte e argila) dos solos do “campo baixo” (Plintossolo) e “campo alto” (Argissolo) estão representados na Figura 1. Para efeito de comparação foram apresentados os resultados até 90 cm de profundidade, dado a limitação de coleta, pela altura do lençol freático, no “campo baixo”. Os valores mostram que os solos em ambas as áreas têm altos teores de silte e são classificados como de textura Franco Argilo Siltosa e Franco Siltosa, respectivamente. De acordo com Brasil (1978), o domínio da fração silte nesses pedoambientes reflete a origem aluvial desses sedimentos. Os maiores valores da fração silte no “campo baixo” podem ser explicadas pela sua localização em topografias mais baixas, onde a deposição de sedimentos mais finos é favorecida (Rosolen e Herpin 2008).

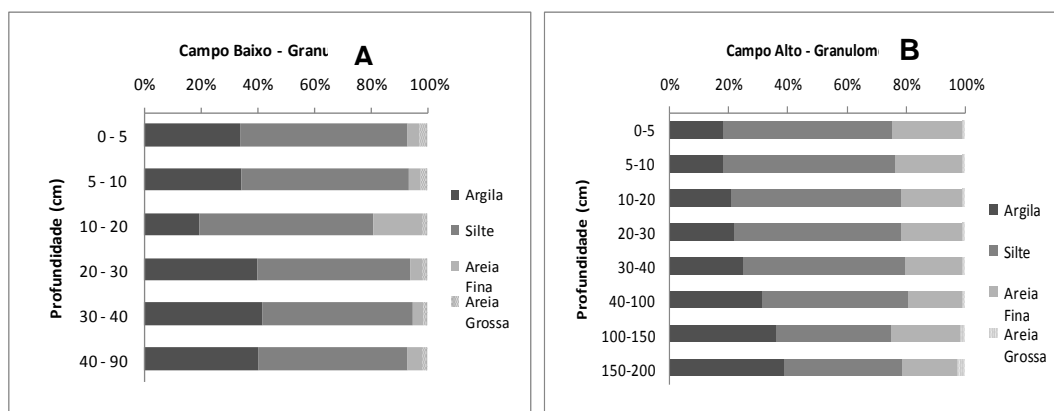


Figura 1. Distribuição das frações granulométricas nos perfis de solo Plintossolo (A) no “campo baixo” e Argissolo (B) no “campo alto”, Humaitá – AM.

Os valores de densidade do solo do “campo baixo” diminuíram com o aumento da profundidade do solo, variando entre  $1,55 \text{ g cm}^{-3}$  (na camada 0-10 cm)  $1,21\text{-}1,29 \text{ g cm}^{-3}$  nas profundidades de 20-100 cm. Isso indica que a ausência da cobertura arbórea resulta em uma maior compactação natural do solo do “campo baixo”. Por outro lado, no “campo alto” os valores de densidade aumentaram com a profundidade do solo, variando entre  $1,13 \text{ g cm}^{-3}$  (na camada 0-10 cm) e  $1,33\text{-}1,40 \text{ g cm}^{-3}$  de 20-200 cm de profundidade. O crescimento das raízes das árvores presentes nessa formação vegetal nas camadas superficiais do solo aumenta a porosidade desses solos, reduzindo sua densidade. A maior cobertura vegetal também pode contribuir para maior proteção da superfície do solo, o que evita perda de solo por erosão e diminui sua compactação devido ao menor impacto da água das chuvas. O aumento da profundidade do solo é acompanhado por um acúmulo de argila lixiviada das camadas superiores, o que eleva a densidade do solo.

Os valores de carbono orgânico foram duas vezes maiores na área do “campo baixo” ( $41,7 - 13,9 \text{ g kg}^{-1}$  entre 0-40 cm) em relação à do “campo alto” ( $20,8 - 6,1 \text{ g kg}^{-1}$  entre 0-40 cm). Nas duas áreas os maiores valores são encontrados nas camadas superficiais do solo e diminuem rapidamente com a profundidade. O mesmo padrão de distribuição foi observado para os teores de matéria orgânica nas duas áreas (Figura 2). Os maiores teores de nitrogênio total foram determinados no “campo baixo” até 30 cm de profundidade ( $3,5 - 23,9 \text{ g kg}^{-1}$  entre 0-40 cm). Entre 30-90 cm os valores permaneceram iguais (Figura 2).

Os teores de fósforo e potássio nos solos das duas áreas são duas vezes menores no “campo alto” ( $1 - 0,2 \text{ mg dm}^{-3}$  de P e 33-15 de K entre 0-40 cm) em relação ao “campo baixo” ( $2 - 1 \text{ mg dm}^{-3}$  de P e 86-16 de K entre 0-40 cm) e, esses nutrientes apresentam baixa disponibilidade (Figura 3). A alta acidez desses solos, além de limitar a disponibilidade de fósforo, também limita a de cálcio e magnésio, principalmente no “campo alto”, onde os teores desses dois nutrientes foram menores ( $0,02 - 0,01$  de Ca e  $0,07 - 0,03 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  de Mg entre 0-40 cm) (Figuras 3 e 4). Esses solos possuem alta capacidade de retenção de fósforo, devido aos altos valores de saturação por alumínio ( $6,07 - 7,68 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  no “campo baixo” e  $3,42 - 3,40 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  no “campo alto” entre 0-40 cm) (Figura 4).

A acidez potencial foi mais elevada no “campo baixo” ( $14,70 - 10,16 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  entre 0-40 cm) o que limita o crescimento das raízes nessas áreas. No “campo alto” os teores variam de  $6,45 - 4,74 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  entre 0-40 cm de profundidade (Figura 4).

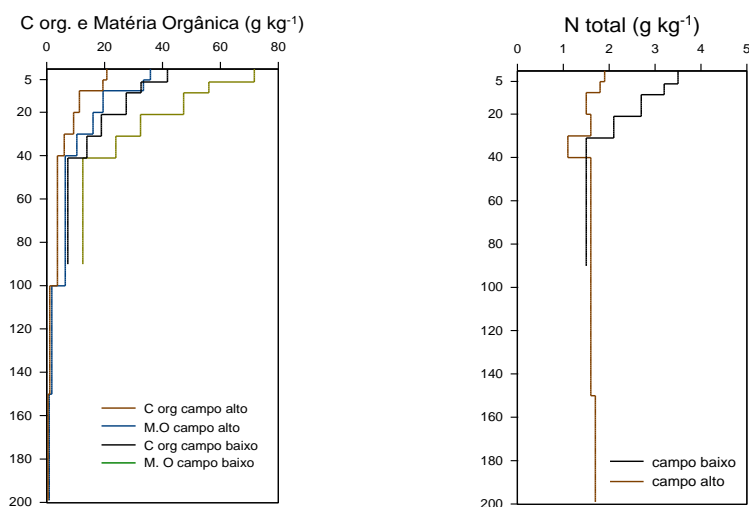


Figura 2. Valores dos teores de Carbono orgânico, Matéria Orgânica e Nitrogênio total dos solos nas áreas de “campo baixo” (Plintossolo) e “campo alto” (Argissolo), Humaitá – AM.

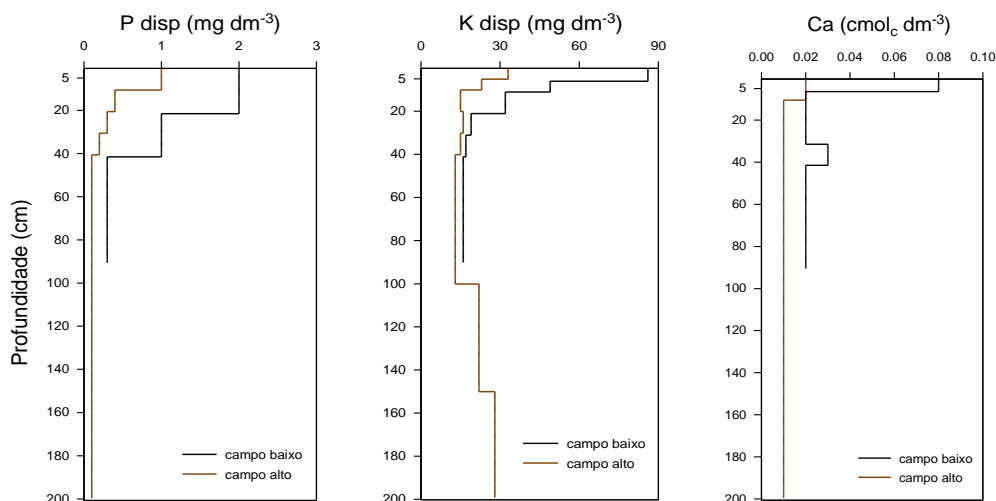


Figura 3. Valores dos teores de Fósforo e Potássio disponíveis e Cálcio trocável dos solos nas áreas de “campo baixo” (Plintossolo) e “campo alto” (Argissolo), Humaitá – AM.

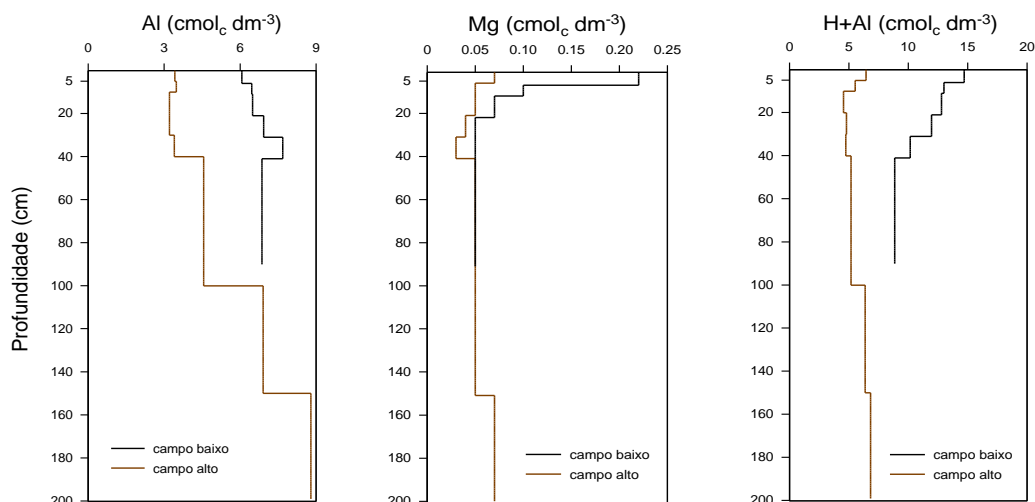


Figura 4. Valores dos teores de Alumínio e Magnésio trocáveis e acidez potencial (H+Al) dos solos nas áreas de “campo baixo” (Plintossolo) e “campo alto” (Argissolo), Humaitá – AM.

## CONCLUSÃO

As limitações químicas dos solos do “campo alto” (acidez elevada, baixos teores de nutrientes, e alta fixação de Fósforo) não favorecem a utilização dessas áreas para o estabelecimento de plantios florestais.

## REFERÊNCIAS

- APG III, 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 105-121.
- Brasil, 1978. Ministério das Minas e Energia. *Projeto Radambrasil, Folha SB 20, Purus*. Rio de Janeiro, RJ. 561 pp.
- Campos, M.C.C. 2009. *Pedogeomorfologia Aplicada a Ambientes Amazônicos do Médio Rio Madeira*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 242 pp.
- Campos, M.C.C.; Ribeiro, M.R.; Júnior, V.S.S.; Filho, M.R.R.; Oliveira, I.A. 2010. Interferências dos pedoambientes nos atributos do solo em uma topossequência de transição Campos/Floresta. *Revista Ciência Agronômica*, 41: 527-535.
- Embrapa, 2009. *Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes*. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF. 627 pp.
- Embrapa, 2011. *Manual de Métodos de Análises de Solo*. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, RJ. 230 pp.

IBGE, 2012. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro, RJ. 271 pp.

Munsell Color Company, 1992. *Munsell Soil Color Charts*. Macbeth – Division of Kollmorgen Instruments Corp. Australia. 25 pp.

Rosolen, V.; Herpin, U. 2008. Expansão dos solos hidromórficos e mudanças na paisagem: um estudo de caso na região Sudeste da Amazônia Brasileira. *Acta Amazonica*, 38: 483-490.

Santos, R.D.; Lemos, R.C.; Santos, H.G.D.; Ker, J.C.; Anjos, L.H.A. D. 2005. *Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, MG. 100 pp.

Santos, L.A.C.; Campos, M.C.C.; Costa, H.S.; Pereira, A.R. 2012. Caracterização de solos em uma topossequência sob terraços aluviais na região do médio rio Madeira (AM). *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais*, 8: 319-331.

Quesada, C.A.; Phillips, O.L.; Schwarz, M.; Czimczik, C.I.; Baker, T.R.; Patiño, S.; Fyllas, N.M.; Hodnett, M.G.; Herrera, R.; Almeida S. 2012. Basin-wide variations in Amazon forest structure and function are mediated by both soils and climate. *Biogeosciences*, 9: 2203–2246.