



## Inter-relações Solo-vegetação-regime de Inundação na Sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul Matogrossense

**Evaldo Luis Cardoso<sup>(1)</sup>; Marx Leandro Naves Silva<sup>(2)</sup>; Mozart Martins Ferreira<sup>(2)</sup>; Narjara Fonseca Cantelmo<sup>(3)</sup> & Rodolfo Goulart Fonseca<sup>(3)</sup>**

(1) Pesquisador da Embrapa Pantanal e doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo do DCS/UFLA, CP 109, Corumbá – MS, [evaldo@cpap.embrapa.br](mailto:evaldo@cpap.embrapa.br) (apresentador do trabalho); (2) Professor do Departamento de Ciência do Solo – UFLA, CP 3037, Lavras - MG, [marx@ufla.br](mailto:marx@ufla.br), [mozartmf@ufla.br](mailto:mozartmf@ufla.br); (3) Acadêmico de Agronomia da UFLA, bolsista PIBIC, DCS/UFLA, [nacantelmo@hotmail.com](mailto:nacantelmo@hotmail.com), [rodolfogoulart0214@hotmail.com](mailto:rodolfogoulart0214@hotmail.com)

Apoio: DCS/UFLA, Embrapa Pantanal, CNPq.

**RESUMO:** As diferentes unidades de paisagem do Pantanal são fortemente influenciadas pela topografia local e pelos vários níveis de inundação, determinando assim, a ocorrência de uma diversificada vegetação. Este trabalho objetivou avaliar os atributos físicos e químicos do solo de diferentes unidades de paisagem do Pantanal, para melhor entender as inter-relações solo-vegetação-regime de inundação na região. Foram avaliadas unidades de paisagem, delimitadas através de levantamento planialtimétrico e agrupadas conforme à suscetibilidade à inundação, da seguinte forma: áreas livres de inundações (LI) - floresta semidecídua e cerrado; áreas sujeitas à inundações ocasionais (IO) - campo cerrado e campo limpo com predominância de *Elyonurus muticus*; áreas sujeitas à inundações periódicas (IP) - campo limpo com *Axonopus purpusii* e *Andropogon* spp, bordas de baías e vazantes e baixadas. O solo predominante em todas as unidades é Neossolo Quartzarênico, com caráter hidromórfico nas unidades IO e IP. As cotas altimétricas das unidades de paisagem foram relativamente baixas, denotando a possibilidade de diferentes níveis e duração de inundações na região. A exceção da floresta semidecídua, as demais unidades apresentaram fertilidade natural muito baixa. As áreas IO e IP se apresentaram mais suscetíveis à degradação dos atributos físicos, possivelmente, pelo maior pisoteio dos animais.

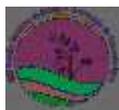
**Palavras-chave:** fertilidade do solo, qualidade do solo, conservação ambiental.

### INTRODUÇÃO

O Pantanal, por sua posição central em relação à América do Sul, recebe influência dos elementos da floresta amazônica, chaco, mata atlântica e cerrado, tornando peculiar sua flora e fauna. Tal diversidade ambiental, principalmente quanto ao regime de cheias, tipo de solo e composição da vegetação, levou a própria população local a reconhecer a existência de diversos pantanais, definidos como onze sub-regiões (Silva & Abdon, 1998).

A sub-região da Nhecolândia, localizada na porção centro-meridional do Pantanal e com aproximadamente 26.000 km<sup>2</sup>, destaca-se das demais por sua paisagem composta por um mosaico de formações vegetais de aspectos diversos, que compreendem campos inundáveis, cerrados, cerradões e florestas, entremeadas a um complexo sistema de lagoas permanentes ou semipermanentes, localmente denominadas “baías” e “salinas”. No aspecto do meso-relevo apresenta pequenos desníveis que, em interação com a distribuição da vegetação, resultam em três unidades fitogeomorfológicas principais: “cordilheira”, campo ou “largo” e a forma deprimida de terreno.

Apesar do notável nivelamento e da ausência de desníveis topográficos consideráveis, a sub-região da Nhecolândia apresenta certa heterogeneidade geomórfica interna (Silva, 1986), que é responsável pelas variações na cobertura vegetal e nos solos. De um extremo a outro, acompanhando a suave ascensão das cotas, verifica-se um aumento do porte da vegetação, que grada para campo sujo, campo cerrado, cerrado e cerradão, até a floresta. Com exceção das cordilheiras, cujos solos somente estão saturados por água em profundidade, as demais unidades geomórficas estão sujeitas a diágramas



temporários. Em algumas áreas, como no campo de caronal e campo cerrado, a inundação é somente ocasional e de curta duração.

Nesse ambiente, marcado por grande diversidade ambiental, a pecuária de corte, conduzida em sistemas extensivos de criação e com baixos índices zootécnicos, tem sido a principal atividade econômica. Contudo, a sustentabilidade desse modelo de exploração, tem sido comprometida pela crescente necessidade de aumentar os índices de produtividade.

Dessa forma, procurou-se avaliar os atributos físicos e químicos do solo de diferentes unidades de paisagem na sub-região da Nhecolândia, no Pantanal, para melhor entender as inter-relações solo-vegetação-regime de inundação, visando subsidiar o manejo sustentável dessas áreas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na fazenda Nhumirim, área experimental da Embrapa Pantanal, cuja ocorrência de unidades de paisagem é bastante representativa da sub-região da Nhecolândia.

A área de estudo foi uma invernada de aproximadamente 151 ha (19° 04' S, 56° 36' WGr), cujas diferentes unidades de paisagem foram delimitadas através de levantamento planialtimétrico por Santos et al. (2002), e agrupadas conforme à suscetibilidade à inundação, da seguinte forma: áreas livres de inundações (LI) - floresta semidecídua (FS), reconhecida como mata e com predominância de acuri (*Scheelea phalerata*), cerrado (CE), área de composição florística diversificada, destacando-se acuri (*Scheelea phalerata*) olho-de-boi (*Diospyros hispida*) e ariticum (*Annona dioica*); áreas sujeitas à inundações ocasionais (IO) - campo cerrado (CC), inundável somente em grandes cheias, zona transicional entre cerrado e campo limpo, predomina estrato herbáceo (*Mesosetum chaseae* e *Axonopus purpusii*, principalmente) entremeada à vegetação lenhosa (*Byrsonima orbygniana*, *Curatella americana*, etc), campo limpo (CLE), sujeito à inundação ocasional e com predominância de capim carona (*Elyonurus muticus*); áreas sujeitas à inundações periódicas (IP) - campo limpo (CLA), áreas com predominância de capim mimoso (*Axonopus purpusii*) e *Andropogon* spp, bordas de baías (BB), áreas de dimensões variáveis de acordo com o nível da inundação, predominam espécies

como *Hymenachne amplexicaulis*, *Leersia hexandra*, *Panicum laxum* e ciperáceas, vazantes e baixadas (VB), sendo as vazantes vias de drenagem não seccionadas formando extensas áreas periodicamente inundadas e as baixadas pequenos desníveis do meso-relevo onde, predominam espécies hidrófilas como *P. laxum*, *Setaria geniculata* e ciperáceas.

Para determinação de atributos físicos e químicos do solo foram realizadas amostragens aleatórias, em cada unidade de paisagem, com coletas de amostras deformadas e indeformadas, nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm, com três repetições (compostas de dez subamostras).

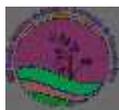
Os componentes do complexo sortivo e a matéria orgânica foram avaliados conforme Embrapa (1997) e Yeomans & Bremner (1988). A densidade do solo foi determinada em amostras com estrutura indeformada, conforme Blake & Hartge (1986). A resistência do solo à penetração foi avaliada utilizando-se o penetrômetro de impacto, segundo metodologia preconizada por Stolf (1991).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas mais baixas, sujeitas à inundações periódicas (IP), representadas pelas unidades CLA, BB e VB, apresentaram cota média de 1,84 m, 1,52 m e 0,42 m, respectivamente, e predominam Neossolo Quartzarênico Hidromórfico; as áreas sujeitas à inundação ocasional (IO), representadas pelas unidades CC e CLE, apresentaram cota média de 2,23 m e 2,06 m, respectivamente, e predominam Neossolo Quartzarênico Órtico típico, A fraco (gleizado ou não); as áreas mais elevadas e livres de inundações (LI), representadas pelas unidades FS e CE, apresentaram cota média de 2,53 m e 2,30 m, respectivamente, predominando Neossolo Quartzarênico Órtico típico, A moderado. As cotas registradas na área estudada foram relativamente baixas, quando comparadas com outras citadas na literatura, demonstrando que tal fator pode variar expressivamente na região e condicionar diferentes níveis e duração de inundações.

As unidades de paisagem estudadas diferiram significativamente em relação aos atributos físicos e químicos (Tab. 1). Em geral, na profundidade de 0-



10 cm, as unidades de paisagem apresentaram acidez ativa do solo considerada como média a elevada e soma de bases, muito baixa, com valores inferiores a  $0,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , exceção à FS, cuja acidez foi fraca e soma de bases boa, conforme Alvarez V. et al. (1999). O potencial de perdas por lixiviação é marcante em todas as unidades, notadamente, nas unidades sujeitas à inundação ocasional e periódica, decorrente principalmente da freqüente oscilação do lençol freático nestas unidades de paisagem. Os teores de matéria orgânica também foram baixos em todas as unidades, com valores ligeiramente superiores nas unidades FS e BB, decorrentes da serrapilheira presente na FS e do acúmulo de material orgânico na BB, proporcionado pelo ciclo anual de cheia.

Os teores de P também variaram entre as unidades de paisagem, indicando, provavelmente, que este atributo, assim como a soma de bases, pode influenciar na composição florística e, em especial, na dinâmica de ocupação e colonização de espécies, as quais podem ser indicadoras de condições ambientais. Um exemplo, é a espécie *Scheelea phalerata*, que ocorre somente nas áreas de mata, denotando, provavelmente, uma maior SB e maior teores de P. Segundo Salis et al. (2006), a ocorrência de muitos indivíduos de *Qualea grandiflora* presentes em dois cerradões da Nhecolândia, foi associado, possivelmente, à maior disponibilidade de fósforo.

Com relação à CTC efetiva, a FS apresentou valor mais elevado ( $3,7 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ), na profundidade 0-10 cm, podendo ser considerado como médio, enquanto as demais unidades apresentaram valores inferiores a  $1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , considerados como baixos a muito baixos (Alvarez V. et al., 1999). Sob condições naturais ácidas, esses dados refletem a textura arenosa, o baixo teor de MO e a baixa capacidade de reter cátions desses solos. Além da baixa CTC efetiva, acima de 30% dos pontos de troca são ocupados pelo Al. Áreas de cerradão de dossel mais aberto, com poucas árvores de grande porte e muitas de menor porte, tem sido atribuídos à menor fertilidade do solo e elevada saturação por alumínio (Salis et al., 2006; Goodland & Pollard, 1973; Eiten, 1990).

A densidade do solo foi superior nas áreas sujeitas à inundação ocasional e periódica. A resistência do solo à penetração, embora tenha sido relativamente baixa em todas as unidades, também

apresentou valores superiores nas áreas sujeitas a inundações ocasionais e periódicas (Fig. 1). Tais resultados podem ser atribuídos ao maior pisoteio dos animais nessas áreas, as quais possuem uma pastagem de melhor qualidade, tornando-as preferidas pelos bovinos para o pastejo, enquanto que as demais unidades de paisagem são apenas opções de refúgio para os animais durante o período de cheia.

### CONCLUSÕES

As cotas altimétricas das unidades de paisagem avaliadas foram relativamente baixas, denotando a possibilidade de diferentes níveis e duração de inundações na região.

A fertilidade natural do solo, embora baixa, é ligeiramente superior na floresta semidecídua. As áreas sujeitas à inundações ocasional e periódica foram mais suscetíveis à degradação dos atributos físicos, notadamente, densidade do solo e resistência.

### REFERÊNCIAS

- ALVARES V. V.H.; DIAS, L.E.; RIBEIRO, C.A. & SOUZA, R.B. de. Uso de gesso agrícola. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.67-78.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M.N. ed. Cerrado – Caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1990. p.9-65.
- GOODLAND, R. & POLLARD, R. 1973. The Brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. *Journal of Ecology*. 61:219-224.
- SALIS, S.M.; ASSIS, M.A.; CRISPIM, S.M.A. & CASAGRANDE, J.C. Distribuição e abundância de espécies arbóreas em cerradões no Pantanal, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *R. Bras. Bot.* v.29, n.3, p.339-353, 2006
- SANTOS, S.A., COSTA, C., SOUZA, G.S., POTT, A., ALVAREZ, J.M. & MACHADO, S.R. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal., *R. Bras. Zootec.*, v.31, n.4, p.1648-1662, 2002.
- SILVA, J. dos S.V. & ABDON, M. dos M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesq. Agrop. Bras.*, v.33, n.esp., p.1703-1711, 1998.



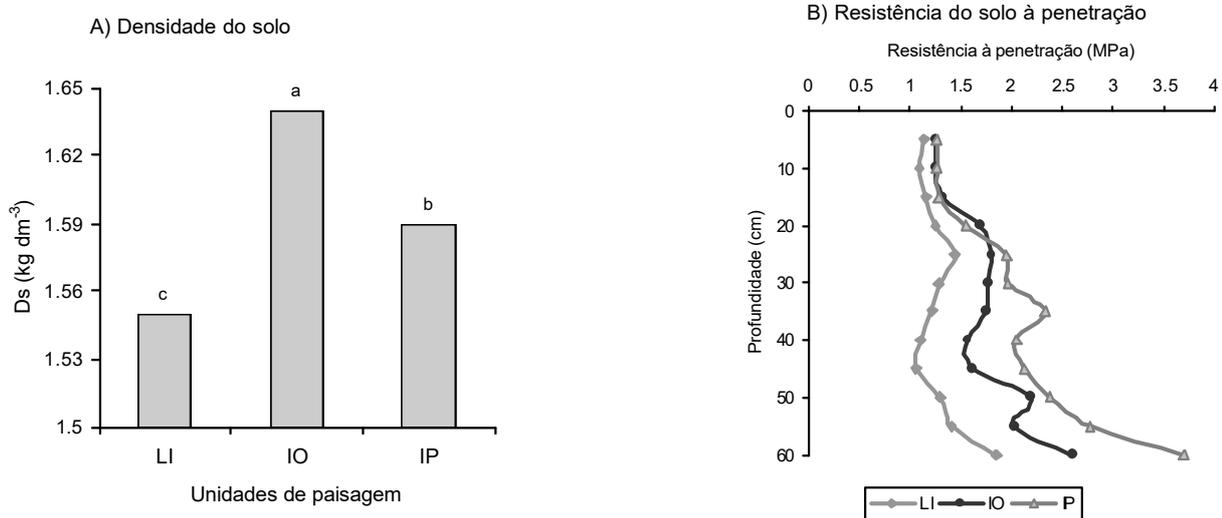
**Tabela 1.** Atributos químicos do solo de unidades de paisagem na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul Matogrossense.

Unidades	pH (H <sub>2</sub> O)	MO (g kg <sup>-1</sup> )	SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	t	m (%)	P (g kg <sup>-1</sup> )
profundidade 0-10 cm						
FS	6,6 a	15,9 a	3,7 a	3,7 a	-	16,0 a
CE	5,0 d	9,3 b	0,5 b	0,9 b	45,7 ab	12,8 b
CC	5,1 d	6,0 c	0,4 b	0,8 b	50,1 a	4,0 cd
CLE	5,7 b	9,1 b	0,5 b	0,8 b	37,4 bc	4,1 c
CLA	5,4 c	9,1 b	0,5 b	0,8 b	36,2 bc	3,6 cd
BB	4,9 d	14,5 a	0,6 b	1,0 b	34,1 bc	3,1 cd
VB	5,4 c	9,9 b	0,6 b	0,8 b	34,1 bc	2,3 d
profundidade 10-20 cm						
FS	6,3 a	9,3 a	2,3 a	2,3 a	-	8,3 b
CE	4,8 de	5,3 bc	0,3 b	0,8 b	65,2 a	19,9 A
CC	5,0 cd	3,7 c	0,2 b	0,6 bc	65,8 a	1,8 d
CLE	5,5 b	5,9 b	0,2 b	0,4 c	57,0 ab	2,3 cd
CLA	5,2 c	5,3 bc	0,3 b	0,6 bc	51,6 b	2,7 cd
BB	4,7 e	9,2 a	0,3 b	0,8 b	59,5 ab	3,7 c
VB	5,6 b	5,1 bc	0,4 b	0,5 bc	33,7 c	1,5 d

SB: soma de bases; t: CTC efetiva; m: saturação por Al<sup>3+</sup>; MO: matéria orgânica.

FS: floresta semidecídua; CE: cerradão; CC: campo cerrado; CLE: campo limpo com predominância de *E. muticus*; CLA: campo limpo com predominância de *A. purpusii* e *Andropogon spp*; BB: borda de baias; VB: vazantes e baixadas.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna e mesma profundidade, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 1.** Densidade do solo (A) e Resistência do solo à penetração (B) em unidades de paisagens livres de inundações (LI), sujeitas a inundações ocasionais (IO) e periódicas (IP) na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul Matogrossense.