

Espécies do Estrato Herbáceo e Profundidade do Lençol Freático em Áreas Úmidas do Cerrado





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

ISSN 1676-918X

Março, 2002

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 25

Espécies do Estrato Herbáceo e Profundidade do Lençol Freático em Áreas Úmidas do Cerrado

Maria Lúcia Meirelles
Regina Célia de Oliveira
Lúcio José Vivaldi
Adriana Reatto dos Santos
João Roberto Correia

Planaltina, DF
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73301-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Supervisão editorial: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira /
Jaime Arbués Carneiro*

Normalização bibliográfica: *Dauí Antunes Corrêa*

Capa: *Chaile Cherne Soares Evangelista*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza /
Jaime Arbués Carneiro*

1ª edição

1ª impressão (2002): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Cerrados.

E77 Espécies do estrato herbáceo e profundidade do lençol freático em áreas úmidas do cerrado / Maria Lúcia Meirelles [et al.] ...
— Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2002.
19 p.— (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; n. 25)

1. Cerrado - área inundada - cobertura vegetal . 2. Cobertura vegetal - área inundada - cerrado. I. Meirelles, Maria Lúcia. II. Série.

577.68 - CDD 21

© Embrapa 2002

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Metodologia	8
Resultados e Discussão	10
Conclusão	16
Agradecimentos	16
Referências Bibliográficas	17

Espécies do Estrato Herbáceo e Profundidade do Lençol Freático em Áreas Úmidas do Cerrado

Maria Lúcia Meirelles¹

Regina Célia de Oliveira²

Lúcio José Vivaldi³

Adriana Reatto dos Santos⁴

João Roberto Correia⁵

Resumo - As Áreas Úmidas são ecossistemas que apresentam plantas adaptadas a solos que são inundados de forma periódica ou permanente. Este estudo foi realizado em Áreas Úmidas da Estação Ecológica de Águas Emendadas (Campo Limpo Úmido e Vereda) e teve como objetivo detectar os grupos de espécies distribuídos em diferentes profundidades do lençol freático na época das chuvas da região (Planaltina, DF). Um cordão de náilon foi esticado perpendicularmente ao curso d'água em cada uma das áreas de estudo e foram medidas a altura do lençol freático e a cobertura linear de espécies do estrato herbáceo. Foram obtidos sete grupos de espécies relacionados a diferentes classes de profundidade do lençol freático. Ocorrem espécies de distribuição mais ampla e outras de distribuição mais restrita em relação a esse gradiente ambiental.

Termos para indexação: gradiente, inundação, análise de grupamento, cobertura.

¹ Biól., Ph.D., Embrapa Cerrados, lucia@cpac.embrapa.br

² Biól., M.Sc., Pós-graduação em Botânica, Universidade Estadual de Campinas, regina@cenargen.embrapa.br

³ Eng. Agrôn., Ph.D., Departamento de Estatística - Universidade de Brasília, vivaldi@unb.br

⁴ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, reatto@cpac.embrapa.br

⁵ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, jroberto@cpac.embrapa.br

Species of the Herbaceous Layer and Ground-Water Level in Brazilian Savanna Wetlands

Abstract - *The Wetlands are ecosystems that have plants with tolerate occasional or permanent soil flooding. This study was conducted at the Wetlands of the Águas Emendadas Ecological Station (Wet Grassland and 'Vereda'). The objective was to identify groups of species distributed according to different ground-water level heights during the wet season (Planaltina, DF). In each one of the study areas, a nylon string was stretched out perpendicular to the water course and the height of the ground-water level and the herbaceous species cover were measured. Seven groups of species were obtained from different heights of the ground-water level. There are species with distribution more narrow and others wider related to the environmental gradient.*

Index terms: gradient, flooding, cluster analysis, cover.

Introdução

As Áreas Úmidas são ecossistemas que se formam quando a inundação, periódica ou permanente, origina solos que passam por processos anaeróbicos tendo a biota, principalmente as plantas com raízes, adaptações para suportar essa inundação ([Keddy, 2000](#)). As Áreas Úmidas naturais, ainda existentes, devem ser protegidas pelo Estado, por apresentarem importantes funções ecológicas, tais como: manutenção de alta diversidade e produtividade ([Hickman, 1990](#)); contribuição significativa aos processos globais de transferência de gases do efeito estufa ([Ewel, 1991](#)); efeitos positivos sobre a qualidade dos cursos d'água ([Hickman, 1990](#)) inclusive com a redução da contaminação da água ([Josephon, 1992](#)). Em longo prazo, as Áreas Úmidas serão economicamente mais valiosas em seu estado natural do que quando drenadas ou modificadas para outros usos ([Odum & Sarmiento, 1998](#)). Além das intervenções antrópicas diretas, os ecossistemas de Áreas Úmidas também estão ameaçados pelo rebaixamento do lençol freático que pode ocorrer devido ao desmatamento e ao uso urbano e agrícola da água na bacia hidrográfica a que pertencem, mesmo quando se encontram em Unidades de Preservação.

Em estudos sobre espécies vegetais em Áreas Úmidas, presentes em diferentes profundidades do lençol freático, observam-se grupos ecológicos relativos à tolerância ao encharcamento. A descrição dos padrões de distribuição das espécies em gradiente ambiental auxilia análises futuras de processos e mecanismos adaptativos das espécies ([Hoagland & Collins, 1997](#)). Existem diferentes abordagens metodológicas que podem ser utilizadas quando se quer conhecer os padrões espaciais de espécies vegetais em relação a uma ou mais variáveis ambientais ([Matteucci & Colma, 1982](#)). Existem duas hipóteses básicas que buscam explicar as inter-relações entre o ambiente e a vegetação. Na hipótese do contínuo, considera-se que as espécies se distribuem gradualmente ([McIntosh, 1967](#)) e na hipótese da comunidade como unidade considera-se que a vegetação é composta de unidades discretas ([Braun-Blanquet, 1964](#)). Entretanto, essas abordagens não são excludentes em relação à escolha da análise de estrutura do gradiente de uma comunidade vegetal ([Shiple & Keddy, 1987](#)). [Hoagland & Collins \(1997\)](#), estudando 42 ecossistemas de Áreas Úmidas em Minnesota (USA), observaram que nenhuma das áreas se encaixava perfeitamente nos modelos propostos do contínuo ou da comunidade como unidade discreta. Situações mais complexas foram percebidas e constatou-se, em todas as áreas, uma distribuição em grupos hierárquicos em que grupos de

espécies distribuem-se umas mais restritas e outras mais amplamente ao longo do gradiente ambiental. Na verdade, devem ser explorados diferentes tipos de análises de estrutura para melhor descrição dos padrões de zonação. No caso de estudos em Áreas Úmidas, o gradiente ambiental resulta principalmente das diferenças no nível do lençol freático que são as responsáveis pela maioria dos padrões de zonação das espécies vegetais ([Keddy, 2000](#)).

Este estudo teve como objetivo detectar, em áreas de Campo Limpo Úmido e Vereda da Estação Ecológica de Águas Emendadas - EEAE (Planaltina, DF), a zonação de espécies presentes em diferentes profundidades do lençol freático na época das chuvas na Região do Cerrado, período, nestas Áreas Úmidas, de maior encharcamento do solo. Essas espécies estão atualmente bastante ameaçadas pela intensificação da drenagem, uso agropecuário e rebaixamento do lençol freático ocasionado pelas intervenções antrópicas na bacia hidrográfica em que se encontram as Áreas Úmidas do Cerrado.

Metodologia

O estudo foi realizado na Estação Ecológica de Águas Emendadas (EEAE) localizada entre 15°32' e 15°38'S e entre 47°33' e 47°37'W com altitudes entre 1000 e 1150 m. Nela se encontram divisores de águas das Bacias Amazônica e Platina ([Maury et al., 1994](#)). Para o norte, flui o Córrego Vereda Grande que vai juntar-se às águas do Rio Maranhão da Bacia do Rio Tocantins e, ao sul, o Córrego Brejinho que flui em direção ao Rio São Bartolomeu da Bacia do Rio Corumbá ([Rocha, 1993](#)). O clima é do tipo AW segundo a classificação de Köppen ([Vianello & Alves, 1991](#)) com valores médios de temperatura do ar de 21 °C e 1552 mm de precipitação com valor mínimo de 9 mm em junho e máximo de 249 mm em dezembro ([Brasil, 1992](#)). A EEAE possui cerca de 10.548 ha, distribuídos em áreas de Vereda, Mata de Galeria, Cerrado *lato sensu* e Campos Sujo e Limpo dos tipos Seco e Úmido ([Silva Júnior & Felfili, 1996](#)).

Os meses de outubro a abril correspondem ao período das chuvas no Distrito Federal. O estudo foi realizado em janeiro de 1998, neste mês, na região, a precipitação foi de 163 mm, a temperatura média de 22,6 °C (mínima de 18,5 °C e máxima de 28,7 °C) e a umidade relativa média de 75,5%, (máxima de 99% e mínima de 52%).

Foram estudadas três Áreas Úmidas sendo duas de Campo Limpo Úmido e uma de Vereda. O Campo Úmido é a terceira vegetação mais extensa na província do

Cerrado, depois do Cerrado *lato sensu* e da Mata de Galeria (Eiten, 2001). As fitofisionomias adjacentes ao Campo Úmido, como a Mata de Galeria ou Cerrado *lato sensu*, requerem um solo mais bem drenado durante todo o ano (Ratter, 1992). O Campo Limpo Úmido corresponde a uma fitofisionomia campestre formada de poucas plantas lenhosas sendo o solo estacionalmente encharcado com ampla variação na altura do lençol freático durante o ano (Eiten, 1993). O principal fator que controla a presença desse ecossistema é a altura que o lençol freático alcança na época das chuvas saturando a superfície do solo. Também é chamado de Campo Alagável ou Campo de Várzea (Ribeiro & Walter, 1998). A Vereda encontra-se em áreas com solo saturado por água a maior parte do ano e, não raro, com nascentes que formam cursos d'água (Magalhães, 1966). É considerada como bacia coletora das águas absorvidas nos platôs adjacentes, funcionando como vias de drenagem (Ferreira, 1980). Apresenta um estrato herbáceo contínuo e indivíduos da palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* L. f. com cobertura entre 5% e 10% (Ribeiro & Walter, 1998). À Vereda, atribuem-se importantes funções ecológicas, inclusive, a de contribuir para a perenidade e regularidade dos cursos d'água da província do Cerrado (Carvalho, 1991).

Um cordão de náilon foi esticado em cada uma das áreas para o estudo do gradiente vegetacional no sentido borda do Cerrado sentido restrito - Área Úmida - curso d'água ou Mata de Galeria. Nas linhas levantadas, em cada área de estudo, observaram-se as seguintes características:

Campo Limpo Úmido 1 (CLU1) - 150 m atravessando o Campo Limpo Úmido e finalizando no curso d'água.

Campo Limpo Úmido 2 (CLU2) - 70 m atravessando o Campo Limpo Úmido e finalizando na borda da Mata de Galeria.

Vereda - 110 m atravessando a Vereda e finalizando em área de nascentes.

A profundidade do lençol freático foi medida, a cada 10 m a partir da superfície do solo nas três linhas estudadas. Foram dados valores positivos às profundidades em que o lençol freático encontrava-se abaixo da superfície do solo e, negativo, quando se encontrava acima da superfície. As variações percebidas na profundidade do lençol freático acompanharam as mudanças ocorridas nos diferentes tipos de solo existentes ao longo desses gradientes ambientais que segundo (Correia et al., 1999) são:

Campo Limpo Úmido 1 - Gleissolo Háptico, Gleissolo Melânico, Organossolo Mésico.

Campo Limpo Úmido 2 - Latossolo Vermelho Amarelo, Gleissolo Háplico, Gleissolo Melânico.

Vereda - Latossolo Vermelho Amarelo, Plintossolo Háplico, Gleissolo Háplico, Gleissolo Melânico e Organossolo Mésico.

Os indivíduos com menos de 1 m foram considerados como pertencentes ao estrato herbáceo ([Mueller-Dombois & Ellenberger, 1974](#)). As linhas demarcadas foram subdivididas em unidades amostrais de metro em metro e, a partir da projeção da linha a cada metro, anotaram-se as espécies presentes e o comprimento da linha que ocupava cada espécie para a obtenção da cobertura linear conforme descrito em Meirelles et al. (2002)⁶. Os *vouchers* das espécies encontradas e identificadas foram depositados nos herbários Ezechias Paulo Heringer do Jardim Botânico de Brasília (HEPH) e da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

A utilização de métodos estatísticos de análise de agrupamento nos permite obter grupos de espécies com distribuição similar em relação a características ambientais que variam em uma seqüência de unidades amostrais ([Valentim, 2000](#)). Foi realizada, com os dados obtidos de cada uma das áreas de estudo, uma análise de agrupamento para a formação de grupos de espécies em relação à distribuição desses grupos em um gradiente de variação na profundidade do lençol freático em Áreas Úmidas da EEAE. Empregou-se o método de agrupamento TWISPAN por meio da utilização do software PCORD ([McCune & Mefford, 1995](#)). Analisaram-se as espécies possíveis de identificação na época do estudo e que ocorreram onde o lençol freático encontrava-se acima de 1,20 m de profundidade.

Resultados e discussão

Nas [Tabelas 1, 2 e 3](#), observam-se os sete grupos de espécies obtidos de três áreas em relação às diferentes classes de profundidade do lençol freático. Ocorreu, nas áreas estudadas, um morfotipo cuja forma vegetativa não permitia,

⁶ MEIRELLES, M. L.; OLIVEIRA, R. C. de; RIBEIRO, J. F.; VIVALDI, L. J.; RODRIGUES, L.A.; SILVA, G. P. Utilização do método de interseção na linha em levantamento quantitativo do estrato herbáceo do Cerrado. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, v.9, 2002 (no prelo).

no campo, a identificação de certas espécies da família Gramineae (principalmente *Paspalum ellipticum* Doell e *Paspalum lineare* Trin.). Esse conjunto apresentou cobertura linear de 128 m no CLU1, 1,36 m no CLU2 e 28 m na Vereda. Foram perceptíveis as relações entre a distribuição das espécies nas áreas e as variações na profundidade do lençol freático. As espécies do grupo 3 (*Rhynchospora tenuis* Link. e *Paspalum erianthum* Nees) ocorreram em profundidades do lençol freático de 10 a 120 cm. *Paepalanthus* cf. *tricophyllus* (Bong.) Koern., *Setaria paucifolia* (Morong.) Lind. e *Trembleya phlogiformis* Mart. & Sch. ex DC. ocorreram no CLU1 onde o lençol freático estava muito próximo da superfície, e as 13 espécies do grupo 7, na Vereda, nos locais alagados onde o lençol freático encontrava-se acima da superfície do solo. Espécies do grupo 1 estavam presentes nas três áreas quando a profundidade do lençol freático encontrava-se abaixo de 50 cm, não se registrando nenhum indivíduo em locais alagados. Registraram-se espécies do grupo 6 em áreas alagadas e também onde o lençol freático estava até 60 cm da superfície do solo. Em espécies dos grupos 2 e 4, verificou-se variação de ocorrência em profundidades do lençol freático de até 80 cm da superfície.

Tabela 1. Grupos de espécies obtidos de diferentes classes de profundidades do lençol freático e cobertura linear total na área de Campo Limpo Úmido 1 (CLU1).

Grupo	Profundidade do lençol freático (cm)	Espécie	Cobertura linear (cm)
1	50 a 120	<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	65
		<i>Schizachyrium condensatum</i> (H.B.K.) Nees	72
		<i>Paspalum maculosum</i> Trin.	178
		<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth.) Roem. & Schult.	162
		<i>Andropogon hypogynus</i> Hack.	55
		<i>Paspalum erianthum</i> Nees	856
		<i>Xyris</i> sp.	935
2	50 a 80	<i>Lavoisiera bergii</i> Cogn.	116
		<i>Panicum cervicatum</i> Chase	20
		<i>Desmocelis villosa</i> (Aubl.) Naud.	37
		<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	78
		<i>Hypogynium virgatum</i> (Desv.) Dandy	25
		<i>Rhynchospora albiceps</i> Kunth.	31
		<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	194
3	10 a 120	<i>Rhynchospora tenuis</i> Link.	396
4	10 a 50	<i>Trembleya parviflora</i> (D. Don.) Cogn.	555
		<i>Lycopodium alopecuroides</i> (L.) Cranfill	10
		<i>Saccharum asperum</i> (Nees) Steud.	737
5	2 a 10	<i>Paepalanthus</i> cf. <i>tricophyllus</i> (Bong.) Koern.	16
		<i>Setaria paucifolia</i> (Morong.) Lind.	1014
		<i>Trembleya phlogiformis</i> Mart. & Sch. ex DC.	14

Tabela 2. Grupos de espécies obtidos de diferentes classes de profundidades do lençol freático e cobertura linear total na área de Campo Limpo Úmido 2 (CLU2).

Grupo	Profundidade do lençol freático (cm)	Espécie	Cobertura linear (cm)
1	50 a 120	<i>Lycopodium cernuum</i> (L.) Cranfill	123
		<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	552
		<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kuntze	246
2	50 a 80	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	4
		<i>Tococa formicaria</i> Mart.	15
		<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth. var. <i>nitens</i>	88
		<i>Trembleya parviflora</i> (D. Don.) Cogn.	16
3	10 a 120	<i>Paspalum erianthum</i> Nees	2123

Tabela 3. Grupos de espécies obtidos de diferentes classes de profundidades do lençol freático e cobertura linear total na área de Vereda.

Grupo	Profundidade do lençol freático (cm)	Espécie	Cobertura linear (cm)
1	50 a 120	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	32
		<i>Lavoisiera bergii</i> Cogn.	439
		<i>Paspalum erianthum</i> Nees	461
6	-30 a 60	<i>Microlisia fasciculata</i> Mart. ex Naud.	383
		<i>Andropogon hypogynus</i> Hack.	38
		<i>Setaria paucifolia</i> (Morong.) Lind.	4963
7	-30 a -10	<i>Trembleya phlogiformis</i> Mart. & Schr. ex DC.	7
		<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meiss.	12
		<i>Andropogon leucostachyus</i> (Hack.) Hack.	20
		<i>Miconia chamissois</i> Naud.	37
		<i>Peltodon tomentosus</i> Pohl	64
		<i>Syngonanthus densifolius</i> (Koern.) Ruhl.	74
		<i>Ilex affinis</i> Gard.	72
		<i>Hypogynium virgatum</i> (Desv.) Dandy	106
		<i>Xyris laxifolia</i> Mart.	61
		<i>Xyris tenella</i> Kunth	61
		<i>Rhynchospora</i> sp.	135
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	228		
<i>Paepalanthus scandens</i> Ruhl.	442		

Nas [Figuras 1](#), [2](#), e [3](#), notam-se os gradientes vegetacionais observados em cada área de estudo com a cobertura linear das espécies de maior predominância e as profundidades do lençol freático a cada 10 m. Observam-se espécies com

uma distribuição mais restrita e outras com distribuição mais ampla, o que também foi constatado nos 42 ecossistemas de Áreas Úmidas estudados por [Hoagland & Collins \(1997\)](#). *Paspalum erianthum* (Nees) ([Figuras 1, 2 e 3](#)) e *Rhynchospora tenuis* Link. ([Figura 1](#)) apresentaram ampla distribuição estando presentes em profundidades do lençol freático que variaram de 10 a 120 cm. *Paepalanthus scandens* Ruhl., com distribuição mais restrita, foi localizada apenas nos locais alagados da Vereda ([Figura 3](#)). *Andropogon selloanus* (Hack.) Hack. demonstrou suportar condições variáveis de aerobiose e anaerobiose do solo desenvolvendo-se nas áreas alagadas da Vereda ([Figura 3](#)), mas também, com menor cobertura linear, no CLU1 ([Tabela 1](#)), onde o lençol freático estava entre 50 e 80 cm de profundidade. *Saccharum asperum* (Nees) Steud. teve alta cobertura no CLU1 ([Figura 1](#)) sendo encontrada em locais com profundidade do lençol entre 10 e 50 cm e *Setaria paucifolia* (Morong.) Lind. ([Figuras 1 e 3](#)) e *Microlisia fasciculata* Mart. ex Naud. ([Figura 3](#)), desde os locais alagados até onde o lençol freático atingia 60 cm de profundidade. *Setaria paucifolia*, com alta cobertura onde o lençol freático estava próximo ou acima da superfície, comportou-se como uma espécie indicadora de alagamento do solo na época das chuvas da Região do Cerrado. *Xyris* sp. ([Figura 1](#)), *Lycopodium cernuum* (L.) Cranfill, *Trachypogon spicatus* (L. f.) Kuntze, *Echinolaena inflexa* (Poir.) Chase ([Figura 2](#)) e *Lavoisiera bergii* Cogn. ([Figura 3](#)) estabeleceram-se próximo às bordas da transição Cerrado - Área Úmida em solos com profundidade do lençol freático abaixo de 50 cm.

A espécie arbóreo-arbustiva *Trembleya parviflora* (D. Don.) Cogn., espécie nativa do Bioma Cerrado, ocorreu no CLU1 ([Figura 1](#)) e no CLU2 com menor cobertura ([Tabela 2](#)) nas profundidades do lençol freático entre 10 e 80 cm, não estando presente na área de Vereda onde predominava a condição de alagamento do solo. Esperava-se que, com o rebaixamento do lençol freático, as espécies características de cada grupo ecológico fossem substituídas pelo conjunto de espécies adaptadas ao menor encharcamento. No entanto, acredita-se que a redução da altura do lençol freático, por intervenção antrópica em ecossistemas campestres de Áreas Úmidas, propicia a invasão por vegetação lenhosa terrestre colonizadora da área ([Odum & Sarmiento, 1998](#)). As Áreas Úmidas da Estação Ecológica de Águas Emendadas vêm sofrendo processo gradativo de colonização por *Trembleya parviflora* ([Silva Júnior & Felfili, 1996](#)) que, pela sua distribuição obtida nas áreas CLU1 e CLU2, pode ser classificada como uma planta que se estabelece em solos úmidos, mas não saturados. *Trembleya parviflora* já se encontra em vastas áreas da EEAE, formando um dossel arbóreo-arbustivo

monoespecífico e compacto e eliminando as espécies herbáceas dessas Áreas Úmidas possivelmente devido ao rebaixamento do lençol freático. Esse processo pode estar ocorrendo como consequência da alocação de estradas e diques de drenagem na EEAE ([Silva Júnior & Felfili, 1996](#)) ou pelos desmatamentos e utilização da água ocasionados pelo adensamento populacional na área da Bacia Hidrográfica onde está inserida a EEAE ([Eiten, 2001](#)).

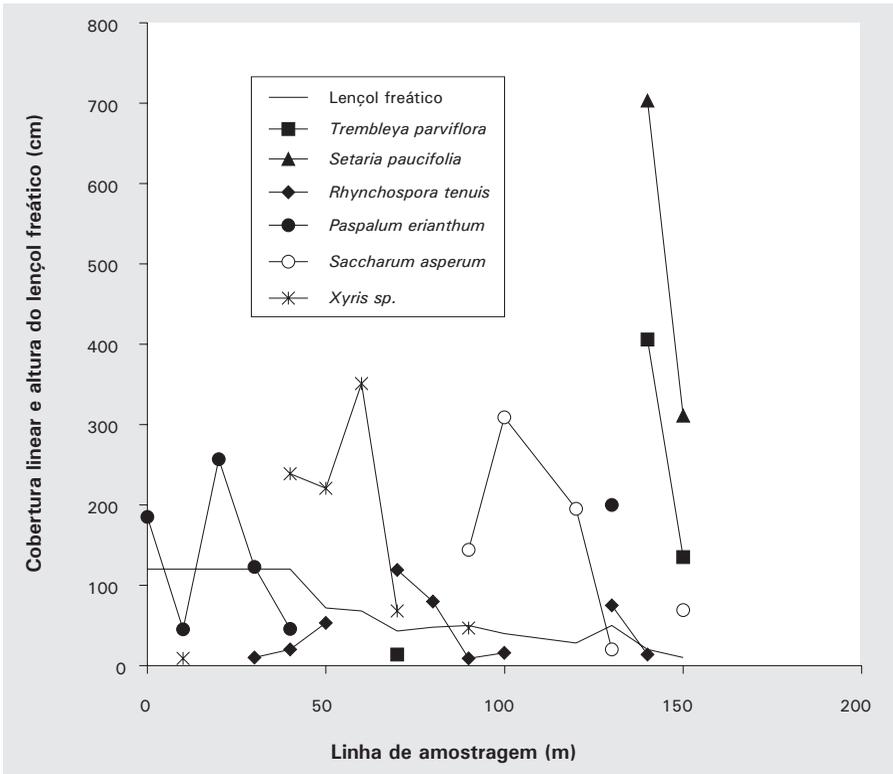


Figura 1. Distribuição da cobertura linear das espécies com cobertura maior que 2 m e da profundidade do lençol freático a cada 10 m em gradiente ambiental de 150 m na área de Campo Limpo Úmido 1 (CLU1).

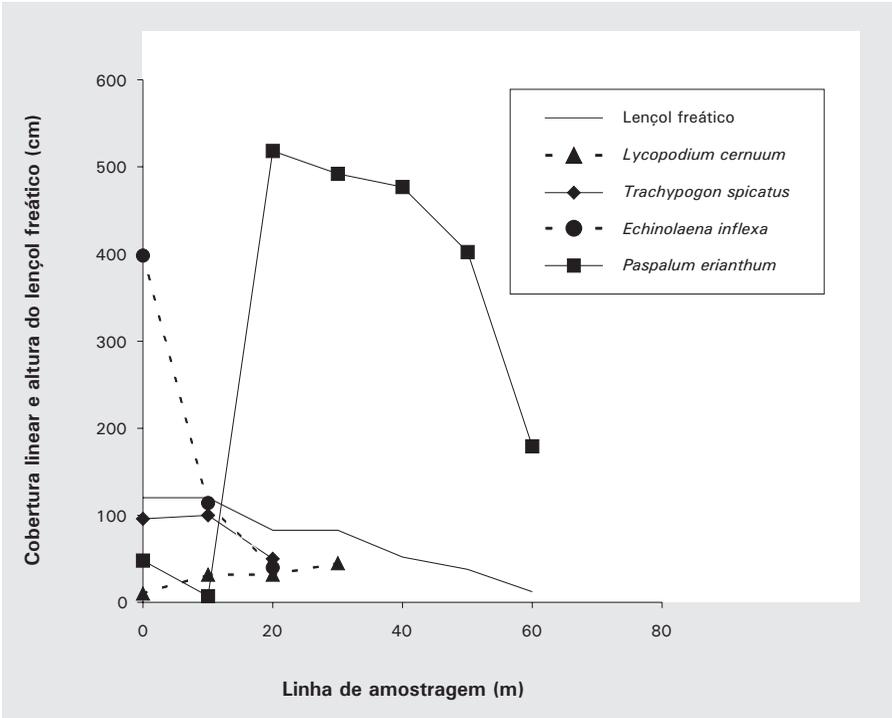


Figura 2. Distribuição da cobertura linear das espécies com cobertura maior que 1 m e da profundidade do lençol freático a cada 10 m em gradiente ambiental de 70 m na área de Campo Limpo Úmido 2 (CLU2).

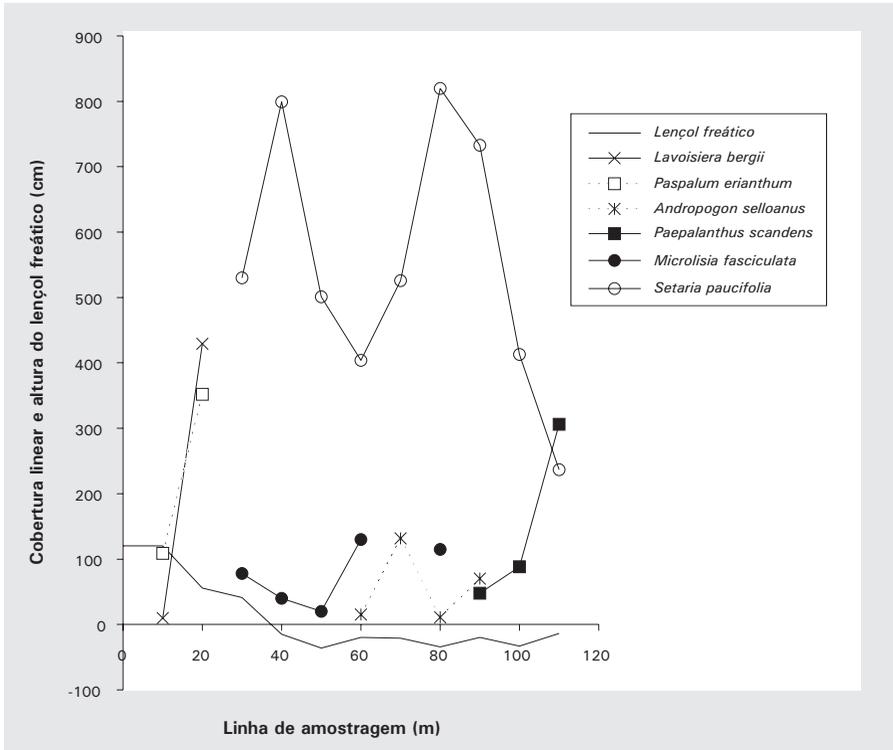


Figura 3. Distribuição da cobertura linear das espécies com cobertura maior que 2 m e da profundidade do lençol freático a cada 10 m em gradiente ambiental de 110 m na área de Vereda.

Conclusão

Nas Áreas Úmidas estudadas, na Estação Ecológica de Águas Emendadas (EEAE), observa-se nítido gradiente vegetacional relacionado à altura do lençol freático no qual grupos de espécies do estrato herbáceo estão diferencialmente distribuídos, sendo possível detectaram-se espécies de distribuição mais ampla e outras de distribuição mais restrita.

Agradecimentos

A João Batista dos Santos, técnico do Laboratório de Biologia Vegetal da Embrapa Cerrados, pela ajuda na coleta de dados no campo. À Alice Fátima

Amaral, Maria Teresa Olivério Lemos e Simone Mendes da Silva, na época do levantamento, estagiárias da Embrapa Cerrados e estudantes da Universidade Federal de Uberlândia, pela ajuda na coleta e sistematização dos dados no campo. À direção da Estação Ecológica de Águas Emendadas pelas facilidades e apoio, a nós concedidos durante o período de levantamento.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Normais climatológicas (1961 – 1990)**. Brasília: Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84 p.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociología**: bases para el estudio de las comunidades vegetales. 3. ed. Madri: H. Blume, 1964. 820 p.

CARVALHO, P. G. S. As veredas e sua importância no domínio dos Cerrados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 168, p. 47-54, 1991.

CORREIA, J. R.; MEIRELLES, M. L.; OLIVEIRA, R. C.; REATTO, A.; SPERA, S. T.; MARTINS, E. S.; SIMM, K. C. B. **Relação entre espécies vegetais e classes de solos da Estação Ecológica de Águas Emendadas (Planaltina, DF)**. Brasília: Embrapa-CPAC, 1999. 4 p. (Embrapa-CPAC: Pesquisa em Andamento, 37).

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado**: caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993. p. 9-65.

EITEN, G. **Vegetação natural do Distrito Federal**. Brasília: Sebrae, 2001. 162 p.

EWEL, K. C. Ecosystem experiments in wetlands. In: MONEY et al. (Ed.). **Ecosystem experiments**. Chichester: John Wiley & Sons, 1991. p. 181-191.

FERREIRA, M. B. O Cerrado em Minas Gerais: gradações e composição florística. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 61, p. 4-8, 1980.

HICKMAN, C. A. Forest-wetland trends in the United-States: an economic perspective. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 33-34, p. 227-238, 1990.

HOAGLAND, B. W.; COLLINS, S. L. Gradient models, gradient analysis and hierarchical structure in plant communities. **Oikos**, Copenhagen, v. 78, p. 23-30, 1997.

JOSEPHON, J. Status of wetlands. **Environmental Science & Technology**, Washington, DC, v. 26, p. 422, 1992.

KEDDY, P. A. **Wetland ecology**: principles and conservation. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 614 p.

MAGALHÃES, G. M. Sobre os Cerrados de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 38, p. 59-69, 1966. Suplemento.

MATTEUCCI, D.; COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetación**. Washington: Organización dos Estados Americanos, 1982. 168 p. (Série Biología. Monografía, 22).

MAURY, C. M.; RAMOS, A. E.; OLIVEIRA, P. E. Levantamento florístico da Estação Ecológica de Águas Emendadas. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 1, p. 46-67, 1994.

Mc CUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD**: multivariate analysis of ecological data. Version 2.0. Oregon: MJM Software Design. 1995. 1 CD-ROM.

McINTOSH, R. The continuum concept of vegetation. **The Botanical Review**, New York, v. 33, p. 130-187, 1967.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

ODUM, E. P.; SARMIENTO, F. O. **Ecología**: el puente entre ciencia y sociedad. México: Mc Graw-Hill Interamericana, 1998. 343 p.

RATTER, J. A. Transitions between Cerrado and forest vegetation in Brazil. In: FURLEY, P. A.; PROCTOR, J.; RATTER, J.A. (Ed.). **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London: Chapman & Hall, 1992. p. 417-429.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p. 89-166.

ROCHA, A. J. A. Caracterização limnológica do Distrito Federal, In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993. p. 468-492.

SHIPLEY, B.; KEDDY, P. A. The individualistic and community-unit concepts as falsifiable hypotheses. **Vegetatio**, Dordrecht, v. 69, p.47-55, 1987.

SILVA JÚNIOR, M. C.; FELFILI, J. M. **A vegetação da Estação Ecológica de Águas Emendadas**. Brasília: Instituto de Ecologia e Meio Ambiente do Distrito Federal, 1996. 43 p.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 117 p.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1991. 449 p.