



# DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DO ESTRATO HERBÁCEO - ARBUSTIVO COM AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS DO SOLO EM UMA ÁREA DE VEREDA NO PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Chesterton. U. O. Eugênio<sup>1</sup>

Cássia. B. R. Munhoz<sup>2</sup>; Jeanine M. Felfili<sup>1</sup>

1 - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, Caixa Postal 04357, Brasília, DF, CEP 70919 - 970, Brasília, DF, Brasil.

2 - Universidade Católica de Brasília, Curso de Ciências Biológicas, QS 07 Lote 01, Bloco E, Sala 10, CEP 72030 - 170, Taguatinga Sul, DF, Brasil.

e - mail: chesterton03@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A vereda é um tipo fitofisionômico de Cerrado, caracterizada por sua ampla vegetação campestre compostas predominantemente por espécies do estrato herbáceo - subarbustivo e pela presença de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), nas regiões mais alagadas e está associada com nascentes e lençóis freáticos superficiais, sendo importante para manutenção e qualidade de mananciais de água (13).

Entretanto essa comunidade juntamente com os recursos hídricos associados vem sofrendo degradação em função da exploração das atividades agropecuárias, expansão das áreas urbanas, aumento e pavimentação de estradas (2). Tendo como consequência o surgimento de erosões ocasionando assoreamento e contaminação dos recursos hídricos (6).

Estudos que correlacionam variáveis ambientais do solo com a estrutura da comunidade herbáceo - subarbustiva de comunidades úmidas, campestres e savânicas, do Cerrado vem demonstrando que a heterogeneidade no solo destes ambientes favorece a alta diversidade, como a especialização de grupos a essas condições (6,11). Essas informações auxiliam na elaboração de estratégias de conservação de sua biodiversidade e para o seu uso sustentável (5).

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi analisar a correlação entre a distribuição das espécies do estrato herbáceo - arbustivo e as variáveis ambientais edáficas em uma comunidade de vereda no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo - O estudo foi conduzido no Parque Nacional de Brasília que possui uma área atualmente de 46,23 mil ha, localizado a noroeste do Distrito Federal. A área pertence ao divisor de águas das bacias Tocantins/Araguaia e Paraná, na Bacia do Hidrográfica Paraná. O inventário foi realizado em uma vereda de 20,5 ha (15<sup>o</sup>46'48" S e 47<sup>o</sup>58'37" W), que ocorre vizinha a uma área de campo de murundus, de mata de galeria, de cerrado sensu stricto e próxima a rodovia DF - 061.

O clima é o típico para o cerrado do Distrito Federal, com duas estações bem definidas, o inverno seco e frio, o verão chuvoso e quente do tipo Aw segunda a classificação de Köppen (7).

Amostragem da Vegetação - O levantamento fitossociológico foi realizado fevereiro de 2009, onde a vereda foi subdividida em quatro sub - áreas, delimitadas pelos tipos fitofisionômicos próximos do local de estudo e a saturação de água do solo: 1 - borda da mata, 2 - borda do cerrado sensu stricto, 3 - borda do campo de murundus e 4 - a uma população de *Trembleya* sp. (*Trembleyal*), após a estratificação foram sorteadas e instaladas permanentemente 15 linhas de 10 m na área, sendo a composição e cobertura linear das espécies determinada pelo método de interseção na linha (3). Que consiste em traçar transectos sobre a vegetação a ser amostrada e anotar a projeção de cada espécie sob o mesmo. O comprimento que a linha é interceptada por uma espécie, dividido pelo comprimento total das espécies inventariadas sob a linha, estima a proporção da área coberta por aquela espécie. Com o auxílio de uma vareta de 1 m, demarcada com uma fita métrica, colocada sobre cada unidade amostral (UA), fez - se a visualização da projeção horizontal da linha na qual eram considerados todos os indivíduos com hábito herbáceo a arbustivo. Obtendo - se como parâmetros

fitossociológicos de cobertura e frequência, absoluta e relativa (9, 10, 11). A ocorrência e o comprimento ocupado (projeção) de cada espécie, inclusive dos locais vazios, foi anotada por UA ao longo das linhas amostradas, perfazendo um total de 150 UA de 1 m inventariados.

O material botânico coletado foi herborizado e identificado por meio de comparação com materiais depositados no Herbário da Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e no Herbário da Universidade de Brasília (UB), com auxílio material literário e consulta a especialistas, e os materiais férteis encontram-se depositados no Herbário do IBGE. As espécies foram classificadas em famílias de acordo com sistema do Angiosperm Phylogeny Group II (1).

Amostragem do Solo - Paralelo a porção central de cada linha, a uma distância de 1 m, foram coletadas amostras com 500g de solo superficial (0 - 20 cm). Análises químicas e físicas foram realizadas segundo o protocolo da EMBRAPA (1997) no Laboratório de solos Solocria (Goiânia, GO). As variáveis de solo analisadas foram: pH, teores de Ca+Mg, Ca, Mg, Al, H+Al, K, P, S, Na, Co, Zn, B, Cu, Fe, Mn e Mo; saturação de bases (V), saturação de Al (%Al), matéria orgânica, capacidade de troca catiônica (CTC) e teores de argila, silte e areia.

Correlação entre variáveis ambientais e vegetação - Para avaliar as correlações entre a distribuição das coberturas das espécies na vereda e as variáveis ambientais realizou-se uma análise de correspondência canônica (CCA) utilizando o programa CANOCO for Windows versão 4 (16) e representada graficamente através do programa Canodraw 3.0 (14).

Na matriz de espécies foram utilizadas apenas 65 espécies das 101, usando como critério de seleção as espécies que possuíam cobertura absoluta maior que 1% e espécies com cobertura menor, mas presente em mais de uma linha. Devido à não normalidade e homogeneidade dos dados de cobertura optou-se por fazer a transformação logarítmica (15). As variáveis de solo obtidas foram utilizadas como dados de entrada da matriz de variáveis ambientais, no entanto após uma análise prévia optou-se por retirar os resultados de teores de Ca+Mg, Ca, Mg, Al, H+Al, K, P, S, Na, Co, Mn e Mo; capacidade de troca catiônica (CTC) por apresentarem alta redundância (fator de inflação da redundância > 20), ficando como matriz definitiva os teores de Mg, matéria orgânica, Zn, B, Cu, Fe, V, %Al, pH, argila, silte e areia. Para averiguar a significação entre os eixos de ordenação e as variáveis ambientais o teste Monte Carlo com 199 permutações (15).

## RESULTADOS

Solo-As linhas da vereda do PNB encontram-se sobre solos ácidos, com pH variando de 3,9 a 4,5, comumente encontrado em fitofisionomias campestres de Cerrado (9,10,11). Os teores de alumínio foram elevados no solo variando entre as linhas de 0,02 a 1,40 cmolc.dm<sup>-3</sup>, valores frequentemente observado em solos de Cerrado (12). Dentre os macronutrientes analisados os que apresentaram variação expressiva entre as linhas foram o P (0,50 a 4,70 mg.dm<sup>-3</sup>) e o S (1,20 a 40,30 mg.dm<sup>-3</sup>), enquanto o Ca (0,10 a 0,80 cmolc.dm<sup>-3</sup>)

e Mg (0,00 a 0,10 cmolc.dm<sup>-3</sup>) variam pouco. Entre os micronutrientes os que apresentaram variação elevada entre as linhas foram o Fe (49,80 a 470,00 mg.dm<sup>-3</sup>) e Zn (0,60 a 26,30 mg.dm<sup>-3</sup>), enquanto os demais mensurados B (0,02 a 0,09 mg.dm<sup>-3</sup>), Cu (0,40 a 1,90 mg.dm<sup>-3</sup>), Mn (0,30 a 4,30 mg.dm<sup>-3</sup>) tiveram baixa variação. As linhas L5, L6, L12 e L14 apresentaram solos de textura muito argilosos (teor de argila > 60%), as L1, L2, L7, L8, L13 e L15 argilosos (teor de argila varia entre 35 e 60%), as L3, L4, L9 e L11 média (teor de argila varia entre 15 e 35%), enquanto a L10 arenosa (teor de argila + silte < 15%). As características químicas e físicas do solo analisadas na vereda do PNB, demonstram que a área é heterogênea, assim como comumente observado em fitofisionomias úmidas do Cerrado (6; 8,9,10). As linhas se encontram todas em solos distróficos (V < 50%) e oito (L1, L2, L3, L4, L6, L10, L13 e L14) estão sobre solos álicos, característica comum encontrada em fitofisionomias do Cerrado (13). A variação da CTC (5,39 a 16,60) foi similar ao observado por Munhoz *et al.*, (2008) em um campo limpo úmido no Distrito Federal.

Vegetação-Nas linhas inventariadas foram amostradas 101 espécies distribuídas em 60 gêneros e 23 famílias com um índice de diversidade de 3,10 nats.cobertura<sup>-1</sup>. As famílias mais representativas em espécies foram Poaceae (26%), Cyperaceae (15%), Melastomataceae (11%) Asteraceae e Xyrdaceae (8%). A espécie *Paspalum lineare* Trin. foi a de maior distribuição, com maior cobertura e frequência relativa, sendo amostrada em 11 linhas, enquanto 36,63% das espécies somente foram amostradas apenas em uma linha.

Correlação-A análise de correspondência canônica obteve autovalores altos para o eixo um e dois (0,606 e 0,457, respectivamente) e explicam 20,30% e 35,70% da variância das espécies e 25,00% e 43,90% da variância acumulativa espécies - variáveis ambientais. Enquanto a correlação espécies - ambiente nos dois ambientes é de 0,967 e 0,984, respectivamente. O teste de Monte Carlo demonstrou que a correlação observada não foi significativa para os dois eixos (F = 0,765; P > 0,05).

As variáveis de solo correlacionadas com o primeiro eixo na CCA foram pH (0,589), Mg (-0,540) e V (-0,650) e para o segundo matéria orgânica (0,721), areia (0,627), argila (-0,608) e silte (-0,627). Entre as variáveis as mais fortemente correlacionadas foram negativamente areia e argila (-0,999) e positivamente silte e areia (0,971) e argila e silte (0,961).

As linhas em solos mais drenados L1, L5, L6, e L15 foram separadas e melhor correlacionadas com argila, silte e V. Enquanto as L4, L7 e L14 apresentaram maior correlação com o B. As linhas L10 e L11 que se encontravam em solos mal drenados e escuros foram mais correlacionadas com matéria orgânica e areia. As linhas L2, L3, L8, L9, L12 e L13 apresentaram baixa correlação com as variáveis ambientais.

Em relação à distribuição das espécies observou-se que 18 (17,82%) foram fortemente correlacionadas com saturação de base, argila e silte, sendo a mais correlacionada com saturação de base foi *Axonopus aureus* Beauv. comportamento similar ao observado por Munhoz (2003) em um campo limpo úmido em Goiás. O outro grupo de espécies foi influenciado por matéria orgânica e areia, sendo obser-

vado correlação com espécies presente freqüentemente em de ambientes úmidos como *Lavoisiera bergii* Cogn., *Panicum parvifolium* Lam., *Rhynchospora tenuis* Link e *Xyris schizachne* Mart. (10,11).

## CONCLUSÃO

A alta diversidade da vereda esta relacionada com a alta heterogeneidade da área, devido aos fatores edáfico do solo. A conservação destas áreas permite a proteção do solo contra a erosão e a contaminação dos recursos hídricos associados à área, visto que a área tem uma forte associação com flutuação de lençol freático. (Agradecemos ao CNPq N<sup>o</sup> Processo-475.272/2007 - 2; à FAPDF N<sup>o</sup> Processo - 193.000.239/2007; à Universidade Católica de Brasília-UCB; à Universidade de Brasília-UnB; à Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - RECOR)

## REFERÊNCIAS

1. Angiosperm Phylogeny Group (APG). An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APGII. *Bot. J. Linn. Soc.*, 141: 399 - 436, 2003.
2. Araújo, G.M.; Barbosa, A.A.A.; Arantes, A.A. & Amaral, A.F. Composição florística de veredas no município de Uberlândia, MG. *Revista Brasil. Bot.*, 25: 475 - 493, 2002.
3. Canfield, R. Application of line interception in sampling range vegetation. *J. Forestry.*, 5: 388 - 394, 1941.
4. EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solo*. Centro Nacional de Pesquisas de Solos: Rio de Janeiro, 1997, 212p.
5. Felfili, J.M. Determinação de padrões de distribuição de espécies em uma mata de galeria no Brasil Central com a utilização de técnicas de análise multivariada. *B. Herb. Ezechias Paulo Heringer*, 1998, 2: 35 - 48.
6. Guimarães, A.J.M.; Araújo, G.M. & Corrêa, G.F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. *Acta bot. bras.*, 16: 317 - 330, 2002.
7. IBAMA/FUNATURA. Revisão do Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília. 1998.
8. Munhoz, C.B.R. Padrões de distribuição sazonal e espacial das espécies do estrato herbáceo - subarbustivo em comunidades de campo limpo úmido e de campo sujo. Tese de doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2003, 273p.
9. Munhoz, C.B.R. & Felfili, J.M. Fitossociologia do estrato herbáceo - subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. *Acta bot. bras.*, 20: 671 - 685, 2006.
10. Munhoz, C.B.R. & Felfili, J.M. Fitossociologia do estrato herbáceo - subarbustivo em campo limpo úmido no Distrito Federal, Brasil. *Acta bot. bras.*, 22: 905 - 913, 2008.
11. Munhoz, C.B.R.; Felfili, J.M. & Rodrigues, C. Species - environment relationship in the herb - subshrub layer of a moist Savanna site, Federal District, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 68: 25 - 35, 2008.
12. Reatto, A; Correia, J.R.; Spera, S.T. & Martins, É. S. Solos do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. & Ribeiro, J. F. (eds.). *Cerrado: Ecologia e flora*, EMBRAPA - CPAC, Brasília, 2008, p.107 - 150
13. Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (eds.). *Cerrado: Ecologia e flora*, EMBRAPA - CPAC, Brasília, 2008, p.151 - 199.
14. Smilauer, P. Canodraw: User's guide., version 3.0. *Microcomputer Power*, Ithaca, New York, 1992, 118p.
15. ter Braak, C. J. F. & Smilauer, P. CANOCO Reference manual and user's guide to Canoco for Windows: software for canonical community ordination., version 4. *Microcomputer Power*, Ithaca, New York, 1998, 351p.