

COMUNIDADE LENHOSA DE CERRADO SENTIDO RESTRITO SOBRE NEOSSOLO FLÚVICO EM PARACATU-MG**FERNANDA GOMES FERREIRA**

Escola de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Laboratório de Alometria e Inventário Florestal, UFG, Campus II, Caixa Postal 131, CEP 74690-900, Goiânia, GO, Brasil. E-mail: gomesfernanda@hotmail.com.

FÁBIO VENTUROLI

Escola de Agronomia, Laboratório de Alometria e Inventário Florestal, UFG, Campus II, Caixa Postal 131, CEP 74690-900, Goiânia, GO, Brasil. E-mail: fabioventuroli@agro.ufg.br.

MANOEL CLÁUDIO SILVA JÚNIOR

Departamento de Engenharia Florestal, UNB, Brasília-DF. Campus Darcy Ribeiro. Email: mcsj@unb.br.

JEANINE MARIA FELFILI

Departamento de Engenharia Florestal, UNB, Brasília-DF. *In Memoriam*. Campus Darcy Ribeiro.

Resumo: O cerrado sentido restrito ocorre frequentemente associado a solos distróficos e bem drenados. Entretanto, próximo a alguns rios esta comunidade ocorre associada a Neossolos Flúvicos onde, durante a estação chuvosa a vegetação lida com a anoxia. O presente trabalho visa a caracterização de uma comunidade de cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico em Paracatu-MG (17°28'12.43"; 46°33'51.99"). O levantamento florístico foi realizado através de caminhadas aleatórias por toda a área, e durante o período de doze meses subsequentes foram coletadas mensalmente, plantas em fase reprodutiva. Foram encontradas 70 espécies distribuídas em 61 gêneros e 33 famílias, incluindo tanto espécies amplamente distribuídas no bioma, *Curatella americana* e *Astronium graveolens*, quanto espécies de distribuição mais restrita como *Copaifera oblongifolia* e *Sapium haematospermum*. O resultado do TWINSpan, corroborou com os resultados da CCA, numa clara separação das parcelas por seus níveis de fertilidade e condições de alagamento a qual são submetidas. Conforme revelou o agrupamento UPGMA, a florística desta área está fortemente relacionada com outras áreas que também sofrem alagamento, mesmo estando geograficamente distantes. Assim, o alagamento sazonal interfere no comportamento do cerrado sentido restrito analisado, o que o torna peculiar do ponto de vista estrutural com relação às demais áreas comparadas.

PALAVRAS-CHAVE: Alagamento, anoxia, análise multivariada.

ABSTRACT: The cerrado stricto sensu frequently occur associated to dystrophic and well drained soils. However, nearby some rivers this community is found associated to Fluvisols where, during the rainy season, vegetation deals with anoxic stress. The present work aims to characterize a cerrado stricto sensu over Fluvisols at Paracatu-MG, Brasil (17°28'12.43"; 46°33'51.99"). The floristic survey was conducted through random walks throughout the area, and during one year, monthly, botanical samples in the reproductive phase were taken. In the total, 70 species distributed in 61 genera and 33 families were found, including wide distributed, *Curatella Americana* and *Astronium fraxinifolium*, as well as, narrow distributed species such as *Copaifera oblongifolia* and *Sapium haematospermum*. The result of TWINSpan corroborated the results of the CCA, a clear separation of the plots for their fertility levels and flooding conditions to which they are subjected. As shown in the UPGMA clustering, floristic this area is more related to other areas that also suffer flooding, even though geographically distant. Thus, the seasonal flooding affects the behavior of the savannah discussed, which makes the peculiar structural point of view in relation to other areas compared.

Key words: Anoxic, flooding, multivariate analysis.

INTRODUÇÃO

Nas savanas, as condições de umidade nos solos influenciam principalmente a altura e a estratificação da vegetação (Cole, 1986), enquanto que a composição florística é influenciada especialmente por variações na fertilidade e nas características físicas dos solos (Haridassan, 2000). Askew & Montgomery (1983), consideram o solo como o fator principal para ocorrência do Cerrado, já Sarmiento (1983) considera a sazonalidade climática. Por outro lado, Lehman *et al.* (2011), acreditam que nem o solo nem o clima possuem efeito determinístico para a distribuição das savanas, entre elas o Cerrado brasileiro.

Complementarmente, Miranda & Sano (2005) discutem a importância do fogo em provocar mudanças tanto na estrutura como na composição florística do Cerrado, o que também deve ser levado em consideração nesses estudos.

Dessa maneira, os estudos apontados mostram que a influência do solo e da umidade (precipitação pluviométrica) nas características da vegetação do cerrado ainda não estão muito claro, ou pelo menos não é consenso entre pesquisadores. Todavia, a importância das variações na disponibilidade de água, de nutrientes e da textura do solo na determinação da variabilidade florística e estrutural do cerrado vêm sendo amplamente estudadas e discutidas há décadas (Askew, 1970; Goodland & Pollard, 1973; Oliveira Filho *et al.* 1994; Marimon Júnior & Haridassan, 2005; Souza *et al.*, 2007; Moreno *et al.*, 2008). Porém, grande parte destes estudos, se concentra em áreas de cerrado sentido restrito que estão localizadas sobre solos que apresentam boa drenagem, como Latossolos Vermelhos e Neossolos Quartzarênicos, solos de maior ocorrência no Bioma Cerrado (Felfili *et al.*, 2005).

Os Neossolos Flúvicos, classificados anteriormente como Solos Aluviais, ocupam apenas 0,07% do Bioma Cerrado. Foram formados a partir de sedimentos aluviais recentes a partir dos quais se formou um horizonte A, sobreposto a camadas de natureza e textura variáveis e sem relação pedogenética entre si (Cavedon & Shizato, 2000, Santo *et al.*, 2013). Isso faz com que estes solos apresentem grande variabilidade de características químicas e físicas. Normalmente encontra-se associado a fisionomias de Matas de Galeria, Matas Ciliares, Veredas, Campo Limpo Úmido e Buritizal (Reatto *et al.*, 2008; Reatto & Martins, 2005), e, raramente à fisionomia de cerrado sentido restrito, conforme observado no médio rio Paracatu, em Minas Gerais.

A bacia do Rio São Francisco possui diversos afluentes com planícies repletas de paleocanais (RADAMBRASIL, 1982). O rio Paracatu, um dos seus principais afluentes, possui vasta rede

de paleocanais, que formam extensos lagos no transcorrer de seu curso. A área estudada está localizada entre alguns destes paleocanais e a mata ciliar do rio Paracatu. As características edáficas locais promovem o alagamento durante parte do período chuvoso. Neste local a vegetação é típica de cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico, e a vegetação fica exposta a dois contrastantes períodos de estresse: um durante o período da seca, que vai de junho a agosto, e outro no período das chuvas, de outubro a maio (PDRH - Paracatu, 1996), quando o solo permanece inundado.

Este tipo de comunidade de cerrado é considerada rara no Bioma, sendo poucos os estudos florísticos e estruturais, como os de Amorim & Batalha (2006; 2007), Silva & Batalha (2008), Silva *et al.* (2008).

Desta forma, é importante salientar que a compreensão da composição florística e da diversidade destes tipos de comunidades vegetais são de grande importância para o entendimento das questões relacionadas à sua dinâmica de funcionamento, principalmente no que diz respeito ao comportamento e composição de espécies. E, apesar desta importância, pouco se conhece a respeito da florística e diversidade destas comunidades localizadas sobre solos mal drenados, e sobre a interação do Cerrado sentido restrito em solos que sofrem alagamentos sazonais.

Neste sentido, este trabalho objetivou caracterizar uma área de cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico, na bacia do rio Paracatu-MG, buscando encontrar padrões na distribuição de espécies que estejam relacionados aos solos que sofrem alagamento.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido na bacia do Rio Paracatu (Figura 1), no médio Rio São Francisco, entre as coordenadas 17°27'18"S/46°32'49"W a 17°27'43"S/46°33'7"W. Os tipos de solo predominantes são Latossolo, Argissolo e Alissolo e a formação vegetal com maior expressão é o Cerrado, seguido pela Caatinga e pequenas áreas com matas serranas (PDRH - Paracatu, 2006). De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Aw - clima tropical úmido de savana, com inverno seco e verão chuvoso. A temperatura média anual na região de Paracatu é de 23 °C, onde a média do mês mais frio gira em torno de 16,5 °C e a média do mês mais quente atinge 29,5 °C. A precipitação média anual é de 1.350 mm (INMET, 2009).

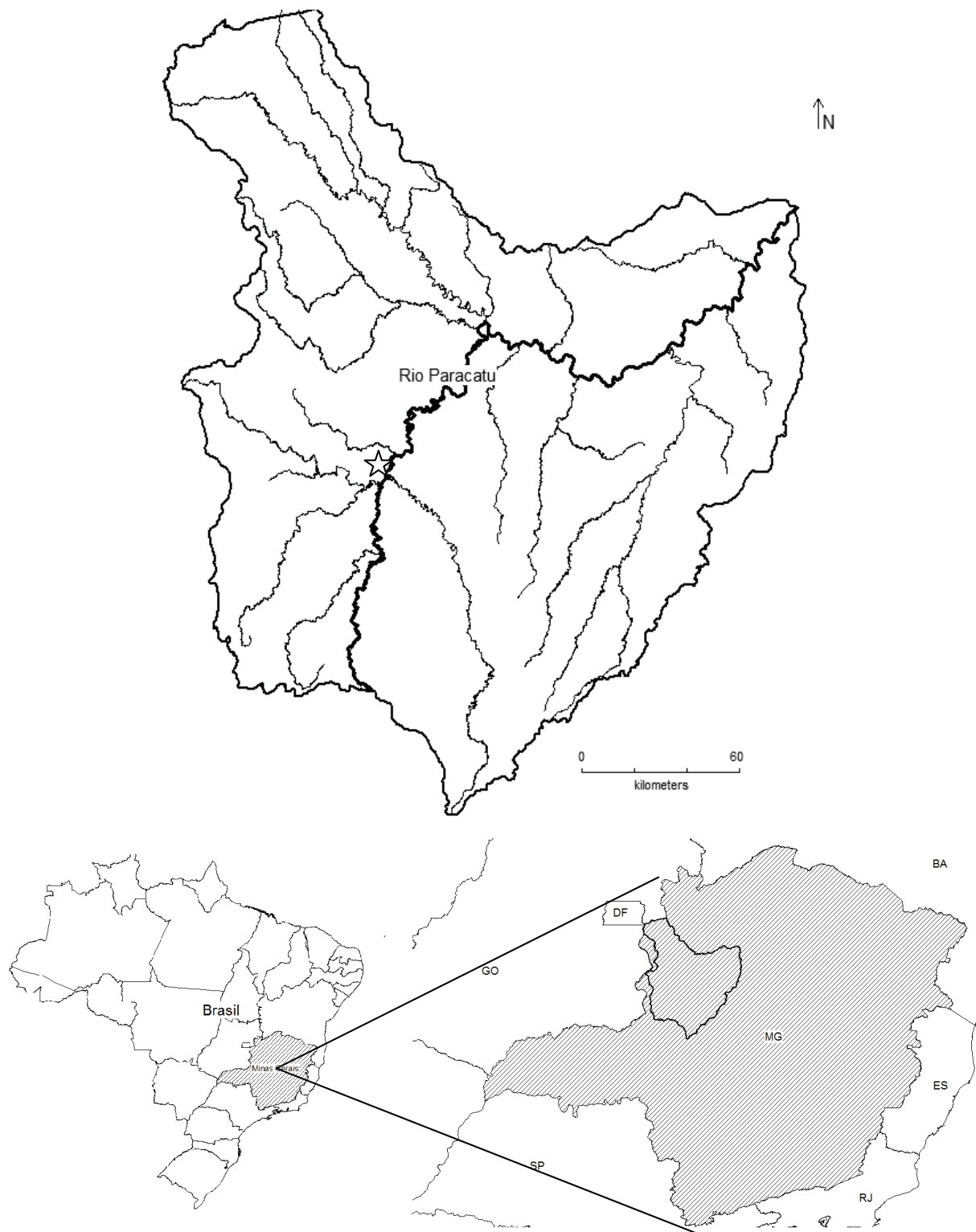


Figura 1 - Localização da área de estudo (estrela) na bacia do rio Paracatu-MG.

Na área aluvial no entorno da mata ciliar do Rio Paracatu, pequenas manchas de cerrado sentido restrito e campos se alternam e formam mosaicos. Em alguns pontos a drenagem do solo é imperfeita, o que sujeita a vegetação a condições de alagamento na estação chuvosa, podendo ocorrer a formação de pequenas lagoas em meio

à vegetação.

O cerrado sentido restrito analisado possui aproximadamente 22,3 hectares. O solo é do tipo Neossolo Flúvico, que cobre cerca de 5% da área da bacia do rio Paracatu (Brasil, 1996).

ESTUDOS DA VEGETAÇÃO

A caracterização florística e estrutural da vegetação foi feita com a alocação aleatória de 10 parcelas de 20 por 50 metros, conforme estudos de Ferreira *et al.* (2010). Complementarmente, foi feito um caminhamento aleatório pela área buscando registrar espécies arbóreas não amostradas nas parcelas.

Os caminhamentos foram feitos mensalmente durante um período de 12 meses, quando foram coletadas plantas em fase reprodutiva. As coletas foram herborizadas e a identificação botânica foi feita por especialistas nos herbários da Universidade de Brasília (UB) e da Reserva Ecológica do IBGE (IBGE). A nomenclatura utilizada para a elaboração da lista de espécies seguiu o sistema de classificação do *Angiosperm Phylogeny Group* (APG III, 2009), e a grafia correta dos nomes científicos e dos autores das espécies foram confirmadas na base de dados do W3 Trópicos (*Missouri Botanical Garden*, 2014).

Na procura por padrões de distribuição das espécies que possam estar relacionados aos fatores edáficos locais, foi feita uma análise de agrupamento pelo método *Two Way Species Analysis* - TWINSPLAN.

Adicionalmente, para verificar correlações significativas entre as variáveis edáficas e a composição florística local foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (CCA).

Na matriz de dados edáficos foram selecionadas as variáveis significativas, considerando um fator de inflação abaixo de 20, que indica baixa multicolinearidade e redundância entre as variáveis (Ter Braak & Smilauer, 1998). Nas correlações entre as variáveis edáficas e os eixos canônicos foram considerados significativos os autovalores acima de 0,3, por indicar relevância ecológica (Felfili *et al.*, 2007). Empregou-se o teste de Monte Carlo para avaliar o nível de significância do principal eixo de ordenação canônica

(Ter Braak & Prentice, 1988). As análises foram feitas através do CANOCO.

Com a flora descrita, foi realizada uma análise de similaridade florística, pela distância euclidiana, utilizando o método das médias ponderadas por grupos (UPGMA), entre a área estudada (Paracatu-MG) e outras oito áreas de cerrado, que incluíam áreas com solos bem drenados e áreas marginais de cerrado localizadas no Pantanal mato-grossense. O objetivo foi verificar a existência de afinidade florística entre a área estudada em Paracatu e alguma outra área de Cerrado sentido restrito descrito na literatura.

VARIÁVEIS EDÁFICAS

Nas parcelas onde a vegetação foi amostrada foram coletados solos em cinco subamostras na profundidade de zero a 20 cm (0-20 cm). Essas amostras compuseram uma amostra composta para determinações físicas e químicas, de acordo com os métodos descritos por Camargo *et al.* (2009). Nas análises químicas foram determinados o pH; Capacidade de troca catiônica (CTC); Condutividade elétrica; Matéria orgânica; Saturação de bases (V%); Carbono Orgânico; Relação Carbono/Nitrogênio, Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio, Enxofre, Ferro, Boro, Cobre, Manganês, Manganês, Zinco e Cobalto. Na análise física foi determinada a granulometria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

FLORÍSTICA

No levantamento florístico foram encontradas 70 espécies, distribuídas em 61 gêneros e 31 famílias (Tabela 1). As famílias mais ricas foram a Fabaceae (18 espécies), Rubiaceae (6), Vochysiaceae e Bignoniaceae (4), Myrtaceae, Annonaceae e Sapindaceae (3).

Tabela 1 - Espécies da flora lenhosa, coletadas em visitas mensais no período de doze meses, em cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico na bacia do rio Paracatu, sub-bacia do Rio São Francisco, em Paracatu-MG.

ANACARDIACEAE

Astronium graveolens Jacq.

Myracrodruon urundeuva Allemão

ANNONACEAE

Cardiopetalum calophyllum Schlttdl.

Guatteria peruviana R.E. Fr.

Xylopia aromatica (Lam.) Mart.

BIGNONIACEAE

Jacaranda cuspidifolia Mart. ex A.DC.

Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore

Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex A. DC.) Mattos

Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos

BOMBACACEAE

Eriotheca gracilipes (K.Schum.) A.Robyns

BORAGINACEAE

Cordia trichotoma (Vell.) Arrab.ex Steudel

BURSERACEAE

Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand

CECROPIACEAE

Cecropia pachystachya Trécul

CHRYSOBALANACEAE

Hirtella gracilipes (Hook. f.) Prance

COMBRETACEAE

Terminalia argentea Mart.

Tabela 1 - Continuação - Espécies da flora lenhosa, coletadas em visitas mensais no período de doze meses, em cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico na bacia do rio Paracatu, sub-bacia do Rio São Francisco, em Paracatu-MG.

DILLENiaceae	MORACEAE
<i>Curatella americana</i> L.	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	MYRTACEAE
EBENACEAE	<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg
<i>Diospyros burchellii</i> Hiern.	<i>Stenocalyx dysentericus</i> (DC.) O. Berg
ERYTHROXYLACEAE	<i>Myrcia rostrata</i> DC. (<i>Myrcia rostrata</i> fo. <i>rostrata</i>)
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	NYCTAGINACEAE
EUPHORBIACEAE	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell
<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.	<i>Neea theifera</i> Oerst.
FABACEAE CAESALPINIOIDEAE	OCHNACEAE
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.
<i>Copaifera oblongifolia</i> Mart. ex Hayne	RUBIACEAE
<i>Copaifera</i> sp.	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. ex DC.
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	<i>Cordia macrophylla</i> (K. Schum.) Kuntze
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll. Arg.
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	<i>Genipa americana</i> L.
<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.
FABACEAE CERCIDEAE	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schldl.) K.Schum.
<i>Bauhinia</i> sp.	RUTACEAE
FABACEAE FABOIDEAE	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	SAPINDACEAE
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	SIMAROUBACEAE
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	<i>Simarouba amara</i> Aubl.
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	STERCULIACEAE
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
FABACEAE MIMOSOIDEAE	TILIACEAE
<i>Inga</i> sp.	<i>Luehea divaricata</i> Mart.
<i>Mimosa obovata</i> Benth.	ULMACEAE
FLACOURTIACEAE	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.
<i>Casearia sylvestris</i> Sw	VERBENACEAE
MALPIGHIACEAE	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D. Jacks.
<i>Byrsonima crassifolia</i> Nied.	VOCHYSIACEAE
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> Radlk.	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.
MONIMIACEAE	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	<i>Qualea multiflora</i> Mart.
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.

A família Fabaceae é a terceira maior dentre as angiospermas e umas das mais ricas em todas as províncias fitogeográficas do Brasil (Cestaro & Soares, 2004). Em levantamentos realizados em áreas de cerrado, a família Fabaceae frequentemente é a mais representativa em número de espécies (Carvalho *et al.*, 2008; Ishara *et al.*, 2008; Neri *et al.*, 2007; Teixeira *et al.*, 2004). A maioria das outras famílias (61%) foi representada por apenas uma ou duas espécies.

Foi observado um elevado número de gêneros, sendo *Qualea* e *Copaifera* os mais abundantes, com três espécies cada um. *Myrcia*, *Machaerum*, *Handroanthus* e *Erythroxylum* apresentaram duas espécies cada, sendo que os demais ocorreram com apenas uma espécie cada um.

A área estudada apresentou espécies associadas a solos bem drenados, como *Astronium graveolens*, *Qualea grandiflora*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Pterodon emarginatus* (Carvalho *et al.*, 2008; Giácomo *et al.* 2013; Medeiros *et al.*, 2008), bem como espécies preferenciais de solos com drenagem imperfeita, como *Byrsonima crassifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Casearia sylvestris* e *Curatella americana* (Furley & Ratter, 1988; Lugo & Medina, 2000; Marimon & Lima 2001, Marimon *et al.*, 2012).

Qualea grandiflora, *Alibertia edulis*, *Siparuna guianensis* e *Bowdichia virgilioides*, consideradas espécies raras no local estudado (Ferreira *et al.*, 2010), foram amostradas com mais alta densidade em outras áreas de cerrado sentido restrito em Paracatu-MG e em áreas próximas à área de estudo (Felfili *et al.*, 1994; Neri *et al.*, 2007; Silva *et al.*, 2008).

Por outro lado, o Mapeamento e Inventário da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas

Gerais (Silva *et al.*, 2008) apontou *Byrsonima crassifolia* e *Zanthoxylum riedelianum* como espécies com baixa abundância no cerrado sentido restrito. Mas, no cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico, estas espécies apresentaram-se em altas densidades, o que sugere a influência do alagamento sazonal na diversidade do cerrado estudado, caracterizando-o como peculiar do ponto de vista estrutural.

Conforme Ferreira *et al.* (2010), a diversidade alfa ($H' = 2,65 \text{ nats.indiv}^{-1}$; $J = 0,68$) foi considerada baixa quando comparada a outras 29 áreas de cerrado sentido restrito localizadas sob solos bem drenados (amostradas com o mesmo critério de inclusão deste trabalho). Esta baixa diversidade pode estar relacionada à baixa equabilidade entre as espécies e pode ser explicada pela dominância ecológica, onde há concentração de muitos indivíduos em poucas espécies e de muitas espécies com poucos indivíduos (Odum, 2004). Estas espécies apresentaram grande plasticidade ambiental, premissa importante para que elas se desenvolvessem melhor naquele ambiente, provocando esta discrepância na quantidade de indivíduos em relação às demais espécies e também em relação a outras áreas de cerrado sentido restrito.

ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA COMUNIDADE E PRINCIPAIS ESPÉCIES

A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetros apresentou uma curva tipo exponencial negativa (Scolforo, 1998) (Figura 2), característica de florestas naturais estáveis e auto regenerativas (Harper, 1990; Aquino *et al.*, 2007; Meira Neto & Martins, 2003).

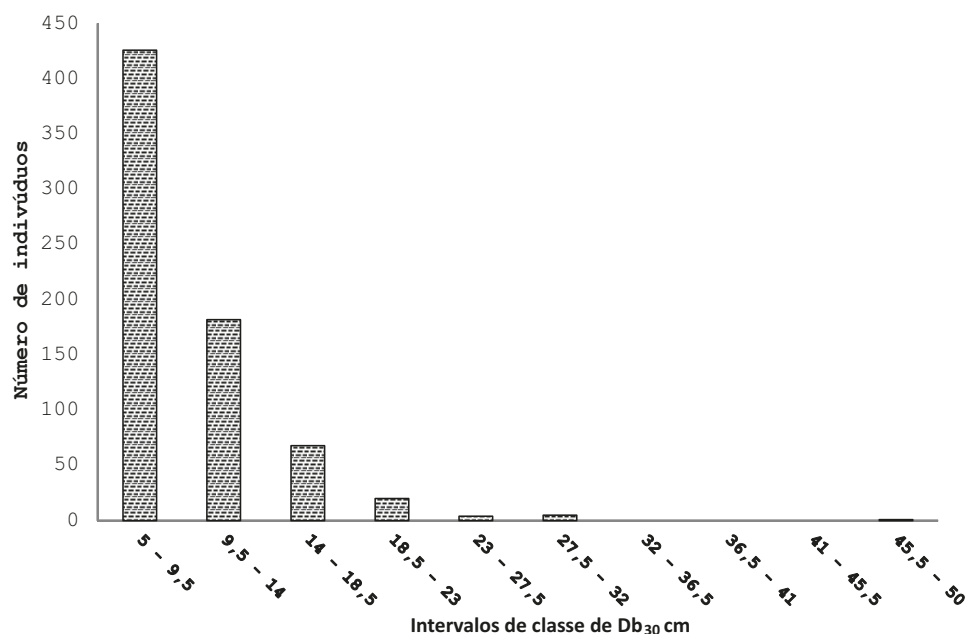


Figura 2 - Distribuição dos indivíduos ($Db_{30cm} \geq 5cm$) em classes de diâmetro e quociente de *de Liocourt* "q", em uma comunidade lenhosa de cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico da Bacia do Rio Paracatu, sub-bacia do Rio São Francisco, Paracatu-MG.

Porém, apesar da comunidade apresentar distribuição diamétrica da forma exponencial negativa, o quociente de *De Liocourt* "q", indicou que a distribuição dos diâmetros na comunidade não está balanceada, o que confere que esses estudos sejam feitos em nível populacional, pois no Cerrado há espécies que naturalmente não atingem grandes diâmetros, o que pode gerar vieses no estudo da comunidade, sobretudo, em relação às diferenças na estrutura e abundância das espécies.

SOLOS

O solo local foi classificado como argiloso (parcelas 1 e 5), franco argilo-arenoso (parcelas 5, 7, 9 e 10) e franco argiloso (parcelas 6 e 8) (IBGE, 2007). A argila é considerada a fração mineral mais importante do solo e está diretamente relacionada a sua retenção de água. Neste sentido, solos ricos em argila são em grande parte encharcados (Rizini *et al.*, 1997).

O pH variou de 4,6 (Parcela 1) a 5,3 (Parcelas 7 e 8), sendo considerados com acidez de elevada à média (Alvares *et al.*, 2009).

O Neossolo Flúvico da área foi classificado como distrófico (saturação por bases menor que 50%), álico (saturação por alumínio maior que 50%, exceção das parcelas 7 e 8) e com baixa capacidade de troca catiônica (Santos *et al.*, 1999).

VEGETAÇÃO X SOLOS

A classificação pelo método TWINSpan dividiu as parcelas estudadas em quatro grupos (Figura 3). As parcelas 9 e 10 caracterizam-se por localizarem em uma parte mais alta do terreno e por possuírem solos com menores teores de argila (33 e 29% de argila), portanto, não sofrem alagamento. Assim, a composição de espécies deste grupo formado no final da divisão, diferenciou-se das demais parcelas. Espécies como *Terminalia argentea*, *Machaerium acutifolium* e *Lepidobium dasycarpum* foram preferenciais deste grupo. Cabe ressaltar que este grupo incluiu mais de 30% dos indivíduos da área amostrada sendo, portanto, o mais denso, o que demonstra que em locais com menor inundação há mais indivíduos por unidade de área e há espécies exclusivas dessas áreas.

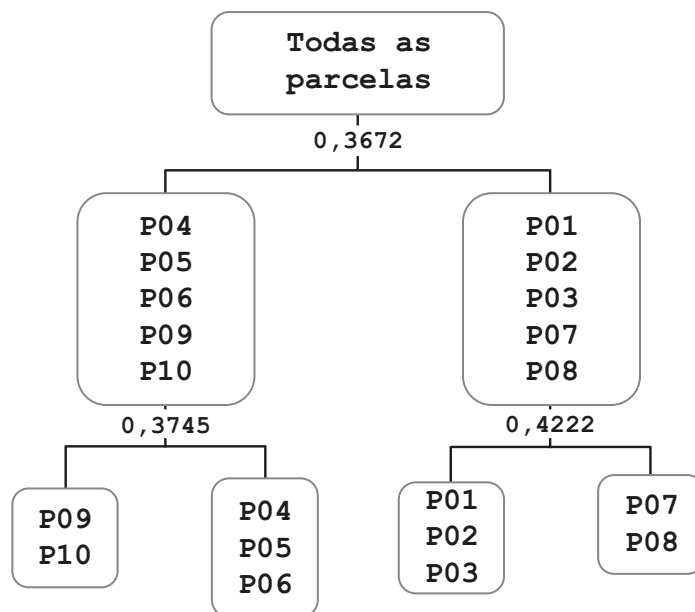


Figura 3 - Análise pelo método TWINSpan com dados de presença e ausência das 10 parcelas alocadas em área de cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico, Paracatu-MG, utilizando dados de presença e ausência para espécies amostradas com mais de um indivíduo.

As parcelas 1, 2 e 3 foram as que apresentaram os menores níveis de fertilidade do solo, com os menores teores de cálcio e magnésio, saturação por bases (V%), pH, e com a maior saturação por alumínio. *Qualea parviflora*, considerada espécie tipicamente acumuladora de Al (Araújo *et al.*, 2008), ocorreu exclusivamente neste grupo.

As parcelas 7 e 8, caracterizaram-se pela maior fertilidade do solo. Espécies como *Luehea divaricata*, *Protium heptaphyllum* e *Guazuma ulmifolia*, frequentemente amostradas em solos

mesotróficos, apareceram exclusivamente neste grupo.

Já o grupo formado pelas parcelas 4, 5 e 6 apresentam uma posição intermediária de fertilidade do solo e não foram encontradas espécies exclusivas destes ambientes.

Os autovalores da análise de correspondência canônica (CCA) (Tabela 2), para os dois primeiros eixos de ordenação, foram 0,458 (eixo 1) e 0,227 (eixo 2), explicando 36,5% e 54,6% da variância total acumulada na média ponderada das espé-

cies em relação as variáveis ambientais. Estes valores indicaram que as variáveis analisadas foram satisfatórias para explicar a ocorrência das espécies nas amostras. Ter Braak (1988) analisou que baixas porcentagens de variação em ordenação de dados ecológicos são esperadas, contudo, os valores encontrados neste trabalho são consi-

derados altos quando comparados aos de Campos *et al.* (2006), Ferreira *et al.* (2007), Kamino *et al.* (2008) e Mendes *et al.* (2012).

As variáveis edáficas mais fortemente correlacionadas com o primeiro eixo, em ordem decrescente, foram teores de areia, matéria orgânica (MO) e argila (Tabela 2).

Variáveis edáficas	Correlações ponderadas		Ca+Mg	K	Al	MO	P	Areia
	Eixo 1	Eixo 2						
Ca+Mg	-0,2871	-0,4382						
K	-0,4182	0,0729	0,7789					
Al	-0,4852	0,2542	-0,6021	-0,4305				
MO	-0,5093	-0,2766	0,7972	0,7735	-0,1865			
P	-0,4085	-0,4934	0,9123	0,6725	-0,3504	0,7291		
Areia	0,8246	-0,1353	-0,0599	-0,3141	-0,6354	-0,5738	-0,1440	
Argila	-0,7315	0,1956	-0,1946	0,1095	0,7896	0,3619	-0,0706	-0,9539

Tabela 2 - Análise de correspondência canônica (CCA) para os dois primeiros eixos de ordenação da abundância das espécies amostradas em 10 parcelas alocadas em um trecho cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico, Paracatu-MG: correlações internas entre as variáveis edáficas e os dois primeiros eixos de ordenação e de correlações ponderadas entre as variáveis edáficas utilizadas na análise. Correlações com valores absolutos >0,5 estão indicados em negrito.

As correlações ponderadas também mostraram inter-relações fortes entre as variáveis analisadas, destacando-se as correlações positivas entre K, MO, P e Ca+Mg, MO, P e K, Al e Argila, Areia e Argila; e as correlações negativas entre Ca+Mg e Al, Al, MO e Areia, Areia e Argila. Cabe ressaltar que o teste de Monte-Carlo indicou relações significativas entre as espécies e as variáveis ambientais ($P < 0,05$).

O diagrama de ordenação das parcelas e as

variáveis edáficas (Figura 4) corrobora os resultados do TWINSpan, sendo possível observar a clara diferenciação das parcelas com maiores teores de areia, parcelas 9 e 10, das demais parcelas, que apresentaram maiores teores de argila. Também foi possível observar uma diferenciação entre as parcelas com os maiores níveis de fertilidade, parcelas 7 e 8, daquelas com menor fertilidade do solo, parcelas de 1 a 6 (TWINSpan).

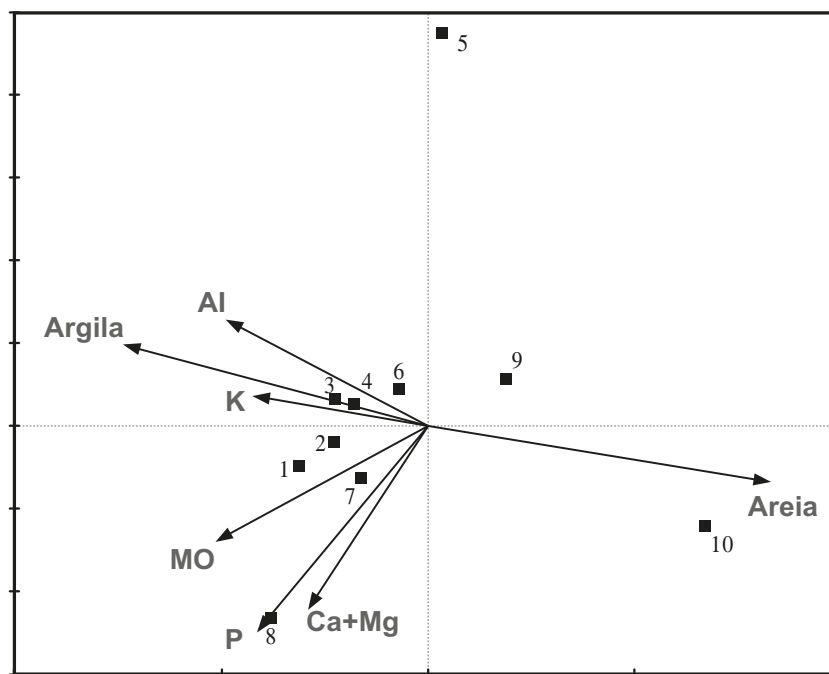


Figura 4 - Diagrama de ordenação produzido pela análise de correspondência canônica (CCA) entre as parcelas e as variáveis ambientais dos eixos 1 e 2 em um trecho cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico, Paracatu-MG. As variáveis edáficas estão representadas por vetores, Argila, Areia, Al= Alumínio, K = potássio, MO = matéria orgânica, P= fósforo; Ca+Mg= Cálcio mais magnésio; as parcelas por quadrados seguidos por seus respectivos números.

A ordenação das espécies pela CCA (Figura 5) apontou que *Aegiphila integrifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Dimorphandra mollis*, *Myracrodruon urundeuva*, *Siparuna guianensis*, *Copaifera oblongifolia*, *Magonia pubescens*, *Pterodon emarginatus*, *Qualea*

grandiflora, *Qualea multiflora*, *Terminalia argentea*, *Copaifera langsdorffii* e *Leptolobium dasycarpum* foram as espécies mais abundantes nos solos mais bem drenados, com maiores teores de areia, e que por conseguinte, não encharcavam.

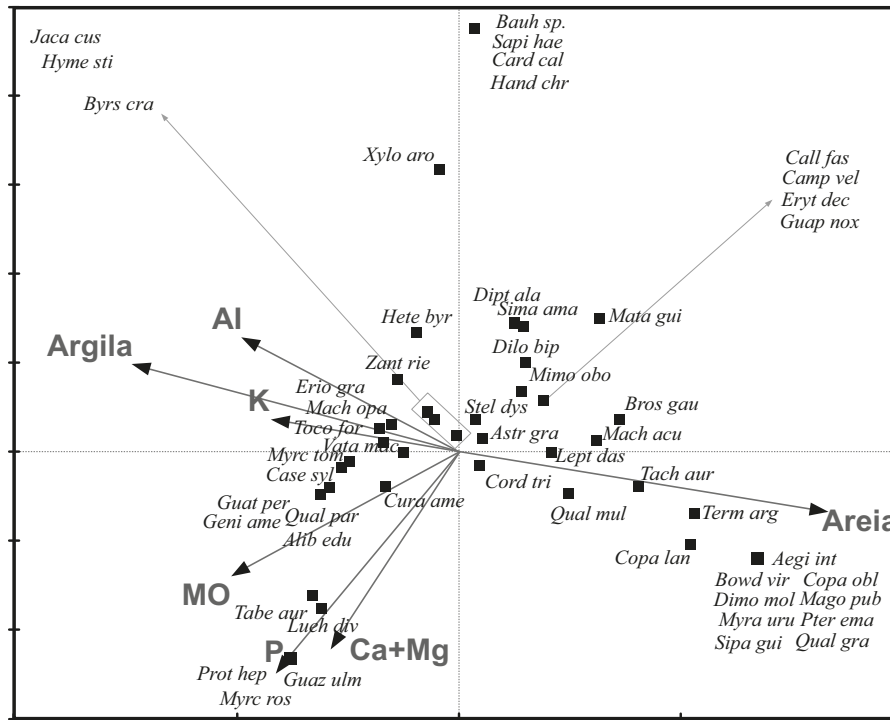


Figura 5 - Diagrama de ordenação produzido pela análise de correspondência canônica (CCA) entre as espécies e as variáveis edáficas dos eixos 1 e 2 em um trecho cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico, Paracatu-MG. As variáveis edáficas estão representadas por vetores, Argila, Areia, Al= Alumínio, K = potássio, MO = matéria orgânica, P= fósforo; Ca+Mg= Cálcio mais magnésio. As espécies, por seus nomes abreviados. Em que: *Aegi int*= *Aegiphila integrifolia*; *Alib edu*= *Alibertia edulis*; *Astr gra*= *Astronium graveolens*; *Bauh sp.*= *Bauhinia sp.*; *Bowd vir*= *Bowdichia virgilioides*; *Bros gau*= *Brosimum gaudichaudii*; *Byrs cra*= *Byrsonima crassifolia*; *Call fas*= *Callisthene fasciculata*; *Camp vel*= *Campomanesia velutina*; *Card cal*= *Cardiopetalum calophyllum*; *Case syl*= *Casearia sylvestris*; *Copa lan*= *Copaifera langsdorffii*; *Copa obl*= *Copaifera oblongifolia*; *Cord tri*= *Cordia trichotoma*; *Cura ame*= *Curatela americana*, *Dilo bip*= *Dilodendron bipinnatum*; *Dimo mol*= *Dimorphandra mollis*; *Dipt ala*= *Dipteryx alata*; *Erio gra*= *Eriotheca gracilipes*; *Eryt dec*= *Erythroxylum deciduum*; *Geni ame*= *Genipa Americana*; *Guap nox*= *Guapira noxia*; *Guat per*= *Guatteria peruviana*; *Guaz ulm*= *Guazuma ulmifolia*; *Hand chr*= *Handroanthus chrysotrichus*; *Hete byr*= *Heteropterys byrsonimifolia*; *Hyme sti*= *Hymenaea stigonocarpa*; *Jaca cus*= *Jacaranda cuspidifolia*; *Lept day*= *Leptolobium dasycarpum*; *Lueh div*= *Luehea divaricata*; *Mach acu*= *Machaerium acutifolium*; *Mach opa*= *Machaerium opacum*; *Mago pub*= *Magonia pubescens*; *Mata gui*= *Matayba guianensis*; *Mimo obo*= *Mimosa obovata*; *Myr uru*= *Myracrodruon urundeuva*; *Myrc tom*= *Myrcia tomentosa*; *Myrs ros*= *Myrcia rostrata*; *Prot hep*= *Protium heptaphyllum*; *Pter ema*= *Pterodon emarginatus*; *Qual gra*= *Qualea grandiflora*; *Qual mul*= *Qualea multiflora*; *Qual par*= *Qualea parviflora*; *Sapi hae*= *Sapium haematospermum*; *Tach aur*= *Tachigali aurea*; *Sima ama*= *Simarouba amara*; *Sipa gui*= *Siparuna guianensis*; *Sten dys*= *Stenocalyx dysentericus*; *Tabe aur*= *Tabebuia aurea*; *Term arg*= *Terminalia argentea*; *Toco for*= *Tocoyena formosa*; *Vata mac*= *Vatairea macrocarpa*; *Xylo aro*= *Xylopia aromatica*; *Zant rie*= *Zanthoxylum riedelianum*.

Curatela americana ocorreu em todas as parcelas, contudo, apresentou preferência aos sítios com maiores teores de matéria orgânica. *Eriotheca gracilipes*, *Machaerium opacum*, *Tocoyena formosa* e *Vatairea macrocarpa* apresentaram maior sucesso de colonização nos locais com os maiores teores de argila, alumínio e potássio.

Bauhinia sp., *Sapium haematospermum*, *Cardiopetalum calophyllum*, *Handroanthus chrysotrichus*, apresentaram fraca correlação com as variáveis edáficas coletadas.

Desta forma, é importante salientar que a distribuição das espécies em razão das variáveis

ambientais deve ser analisada com cautela, pois, nem todas as variáveis explicativas podem ter sido analisadas/coletadas.

Similaridade com outras comunidades de cerrado sentido restrito

A figura abaixo mostra a análise da similaridade florística entre a área estudada e outros oito estudos conduzidos em cerrado sentido restrito sobre diferentes tipos de solo (Figura 6). A descrição de cada área se encontra na tabela 3.

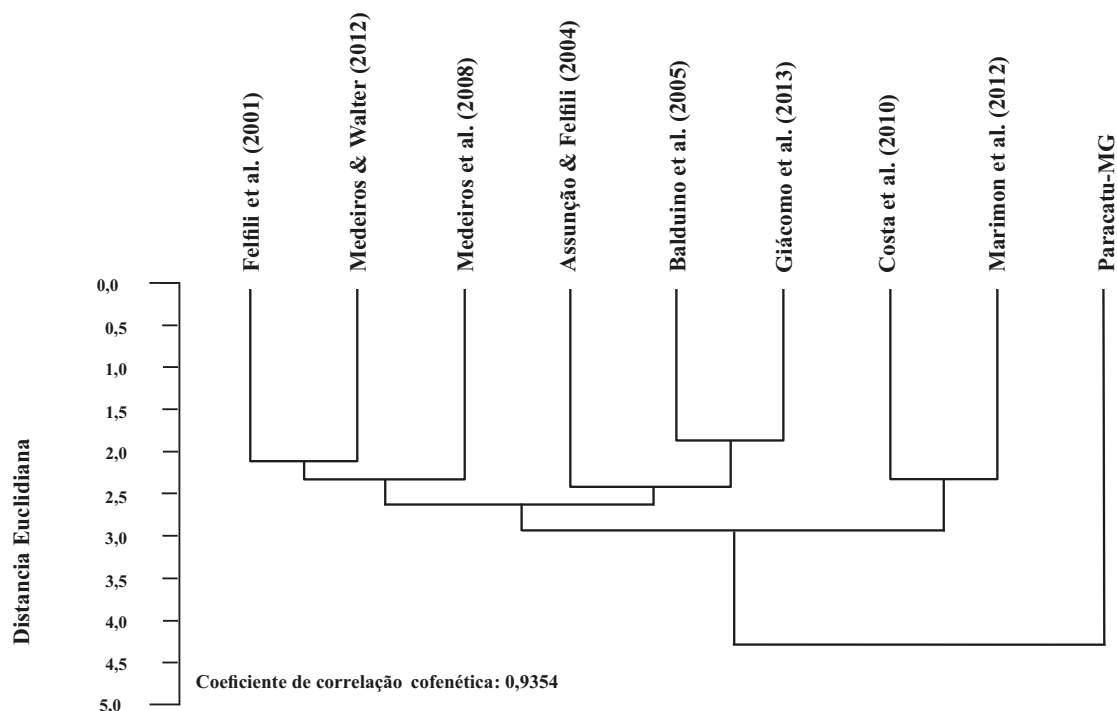


Figura 6 - Dendrograma de similaridade (distância euclidiana) utilizando análise de agrupamento UPGMA, entre a área estudada (Paracatu-MG) e oito áreas de cerrado sentido restrito sob diferentes tipos de solos em relação a presença e ausência de espécies.

O dendrograma apontou as diferenças florísticas existentes entre o cerrado sobre Neossolo Flúvico e as demais áreas de cerrado comparadas, reforçando as peculiaridades florísticas que da área estudada. Das 70 espécies encontradas no levantamento florístico, nove foram encontradas somente no cerrado de Paracatu, e somente

três espécies apresentaram distribuição em todas as áreas analisadas.

Portanto, a florística do cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico foi relacionada a áreas que também sofrem alagamento sazonal, mesmo estando geograficamente distantes, como demonstraram os trabalhos de Costa *et al.* (2010) e Marimon *et al.* (2012).

Tabela 3 - Trabalhos de Cerrado sentido restrito consultados para comparação florística com o presente estudo.

Referência	Local	Fitofisionomia	Tipo de solo
Felfili <i>et al.</i> (2002)	Água Boa-MT	Cerrado ss	Latossolo Vermelho-Amarelo
Assunção e Felfili (2004)	Área de Proteção Ambiental do Paranoá, Brasília-DF	Cerrado ss	Latossolo Vermelho-Escuro
Medeiros <i>et al.</i> (2008)	Carolina do Sul-MA	Cerrado ss	Neossolo Quartzarênico
Balduino <i>et al.</i> (2005)	Floresta Nacional de Paraopeba-MG	Cerrado ss	Latossolo Vermelho-Escuro, Vermelho-Amarelo e Amarelo
Medeiros e Walter (2012)	Filadélfia-TO	Cerrado ss	Neossolo Quartzarênico e Litólico
Marimon <i>et al.</i> (2012)	Parque Estadual do Araguaia, Novo Santo Antônio-MT	Campo de murundus (Pantanal)	Gleissolos e Neossolos
Giácomo <i>et al.</i> (2013)	Estação Ecológica de Pirapitinga, Morada Nova de Minas-MG	Cerrado ss	Latossolos Vermelhos e Cambissolos Háplicos
Costa <i>et al.</i> (2010)	Pantanal de Poconé, Nossa Senhora do Livramento-MT	Vegetação de cordilheira	-
Este trabalho	Paracatu-MG	Cerrado ss	Neossolo Flúvico

CONCLUSÕES

O alagamento sazonal sofrido pelo cerrado sobre Neossolo Flúvico interfere em sua estrutura, uma vez que, espécies amostradas em baixas densidades em áreas próximas, apresentam-se em maiores densidades na área analisada.

O resultado da análise TWINSpan, corroborou com os resultados da CCA, na separação das parcelas por seus níveis de fertilidade e condições de alagamento a qual são submetidas.

A florística da área está fortemente relacionada com outras áreas que também sofrem alagamento, mesmo estando geograficamente distantes. Todas estas características tornam o cerrado sentido restrito sobre Neossolo Flúvico peculiar do ponto de vista estrutural e florístico.

AGRADECIMENTOS

À coordenação do curso de mestrado em Ciências Florestais da Universidade de Brasília, pelo apoio à pesquisa, à CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado da primeira autora, à Marina de Lourdes Fonseca, curadora do Herbário do IBGE, pelo imenso auxílio na identificação do material botânico coletado, ao Jácomo Divino Borges, Professor da UFG, pela revisão do manuscrito e contribuições, ao Centro de Referência em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD), ao Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF), ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) e ao CNPq.

REFERÊNCIAS

- Alvares, V. V. H., R. F. Novaes, N. F. Barros, R. B. Cantarutti & A. S. Lopes.** 1999. Interpretação dos resultados das análises de solos, p. 25-32. In: RIBEIRO, A.C., GUIMARAES, P.T.G., ALVAREZ V., V.H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais.
- Amorim, P. K. & W. A. Batalha.** 2006. Soil characteristics of a hyperseasonal cerrado compared to a seasonal cerrado and floodplain grassland: implications for a plant community structure. *Braz. J. Biol.* 66: 661-670.
- Amorim, P. K. & W. A. Batalha.** 2007. Soil-vegetation relationships in hyperseasonal cerrado, seasonal cerrado, and wet grassland in Emas National Park (Central Brazil). *Acta Oecologica* 32: 319 – 327.
- APG III.** 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J. of the Linn. Soc.* 161:105-121.
- Aquino, F. G., B. M. T. Walter & J. F. Ribeiro.** 2007. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de cerrado, Balsas, Maranhão. *Revista Árvore*, 31: 793-803.
- Araújo, F. S., V. S. Gomes, L. W. Lima-Verde, M. A. Figueiredo, M. M. A. Bruno, E. P. Nunes, A. T. Otutumi & K. A. Ribeiro.** 2007. Efeito da variação topoclimática na composição e riqueza da flora fanerogâmica da serra de Baturité, Ceará. In: S.T. Oliveira & F.S. Araújo (orgs). *Diversidade e conservação da biota da serra de Baturité, Ceará. Serie A:* 137-162.
- Askew, G. P. & R. F. Montgomery.** 1983. Soils of tropical savannas. In: Goodall, D.W. (Ed.), *Ecosystems of the World – Tropical Savannas.* Elsevier, Amsterdam, pp. 63–77.
- Askew, G. P., D. J. Moffatt, R. F. Montgomery & P. L. Searl.** 1970. Interrelationships of Soils and Vegetation in the Savanna-Forest Boundary Zone of North- Eastern Mato Grosso. *The Geographical Journal*, 136: 370-376.
- Assunção, S. L. & J. M. Felfili.** 2004. Fitosociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 18: 903-909.
- Balduino, A. P. C., A. L. Souza, J. A. A. Meira Neto, A. F. Silva & M. C. Silva Júnior.** 2005. Fitosociologia e análise comparativa da composição florística do Cerrado da Flora de Paraopeba - MG. *Revista Árvore*, 29: 25-34.
- Brasil, Ministério do Meio Ambiente.** 1996. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paracatu. Brasília: PLANPAR.
- Brito, E. R., S. V. Martins, A. T. Oliveira Filho, E. Silva & A. F. Silva.** 2006. Estrutura fitossociológica de um fragmento natural de floresta inundável em área de orizicultura irrigada, município de Lagoa da Confusão, Tocantins. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, 30: 829-836.
- Carvalho, F. A., V. H. P. Rodrigues, R. V. Kilca, A. S. Siqueira, G. M. Araujo & I. Schiavini.** 2008. Composição Florística, Riqueza e Diversidade de um cerrado *sensu stricto* no sudoeste do estado de Goiás. *Biosci. J., Uberlândia*, 24: 64-72.
- Cavedon, A. D. & E. Shinzato.** 2000. Levantamento de reconhecimento de solos: Projeto Porto Seguro/Santa Cruz Cabralia. 112p. Salvador: CPRM-SUREG/AS.

- Chaves, L. H. G., G. A. Tito, I. B. Chaves, J. G. Luna & P. C. M. Silva.** 2004. Propriedades químicas do solo aluvial da ilha de Assunção – Cambrobó (Pernambuco). *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, 28: 431-437.
- Campos, E. P., G. T. Duarte, A. V. Neri, A. F. Silva, J. A. A. Meira-Neto & G. E. Valente.** 2006. Composição florística de um trecho de cerradão e cerrado sensu stricto e sua relação com o solo na floresta nacional (flona) de Paraopeba, MG, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, 30: 471-479.
- Camargos, V. L., A. F. Silva, J. A. A. Meira Neto & S. V. Martins.** 2008. Influência de fatores edáficos sobre variações florísticas na Floresta Estacional Semidecídua no entorno da Lagoa Carioca, Parque Estadual do Rio Doce, MG, Brasil. *Acta bot. bras.*, 22: 75-84.
- Camargo, O. A., A. C. Moniz, J. A. Jorg & J. M. A. S. Valadares.** 2009. Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agronômico de Campinas. Campinas, Instituto Agronômico. 77 p. (Boletim técnico, 106, Edição revista e atualizada).
- Cestaro, L. A. & J. J. Soares.** 2004. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil, *Acta Botânica Brasílica* 18: 203-218.
- Cole, M. M.** 1986. *The savannas: biogeography and geobotany*. 438p. London: Academic Press.
- Conceição, G. M. & A. A. J. F. Castro.** 2009. Fitossociologia de uma área de cerrado marginal, Parque Estadual do Mirador, Mirador, Maranhão. *Scientia Plena*, 5: 1-16.
- Costa, C. P., C. N. Cunha & S. C. Costa.** 2010. Caracterização da flora e estrutura do estrato arbustivo-arbóreo de um cerrado no Pantanal de Poconé, MT. *Biota Neotrop.*, 10: 61-73.
- Felfili, J. M., T. S. Filgueiras, M. Haridasan, M. C. Silva Júnior, R. Mendonça & A. V. Rezende.** 1994. Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos. *Caderno de Geociências* 12: 75-166.
- Felfili, J. M. P. E. Nogueira, M. C. Silva Júnior, B. S. Marimon & W. Delitti, W.** 2002. Composição florística e fitossociologia do Cerrado sentido restrito no município de Água Boa - MT. *Acta Botanica Brasílica*, 16: 103-112.
- Felfili, J. M., A. V. Rezende & M. C. Silva Júnior.** 2007. Biogeografia do Bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros, p. 75-166. Editora Universidade de Brasília/Finattec, Brasília-DF.
- Felfili, J. M., F. A. Carvalho & R. F. Haidar.** 2005. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. 55p. Brasília: Universidade de Brasília.
- Ferreira, I. C. M., R. M. Coelho, R. B. Torres & L. C. Bernacci, L. C.** 2007. Solos e vegetação nativa remanescente no Município de Campinas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 42: 1319-1327.
- Ferreira, F. G., J. M. Felfili, M. M. Medeiros, M. C. Silva Júnior & E. L. M. M. Machado.** 2010. Fitossociologia de um cerrado sentido restrito sobre neossolo flúvico na bacia do rio Paracatu-MG. *Heringeriana*, Brasília, 04:33-44.
- Furley, P. A. & J. A. Ratter.** 1988. Soil resources and plant communities of a central Brazilian cerrado and their development. *Journal of Biogeography*, 15: 97-108.
- Giácomo, R. G., D. C. Carvalho, M. G. Pereira, A. B. Souza, T. D. Gauí.** 2013. Florística e Fitossociologia em áreas de campo sujo e cerrado sensu stricto na estação ecológica de Pirapitinga-MG. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 23: 29-43.
- Goodland, R. & R. Pollard.** 1973. The Brazilian Cerrado vegetation: a fertility gradient. *Journal of Ecology*, 61: 219-224.
- Haridasan, M.** 2000. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 12: 54-64.
- Harper, J. L.** 1990. *Population biology of plants*. London: Academic Press.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2007. Diretoria de Geociências. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual técnico de pedologia, Rio de Janeiro.
- INMET, Instituto Nacional de Meteorologia.** Normais climatológicas. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/html/clima.php>. Acessado em: 06/02/2013.
- Ishara, K. L., G. F. G. Déstro, R. C. S. Maimoni-Rodella & Y. A. N. P. Yanagizawa.** 2008. Composição florística de remanescente de cerrado sensu stricto em Botucatu, SP. *Revista Brasileira de Botânica*. 31: 575-586.

- Kamino, L. H. Y., A. T. Oliveira Filho & J. R. Stehmann.** 2008. Relações florísticas entre as fitofisionomias florestais da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade*, 4:40-49.
- Lehmann C. E. R., S. A. Archibald, W. A. Hoffmann & W. J. Bond.** 2011. Deciphering the distribution of the savanna biome. *New Phytologist*, 191: 197-209.
- Lugo, A. E. & E. Medina.** 2000. *Curatella americana* L. (Chaparro) DILLENACEAE. International Institute of Tropical Forestry, U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
- Lobo, P. C. & Joly, C. A.** 2000. Aspectos ecofisiológicos da vegetação de mata ciliar do sudeste do Brasil. Pp. 143-157. In: *Matas ciliares: conservação e recuperação.* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp.
- Marimon Jr, B. H. & M. Haridasan.** 2005. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta botânica bras.*, 19: 913-926.
- Marimon, B. S. & E. S. Lima.** 2001. Caracterização fitofisionômica e levantamento florístico preliminar no Pantanal dos Rios Mortes-Araguaia, Cocalinho, Mato Grosso, Brasil. *Acta botânica bras.*, 15: 213-299.
- Marimon, B. S., B. H. Marimon Jr, H. A. Mews, H. S. Jancoski, D. D. Franczak, H. S. Lima, E. Lenza, A. N. Rossete & M. C. Moresco.** 2012. Florística dos campos de murundus do Pantanal do Araguaia, Mato Grosso, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, 26: 181-196.
- Medeiros, M. B., B. M. T. Walter, G. P. Silva.** 2008. Fitossociologia do cerrado stricto sensu no município de Carolina, MA, Brasil. *Cerne*, 14: 285-294.
- Medeiros, M. B. & B. M. T. Walter.** 2012. Composição e estrutura de comunidades arbóreas de cerrado stricto sensu no norte do Tocantins e sul do Maranhão. *Rev. Árvore*, 36: 673-683.
- Meira Neto, J. A. A., & F. R. Martins.** 2013. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa-MG. *Revista Árvore*, 24: 459-471.
- Mendes, M. R. A., C. B. R. Munhoz, M. C. S. Silva Júnior & A. A. J. F. Castro.** 2012. Relação entre a vegetação e as propriedades do solo em áreas de campo limpo úmido no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. *Rodriguésia*, 63:971-984.
- Miranda, H. S. & M. N. Sato.** Efeitos do fogo na vegetação lenhosa do Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Orgs.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação.* Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.95-103.
- Missouri Botanical Garden.** 2014. Missouri Botanical Garden W3 Tropicos. *Vascular Tropicos Nomenclatural Database*, no ar desde 1995. Disponível em <<http://www.mobot.org/W3T/Search/vast.html>>. (Acesso em: 25/01/2014).
- Moreno, M. I. C., I. Schiavini & M. Haridasan.** 2008. Fatores edáficos influenciando na estrutura de fitofisionomias do cerrado. *Caminhos de Geografia, Uberlândia*, 9: 173-194.
- Neri, A. V., J. A. A. Meira-Neto, A. F. Silva, S. V. Martins & M. L. Batista.** 2007. Análise da estrutura de uma comunidade lenhosa em área de cerrado *sensu stricto* no município de Senador Modestino Gonçalves, norte de Minas Gerais, Brasil. *Revista Árvore*, 31: 123-134.
- Odum, E. P.** 2004. *Fundamentos de Ecologia.* 823p. 6^o. ed. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Oliveira-Filho, A. T., E. A. Vilela, A.D. Carvalho & M. L. Gavilanes.** 1994. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 10: 483-508.
- PDRH- Paracatu.** 2006. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paracatu: resumo executivo. 385 p. Belo Horizonte: IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas.
- RADAMBRASIL, Projeto.** 1982. Departamento Nacional da Produção Mineral. Levantamento de recursos naturais. Folha SD. 23 Brasília; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso do potencial da terra. Vol. 29, Rio de Janeiro: Gráfica Alvorada Ltda.
- Reatto, A., J. R. Correia, S. T. Spera & E. S. Martins.** 2008. Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. p. 47 -86. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. e Ribeiro, J. F. (Eds.). *Cerrado: ecologia e flora.* Embrapa Cerrados, Planaltina – DF.

- Reatto, A. & E. S. Martins.** 2005. Classes de solos em relação aos controles da paisagem do bioma Cerrado. p. 57. In: SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J.C.; FELFINI, J.M. Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. 1ª ed. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente.
- Rizzini, C. T.** 1997. Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda.
- Santos, H. G., J. A. Almeida, J. B. Oliveira, J. L. Lumbrellas, L. H. C. Anjos, M. R. Coelho, P. K. T. Jacomine, T. J. F. Cunha & V. A. Oliveira.** 2013. Sistema brasileiro de classificação de solos. 353p. 3ª ed. Brasília: Embrapa.
- Saporeti Jr, A. W.; Meira Neto, J. A. A. & Almadro R. P.** 2003. Fitossociologia de cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté-MG. Revista Árvore, Viçosa-MG, 27: 413-419.
- Sarmiento, G.** 1983. The savannas of tropical America. In: Tropical Savannas. 245-288p. (Bourlière, F., ed.). Ecosystems of the World 13. Elsevier, Amsterdam.
- Scolforo, J. R. S.** 1998. Manejo florestal. UFLA/FAEPE, Lavras.
- Silva, I. A. & M. A. Batalha.** 2008. Species convergence into life - forms in a hyperseasonal cerrado in central Brazil. Braz. J. Biol., 68: 329 - 339.
- Silva, C. P. C., A. T. Oliveira Filho, E. Van Den Berg, J. R. Scolforo, J. M. Mello & A. D. Oliveira.** 2008. Capítulo 3: Composição florística dos fragmentos inventariados. p.135-168. In: J.R. SCOLFORO, J. M. MELLO, A.D. OLIVEIRA (Ed.). Inventário Florestal de Minas Gerais: Cerrado - Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Áreas Aptas para Manejo Florestal. Lavras: UFLA.
- Souza J. P., G. M. Araujo, M. Haridasan.** 2007. Influence of soil fertility on the distribution of tree species in a deciduous forest in the Triângulo Mineiro region of Brazil. Plant Ecology 19:253-263.
- Teixeira, M. I. J. G, A. R. B. R. Araujo, S. B. Valeri, R. R. Rodrigues.** 2004. Florística e fitossociologia de área de cerrado S.S. no município de Patrocínio Paulista, nordeste do Estado de São Paulo. Bragantia, 63: 1-11.
- Ter Braak, C. J. F. & I. C. Prentice.** 1988. A theory of Gradient Analysis. Advances in Ecological Research, 18: 271-317.
- Ter Braak, C. J. F. & P. Smilauer.** 1998. CANOCO - Reference manual and user's guide to Canoco for Windows: software for canonical community ordination (version 4). Ithaca, Microcomputer Power.

Recebido em 11.III.2014

Aceito em 03.XI.2014