

POR TRÁS DAS ÁRVORES COMUNS: PADRÕES AMBIENTAIS DE ARBÓREAS MENOS FREQUÊNTES NA FLORESTA ESTACIONAL DO CERRADO

Thalles de Oliveira Martins¹, Kellen Rabello de Souza², Flaviana Delmiro Oliveira³, Carlos de Melo e Silva-Neto⁴, Fábio Venturoli⁵

¹Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Brasília, Distrito Federal, Brasil - thallesflorestal@hotmail.com

²Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFG, Goiânia, Goiás, Brasil - kellen.florestal@hotmail.com

³Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFG, Goiânia, Goiás, Brasil - flavianadelmiro@gmail.com

⁴Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFG, Goiânia, Goiás, Brasil - carloskoa@gmail.com

⁵Professor Doutor Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Goiânia, GO, Brasil. E-mail: fabioventuroli@gmail.com

Recebido em: 02/09/2015 – Aprovado em: 30/09/2015 – Publicado em: 15/02/2016
DOI 10.18677/TreeDimensional_2016_005

RESUMO

Devido à alta dominância de determinadas espécies florestais na comunidade, supomos que padrões entre características ambientais e distribuição de espécies não estejam evidentes dentro da comunidade. O objetivo deste trabalho foi verificar a existência de padrões ambientais de espécies arbóreas menos frequentes em floresta estacional semidecidual na Reserva Particular do Patrimônio Natural Vagafogo, Pirenópolis - Goiás. As informações fitossociológicas das espécies por parcelas foram comparadas com as informações ambientais, como declividade, sombra, *Melinis*, *Paspalum* e características do inventário como DAP e Altura. Para comparação foram realizadas diversas análises de Correspondência Canônica (CCA) ao nível de significância estatística de 95% entre grupos de espécies definidos de acordo com a baixa frequência das espécies, sendo os grupos: Todas as espécies (A); As espécies que ocorrem somente em cinco parcelas (B); Espécies que ocorrem somente em uma parcela (C); Espécies com menos de dez indivíduos na área (D); Espécies que ocorriam somente um indivíduo por parcela (E) e espécies com somente um indivíduo (F). Para verificar significância estatística da CCA foram realizados teste de Monte Carlo em nível de significância estatística de 95%. Espécies arbóreas de mata estacional semidecidual com frequência nas parcelas menor que 30%, ou frequência total até 12,90% são relevantes para verificar relações entre padrões das espécies e características ambientais. Espécies arbóreas menos frequentes de mata estacional semidecidual também apresentam fortes relações com características ambientais, como declividade do terreno, sombreamento e presença de gramíneas.

PALAVRAS-CHAVE: Dominância, espécies florestais, fitossociologia, inventário florestal.
BEHIND THE COMMON TREES: ENVIRONMENTAL STANDARDS OF TREE FREQUENTLY LESS IN CERRADO SEASONAL FOREST

ABSTRACT

Due to the high dominance of certain tree species in the community, we assume that standards of environmental characteristics and distribution of species are not evident within the community. The objective of this study was to verify the existence of environmental standards of less common tree species in semideciduous forest in the Private Natural Heritage Reserve Vagafogo, Pirenópolis - Goiás. The phytosociological information of species per plot was compared with environmental information, such as slope, shadow, *Melinis*, *Paspalum* and features of the inventory as DAP and height. For comparison were conducted several analyzes of Canonical Correspondence (CCA) at the level of statistical significance of 95% among defined groups of species according to the low frequency of species, and groups: All species (A); The species that occur only in five installments (B); Species that occur only in a portion (C); Species with less than ten individuals in the area (D); Species occurring only one individual per share (E) and species with only one individual (F). To verify statistical significance of the CCA were performed Monte Carlo test for statistical significance level of 95%. tree species of seasonal semideciduous forest often in smaller portions than 30%, or full rate to 12.90% are relevant to verify relationships between patterns of species and environmental characteristics. less common tree species of lowland forest also have strong relationships with environmental features such as terrain slope, shading and presence of grasses.

KEYWORDS: Dominance, forest species, phytosociology, forest inventory.

INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado possui uma grande extensão, estimada em 203 milhões de ha (IBGE, 2004) e como consequência uma grande diversidade de solos e relevos, além de significativa variação média de temperatura e precipitação anual (ADÂMOLI et al. 1986, NIMER & BRANDÃO 1989), derivando em uma alta heterogeneidade florística, com cerca de 12 mil espécies vegetais identificadas (MENDONÇA et al., 2008). Onze tipos fitofisionômicos gerais são descritos para o bioma Cerrado, enquadrados em formações florestais (Mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, parque de Cerrado, palmeiral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre) (SANO & ALMEIDA, 1998).

Dentro das formações florestais existem as florestas estacionais (FE), que são predominantes em muitas regiões do bioma. Apresentam como características principais: Não possuir associação com cursos d'água; Apresentar diversos níveis de deciduidade foliar arbórea durante a estação seca (RIBEIRO & WALTER, 2008); Ocorrerem sobre solos férteis e possuir espécies florestais de alto valor comercial muito utilizadas no mercado regional e nacional como a aroeira, ipê, peroba, angico, jatobá dentre outras (FELFILI et al., 2004).

A maior parte dos estudos sobre composição florística em florestas estacionais foi dirigida para o componente arbóreo e revelou que ele é constituído por poucas famílias com grande número de espécies e muitas famílias com reduzido número de espécies

(FELFILI et al. 2007; VENTUROLI et al. 2011). As famílias Fabaceae, Malvaceae (APG III 2009), Anacardiaceae, Apocynaceae e Bignoniaceae têm sido as mais ricas e, embora suas riquezas possam variar de uma área para outra, normalmente, a soma de suas espécies ultrapassa 50% do total por hectare.

Na floresta Amazônica, assim como o Cerrado, também ocorrem dominância de determinadas espécies no bioma de maneira geral. Steege et al. (2014) encontraram dominância de cerca de 227 espécies arbóreas ao longo de toda a Amazônia, sendo este número baixo se comparado a riqueza total estimada para o bioma. A dominância exercida por algumas poucas espécies em florestas tropicais é comum, como pode ser observado em vários estudos (ANDRADE et al., 2002; BALDUINO et al., 2005; NERI et al. 2007). De maneira geral, estudos fitossociológicos e de comunidades arbóreas levam em consideração principalmente espécies com maiores valores de importância, índice este, baseado em densidade e dominância (BRIDGEWATER et al. 2004), padrões de distribuição de espécies pouco frequentes ou consideradas raras podem estar relacionada a fatores ambientais, como relevo, altitude, insolação e outros.

Assim, devido à alta dominância de determinadas espécies florestais na comunidade, supomos que padrões entre características ambientais e distribuição de espécies não estejam evidentes dentro da comunidade. Conseqüentemente, o objetivo deste trabalho é verificar a existência de padrões ambientais de espécies arbóreas menos frequentes em floresta estacional semidecidual na Reserva Particular do Patrimônio Natural Vagafogo, Pirenópolis - Goiás.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi conduzido no Santuário de Vida Silvestre Vagafogo, em Pirenópolis, Goiás (15°49'S, 48°59'W), a uma altitude média de 770 metros acima do nível do mar. A área é caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual secundária (IBGE 2004), sob Neossolo Litólico (IBGE 2001).

Dados ambientais

Informações de cada parcela foram coletadas no local, sendo elas declividade, porcentagem de sombra, presença acima de 50% de *Melinis* e *Paspalum*. As avaliações luminisidade e sombreamento ocorreram durante quatro dias consecutivos. Esse procedimento foi realizado em duas ocasiões, ao final da estação chuvosa, (de 07 a 10 de junho de 2006) e no auge da estação seca (de 29 de agosto a 01 de setembro de 2007), das 7h30min às 17h20min, de modo que, ao longo do dia foram tomadas 15 medições em cada parcela.

Dentro da floresta, em cada parcela, as medidas foram tomadas em duas alturas, ao nível do solo e a 1,30m de altura, nos cantos de uma área quadrangular de 4m² (2 x 2m), localizada no centro de cada parcela experimental (25 x 30m). Essas avaliações foram feitas em intervalos regulares de 30 segundos, compondo cada medição das parcelas. Em todas as avaliações procurou-se manter o sensor nivelado horizontalmente com o auxílio de plataformas e estacas de madeira que foram previamente fixadas no local, para facilitar a operação.

Na estação seca, os dias avaliados foram ensolarados e sem nuvens e na estação chuvosa, apesar de ensolarados, muitas nuvens cobriam o céu em determinados períodos ao longo do dia. Os valores médios da DFF foram obtidos pela integração da curva diária de luz incidente no sub-bosque da floresta e a pleno sol, nas duas estações climáticas, entre os tratamentos e alturas de medida. A porcentagem de sombreamento no sub-bosque da floresta estudada foi calculada pela razão entre os valores médios da densidade de fluxo de fótons ao longo do dia, no interior da floresta e a pleno sol.

Cobertura do solo

Quantificar e qualificar a cobertura do solo por espécies vegetais rasteiras pode fornecer informações sobre a presença de espécies invasoras que poderiam interferir negativamente na dinâmica da regeneração natural. Neste caso, a cobertura do solo é definida, então, como a área de solo ocupada pelas espécies vegetais ou por partes delas, quando vistas de cima e geralmente é estimada como uma porcentagem (Kent & Coker, 1992).

A porcentagem de cobertura do solo, na floresta estacional semidecídua secundária, sob manejo, em Pirenópolis, Goiás, foi medida utilizando-se uma escala de cobertura aproximada à de Braun-Blanquet, consistindo de seis categorias: <1% de cobertura; de 1 a 25% de cobertura; de 26 a 50% de cobertura, de 51 a 75%, de 76 a 99% e de 100% de cobertura (Kent & Coker, 1992). Essa avaliação foi feita com o auxílio de um gabarito, quadrado, feito de madeira, medindo 1 x 1m na parte interna, com quatro subdivisões de 25 x 25cm, feitas com cordas de sisal. Os quadrados do gabarito foram utilizados como guia para quantificar a porcentagem de vegetação nas parcelas e estimar a cobertura do solo.

As medições foram realizadas de forma aleatória dentro das subparcelas de avaliação da regeneração natural (5x5m), em duas ocasiões, uma em fevereiro de 2007, na estação chuvosa, e a outra em agosto de 2007, na estação seca. Isso permitiu a comparação da cobertura de invasoras entre as duas estações climáticas anuais. Nas avaliações procurou-se dividir as espécies vegetais presentes nas subparcelas em três categorias, espécies invasoras, geralmente gramíneas exóticas; espécies arbóreas na regeneração natural, plântulas; e gramíneas nativas.

Declividade do terreno

A declividade do terreno foi estimada utilizando um Hipsômetro Haga, instrumento construído com base em princípios trigonométricos e que permite medir rampas pelos ângulos de inclinação, em percentagens, sendo a visada feita por uma mira. A medição é feita a partir da diferença de nível existente entre dois pontos A e B, referentes à cota mais baixa e à cota mais alta do terreno, respectivamente, é dada em leitura direta no instrumento.

Para este estudo foi utilizada a escala de porcentagem, uma vez que nessa escala os valores lidos no instrumento já estão transformados para a tangente do ângulo formado entre o nível do solo, ponto A, zero na leitura do aparelho, e uma régua de mesma altura do olho do observador, posicionada no ponto B, independente da distância entre o observador e a régua.

Análise de Correspondência Canônica – CCA

A Análise de Correspondência Canônica CCA foi executada por meio das matrizes de dados ambientais e de abundância das espécies ao longo do gradiente ambiental. Foi possível ainda testar a significância das correlações entre os tratamentos (parcelas), as espécies e fatores ambientais, pelo teste de Monte Carlo (Ter Braak, 1987). Como resultado da CCA, foram produzidos diagramas triplots, onde os eixos representaram a combinação das variáveis ambientais com as espécies e os tratamentos silviculturais (parcelas) (ter Braak, 1988). Isso possibilitou a visualização do padrão de variação da comunidade em relação às variáveis ambientais mensuradas e pôde-se identificar as principais características responsáveis pelo crescimento das espécies ao longo do gradiente ambiental.

Inventário Florestal

Em abril de 2003 foram instaladas 12 parcelas de 25 x 30 m, adjacentes umas às outras e, respeitando-se uma distância de 60 metros de uma floresta úmida sob a influência do rio Vagafoço, em direção a relevos mais altos, em transição com um Cerrado sentido restrito. Inicialmente foram identificados todos os indivíduos que apresentavam circunferências à altura do peito ($\pm 1,30$ m de altura) maiores do que nove centímetros, ou seja, CAP > 9 cm. Nesse inventário foram considerados os indivíduos presentes em uma subparcela de 5 x 30 m, localizada na parte superior de cada uma das parcelas de 25 x 30m. Esses dados foram utilizados para realizar os estudos fitossociológicos na área, quando foram encontradas 80 espécies em 36 famílias, denotando uma grande riqueza florística.

Análise estatística

As informações fitossociológicas das espécies por parcelas foram comparadas com as informações ambientais, como declividade, sombra, *Melinis*, *Paspalum* e características do inventário como DAP e Altura. Para comparação foram realizadas diversas análises de Correspondência Canônica (CCA) ao nível de significância estatística de 95% entre grupos de espécies definidos de acordo com a baixa frequência das espécies, sendo os grupos: Todas as espécies (A); As espécies que ocorrem somente em cinco parcelas (B); Espécies que ocorrem somente em uma parcela (C); Espécies com menos de dez indivíduos na área (D); Espécies que ocorriam somente um indivíduo por parcela (E) e espécies com somente um indivíduo (F). Para verificar significância estatística da CCA foram realizados teste de Monte Carlo em nível de significância estatística de 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre todas as seleções de espécies definidas, todas apresentaram maior força da relação dos eixos de declividade, sombra e capim-gordura (*Melinis* sp.), especialmente para tratamento A (todas as espécies), relacionando com declividade e sombra. Já para tratamento B e D, a sombra mostrou o eixo significativo. Diferentemente dos outros tratamentos, o C (espécies que ocorrem somente em uma parcela) apresentou maior relação com o eixo da altura.

A característica de declividade do terreno representou maior influência dentre as espécies. Sendo que para o conjunto total das espécies (A), declividade representou

Tabela 01. Comparação entre valores e porcentagens dos eixos na CCA para cada grupo de análise (significância estatística com teste de Monte Carlo).

Axis	Todas as espécies (A)			Ocorre em cinco parcelas (B)			Ocorre em 1 parcela (C)		
	Eigenvalue	%	p	Eigenvalue	%	p	Eigenvalue	%	p
Declividade	0,265	34,38	0,029	0,586	27,1	0,113	0,924	26,87	0,418
Sombra	0,206	26,71	0,000	0,564	26,11	0,001	0,778	22,64	0,906
Melinis	0,118	15,33	0,160	0,396	18,33	0,483	0,756	21,97	0,404
Paspalum	0,100	12,98	0,104	0,329	15,23	0,581	0,614	17,85	0,573
DAP	0,082	10,61	0,107	0,286	13,23	0,333	0,367	10,67	0,874
Altura	0,000	0	0,816	0,000	0	0,297	0,006	0,00189	0,005
Axis	Menos de 10 indivíduos (D)			Ocorre 1 individuo por parcela (E)			Ocorre somente 1 individuo (F)		
	Eigenvalue	%	p	Eigenvalue	%	p	Eigenvalue	%	p
Declividade	0,566	28,12	0,061	0,684	27,08	0,333	1	20,09	0,746
Sombra	0,485	24,11	0,028	0,633	25,05	0,098	1	20,09	0,849
Melinis	0,374	18,56	0,482	0,479	18,96	0,597	1	20,09	0,695
Paspalum	0,306	15,21	0,689	0,406	16,05	0,467	1	20,09	0,892
DAP	0,282	14	0,267	0,325	12,86	0,394	0,976	19,63	0,207
Altura	0,000	0	0,251	0,000	0,001	0,090	0	0,003	0,104



Figura 02. Analises de Correspondência Canônica com todas as espécies (A) inventariadas na RPPN Vagafogo.

Tabela 02. Valores de representatividade de amostra de acordo com os critérios de inclusão das espécies florestais na CCA.

Treatment	Representativeness of the sample (%)
A	100
B	13,03
C	3,14
D	12,9
E	3,71
F	1,02



Figura 05. Análise de Correspondência Canônica das espécies que ocorrem em menos de dez indivíduos (D) na área inventariada na RPPN Vagafogo.

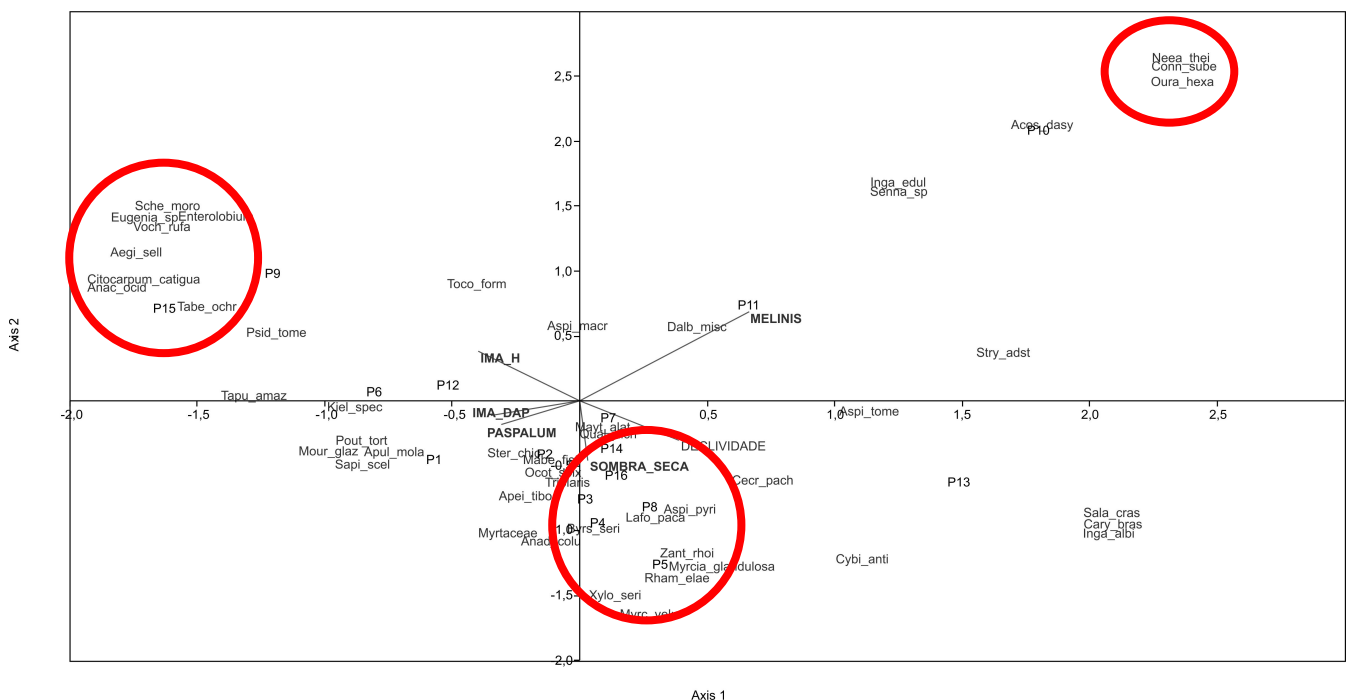


Figura 06. Análise de Correspondência Canônica de espécies que tem apenas um indivíduo por parcela (E) na área inventariada na RPPN Vagafogo.

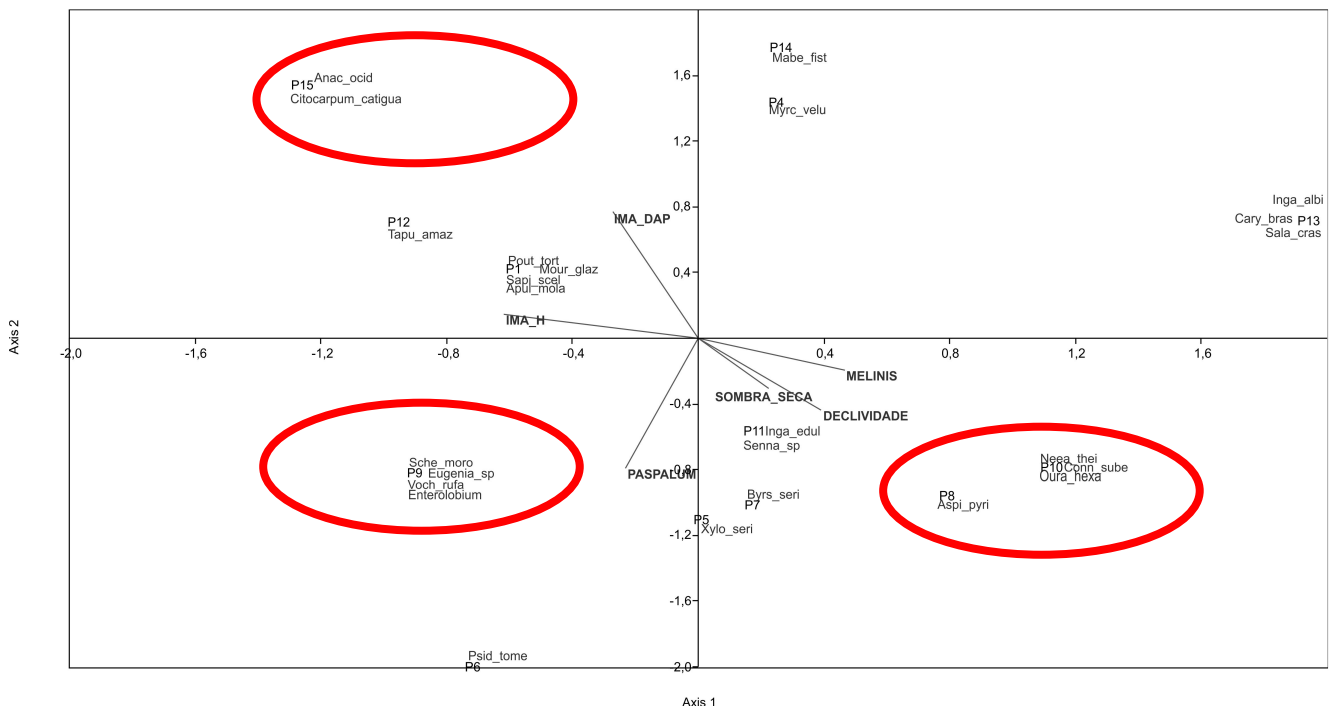


Figura 07. Análise de Correspondência Canônica com espécies que ocorrem somente um indivíduo na área inventariada na RPPN Vagafogo.

Dentre as relações de CCA acima que evidenciaram com maior clareza as relações entre espécie e ambiente, com robustez e significância estatística (95%) está a seleção de utilizar espécies que estavam frequentes em no máximo cinco parcelas (Tratamento B), ou seja, espécies que estavam frequentes em até 30% das parcelas. Nesta situação ficaram evidente as relações entre as características ambientais e as relações com as espécies, reforçando as condições para espécies menos frequentes.

No tratamento D, com definição de selecionar apenas espécies com menos de dez indivíduos no inventário também se mostrou eficiente para relacionar as espécies florestais com o sombreamento na área. Para espécies que ocorreram em apenas uma parcela (Tratamento C), altura se mostrou significativo para agrupar as espécies, porém a força desta relação é baixa.

Dentre as características ambientais, notou se que declividade e porcentagem de sombreamento indicavam para a mesma situação, estando contrária a indicação de tamanho das plantas. Espécies arbóreas como *Guapira noxia*, *Casearia sylvestris*, *Cydistax antisiphilitica*, *Tapura amazonica*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Rhamnidium elaeocarpum* e *Myrcia rostrata* se agruparam próximos. Essa relação reforça a característica de espécies secundárias dessas árvores suportando bem a condição de sombreamento (VENTUROLI, 2009).

Já em relação a presença do capim-gordura (*Melinis* sp.), um capim exótico com forte potencial para competição com as espécies nativas (MARTINS et al., 2004), encontramos espécies arbóreas que se relacionaram bem com a presença deste capim. Arbóreas como *Ouratea hexasperma*, *Qualea parviflora*, *Connarus suberosus*, *Pseudobombax longicaulis*, *Neea theifera* e *Acosmium dasycarpum* foram encontradas agrupadas próxima ao eixo do capim-gordura, indicando presença de ambos nas parcelas. Essa frequência das arbóreas e do capim pode ser devido tanto a rusticidade

dessas espécies arbóreas, que são mais facilmente encontradas em áreas com estágios de degradação, sendo remanescentes da vegetação original, uma vez que as outras espécies não conseguiram se manter nas áreas. Ou também ligado a estes remanescentes, essa frequência mutua pode estar associada ao crescimento e desenvolvimento das arbóreas, sendo que espécies apresentam lenho espesso, bem resistente a queimadas, e tradicionalmente áreas com capim-gordura são mais suscetíveis às queimadas devido ao incremento de biomassa para combustão (MARTINS et al.. 2004).

Em contraponto ao capim-gordura, estava o capim nativo (*Paspalum* sp.). Em área com capim nativo não havia a presença de capim-gordura, indicando que ambos competem por recurso (espaço, nutrientes e luminosidade). Associado a áreas com capim paspalum estavam espécies arbóreas mais típicas de cerrado de mata seca, com áreas mais abertas. Espécies como *Byrsonima serica*, *Eugenia dysenterica*, *Metrodorea stipularis*, *Tabebuia chrysotricha*, *Apuleia leiocarpa* e *Pouteria ramiflora*. Outra característica associada neste grupo é o tamanho em diâmetro na altura do peito, sendo talvez área mais conservada, com menos degradação ambiental e conseqüentemente indivíduos mais preservados com maior tamanho (MACIEL et al., 2008).

Áreas com menor sombreamento, também são as de menor declividade, e apresentavam espécies de maior porte em altura, com características fisiológicas mais adaptadas as condições de área seca (transição para Cerradão). Já áreas com maior declividade e sombreamento, são áreas com espécies típicas de mata estacional, com maiores diâmetros na altura do peito. Essa variação ambiental entre as parcelas pode contribuir para melhor definição de fitofisionomias em áreas denominadas matas estacionais semidecíduais.

Definições de critérios não arbitrários poderão ajudar na tomada de decisão dos critérios de inclusão ou não das espécies, de acordo com a frequência, dominância e dentre outros parâmetros fitossociológicos. Estudos mais específicos para cada grupo de espécies menos frequentes ou raras, das matas estacionais deverão ser reforçados para o entendimento das relações das espécies com o ambiente.

CONCLUSÕES

Espécies arbóreas de mata estacional semidecidual com frequência nas parcelas menor que 30%, ou frequência total até 12,90% são relevantes para verificar relações entre padrões das espécies e características ambientais.

Espécies arbóreas menos frequentes de mata estacional semidecidual também apresentam fortes relações com características ambientais, como declividade do terreno, sombreamento e presença de gramíneas.

REFERÊNCIAS

ADAMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, L. G. de; MADEIRA NETTO, J. Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. Brasília, DF: Embrapa-CPAC, p. 33-74. 1986. 1986.

ANDRADE, L. A. Z., FELFILI, J. M.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botânica Brasilica**, v. 6, n. 2, p. 225-240, 2002.

BALDUÍNO, A. P. C.; SOUZA, A. L. D.; NETO, M.; ALVES, J. A.; SILVA, A. F. D.; SILVA JÚNIOR, M. C. D. Fitossociologia e análise comparativa de composição florística do Cerrado na Floana de Paraopeba-MG. **Revista Árvore**, v. 29, n.1, p. 25-34, 2005.

BRIDGEWATER, S.; RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F. Biogeographic patterns, B-diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, n. 12, p. 2295-2318, 2004.

FELFILI, J. M.; NASCIMENTO, A. R. T.; MEIRELLES, E. L.; FAGG, C. W. Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous dry forest on limestone outcrops in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. s/n, p. 375-385. 2007.

FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C.; SEVILHA, A. C.; FAGG, C. W.; WALTER, B. M. T.; NOGUEIRA, P. E.; REZENDE A. V. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology**, v. 175, p. 37-46, 2004.

HENRIQUES, R. P. B. Análise fitossociológica em vegetação de cerrado sensu stricto em um gradiente topográfico no Brasil Central. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 13, p. 61-84, 2004.

IBGE. 2001. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de solos do Brasil**. Escala 1:5.000.000.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Mapa de vegetação do Brasil**. 2004.

MARTINS, C. R.; LEITE, L. L.; HARIDASAN, M. Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação. **Revista Árvore**, v. 28, n. 5, p. 739-747, 2004.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; AQUINO, C. J. R.; FERREIRA, D. M.; MAIO, R. M. D. Composição florística da comunidade infestante em gramados de *Paspalum notatum* no município de Assis, SP. **Planta daninha**, v. 26, n.1, p. 57-64, 2008.

NERI, A.V.; CAMPOS, E. D.; DUARTE, T. G.; MEIRA-NETO, J. A. A.; SILVA, A. D.; VALENTE, G. E. regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 2, p.369-376, 2005.

NIMER, E.; BRANDÃO, A. M. P. M. **Balanço hídrico e clima da região dos Cerrados**. Rio de Janeiro: IBGE. 1989

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation Description and analysis: a Practical Approach**. Belhaven Press. London. 363p, 1992.

RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. Cerrado: Ecologia e flora. Brasília: EMBRAPA, v. 1, p. 152-212. 2008.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Ecologia e flora**. Brasília: EMBRAPA, v. 1, p. 152-212. 2008.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: Ambiente e Flora**. EMBRAPA-CPAC, Planaltina, DF. p.89-166. 1998.

TER BRAAK, C. J. F. Canonical Correspondence Analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. **Ecology**, v. 67, n. 5, p. 1167-1179, 1986.

TER BRAAK, C. J. F. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetatio**, 69: 69-77, 1987.

VENTUROLI, F. **Manejo de Floresta Estacional Semidecídua Secundária em Pirenópolis, Goiás**. Tese de Doutorado em Ciências Florestais, Publicação PPGEFL.TD-011/2008, Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 186p. 2008.

VENTUROLI, F.; FELFILI, J. M.; FAGG, C. W. Avaliação temporal da regeneração natural em uma floresta estacional semidecídua secundária, em Pirenópolis, Goiás. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 473-483, 2011.

VENTUROLI, F.; FAGG, C. W.; FAGG, J. M. F. Crescimento de uma floresta estacional semidecídua secundária sob manejo em relação a fatores ambientais, em Pirenópolis, Goiás. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 7, n. 2, p.1-11. 2010.

VENTUROLI, F.; FRANCO, A. C.; FAGG, C. W.; FELFILI, J. M. Regime de luz em uma floresta estacional semidecídua sob manejo, em Pirenópolis, Goiás. **Revista Árvore**, v. 36, n. 6, p. 1135-1144, 2012.