

CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, NA FAZENDA EXPERIMENTAL DO GLÓRIA, UBERLÂNDIA, MG

ECOLOGICAL CHARACTERIZATION AND DIAMETRIC DISTRIBUTION OF ARBOREAL VEGETATION IN REMANESCENT OF SEASONAL SEMIDECIDUOUS FOREST GLÓRIA'S EXPERIMENTAL FARM, UBERLÂNDIA, MG

Sérgio de Faria LOPES¹; Ivan SCHIAVINI²; Jamir Afonso do PRADO JÚNIOR³; André Eduardo GUSSON¹; Antônio Rodrigues SOUZA NETO⁴, Vagner Santiago do VALE¹, Olavo Custódio DIAS NETO¹

1. Pós Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil. defarialopes@gmail.com; 2. Professor, Doutor, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 3. Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 4. Biólogo, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO: A combinação de algumas características ecológicas das espécies para a formação dos chamados grupos ecológicos tem ajudado a identificar alguns padrões para as diferentes formações vegetais. A partir da análise fitossociológica e da estrutura diamétrica das espécies arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual, este estudo pretendeu classificar as espécies em grupos ecológicos e aferir o estado de conservação deste remanescente. Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com CAP ≥ 15 cm, presentes em 25 parcelas (20x20 m) e as espécies foram classificadas por grupos sucessionais e síndrome de dispersão. Foram registrados 976 indivíduos distribuídos em 86 espécies, pertencentes a 38 famílias. As espécies secundárias iniciais apresentaram maiores valores na riqueza de espécies, densidade de indivíduos e valor de importância, seguido das espécies secundárias tardias e das pioneiras que tiveram pouca representatividade. Em relação à síndrome de dispersão pôde-se observar composição de 60 espécies zoocóricas, 21 anemocóricas e cinco autocóricas. A análise da distribuição de diâmetros para os grupos sucessionais sugeriu bom recrutamento para as secundárias iniciais e tardias e problemas na regeneração para o grupo das pioneiras. Estes resultados quando comparados com outros estudos similares realizados nas FES da região permitiram inferir que a floresta estudada se encontrou num estágio intermediário de desenvolvimento sucessional.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento sucessional. Estrutura diamétrica. Grupos ecológicos. Síndrome de dispersão.

INTRODUÇÃO

Grande parte do equilíbrio dos ecossistemas é sustentado pelas comunidades vegetais (CBD, 2002). Dessa forma, torna-se urgente a necessidade de se avaliar a diversidade biológica contida nos atuais fragmentos, por meio de sua quantificação, bem como compreender a organização espacial da comunidade nos fragmentos e a direção das mudanças nos processos ecológicos, por meio de grupos ecológicos, o que permitirá avaliar as potenciais perdas e ganhos para a conservação dos recursos naturais.

Um crescente número de estudos tem demonstrado que a classificação de espécies de plantas terrestres com base em sua função (os chamados grupos ecológicos) é um caminho

promissor para resolver importantes questões ecológicas na escala dos ecossistemas, paisagens e biomas (WOODWARD; DIAMENT, 1991). Estas questões incluem as respostas da vegetação a variações ambientais e regimes de perturbação (CORNELISSEN et al., 2003). A combinação de algumas destas características com outras peculiares aos diversos ecossistemas podem ajudar a identificar e validar alguns dos padrões atualmente conhecidos para as diferentes formações vegetais. Um subsídio importante para a conservação e recuperação das formações florestais parte da análise do estágio sucessional dos fragmentos (RODRIGUES et al., 1998). A classificação das espécies em grupos ecológicos é ferramenta essencial para a compreensão do comportamento das espécies e da sucessão ecológica florestal (PAULA et al., 2004).

Outra ferramenta que auxilia na compreensão da estrutura florestal parte da análise da estrutura diamétrica das espécies arbóreas. Tais estudos possibilitam diagnosticar o comportamento da regeneração, mortalidade e de alguns eventos no ambiente florestal (SIMINSKI et al., 2004; ALVES JÚNIOR et al., 2010). Alguns traços reprodutivos como tipo de dispersão têm conseqüências óbvias para disseminação das espécies e disponibilidade de recursos para a fauna associada, indicando um papel fundamental na regeneração natural das florestas e também se tornando um ponto chave na determinação de padrões estruturais dos ecossistemas (CORNELISSEN et al., 2003).

As florestas estacionais semidecíduais (FES) são provavelmente um dos mais ameaçados e fragmentados ecossistemas da Terra (SANTOS et al., 2009). No conjunto florestal, estas formações caracterizam-se pela porcentagem entre 20 e 50% de árvores (e não de espécies) caducifólias (IBGE, 1992). Elas ocorrem em regiões tropicais e subtropicais submetidas à pronunciada sazonalidade, resultando em um longo período (3-7 meses) de baixa precipitação (< 100 mm), onde se concentra menos de 10% da pluviosidade anual total (PENNINGTON et al., 2006). Esse período de deficiência hídrica condiciona alterações nos principais processos ecológicos funcionais, como crescimento, reprodução e ciclagem de nutrientes dessas comunidades florestais (PENNINGTON et al., 2006), refletindo em características florísticas e estruturais peculiares para este tipo de formação vegetal.

O grande número de variáveis ambientais e a grande diversidade de estratégias apresentadas por cada espécie reforçam a importância de trabalhos descritivos que possam facilitar a compreensão do papel ecológico destas comunidades e direcionar a realização de futuros estudos (OLIVEIRA FILHO et al., 1994).

A partir do levantamento da composição de espécies e da estrutura do componente arbóreo em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Experimental do Glória, este estudo objetivou classificar as espécies em grupos ecológicos para aferir o estágio de conservação do fragmento e, através da análise da distribuição diamétrica, realizar inferências sobre a estrutura e o comportamento da regeneração da comunidade e dos grupos ecológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e histórico de ocupação

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental do Glória (FEG) localizada na zona urbana, a 8 km do centro de Uberlândia, MG, e de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia. A FEG possui uma área de 685 ha, situada na coordenada central 18°56'23" S e 48°12'39" W, possui uma área de 685 ha, numa altitude de aproximadamente 880 m do nível do mar. Adquirida em 1971, mediante doação da Prefeitura Municipal à UFU, possibilita o desenvolvimento de pesquisas e a exposição de aulas práticas. A maior parte da fazenda destina-se a atividades agro-pastoris, contudo, dispõe em seu interior de uma reserva florestal com cerca de 30 ha, cujo manejo está voltado para minimizar qualquer interferência que possa ser realizada neste remanescente florestal. O fragmento é composto por formações naturais heterogêneas, onde a floresta estacional semidecidual, objeto deste estudo, possui transição gradativa com a floresta de galeria em seu limite inferior e transições abruptas com bordas artificiais compostas por pastagem em seu limite superior e lateral.

O clima de Uberlândia é tropical do tipo Aw, com estação chuvosa no verão e seca no inverno, conforme a classificação de Koeppen. Na estação seca, as médias de temperatura e de pluviosidade são de 18°C e 12,1 mm, respectivamente. Durante a estação chuvosa (outubro a fevereiro), a temperatura varia entre 20,9 a 23,1°C e a pluviosidade média é 228,5mm, sendo que 50% da precipitação anual (1500 a 1600 mm) estão concentradas nos meses de dezembro e fevereiro (ALVES; ROSA, 2008; 5º Distrito de Meteorologia do Parque do Sabiá, Uberlândia, MG). O solo da FEG é do tipo Latossolo Vermelho-Escuro distrófico (com saturação de bases de 29 ± 11% no horizonte A1 e 7,4 ± 3% no A3) com textura argilosa e proveniente do retalhamento do Arenito Bauru de origem cenozóica (HARIDASAN; ARAÚJO, 2005).

Levantamento dos dados e análise dos parâmetros fitossociológicos e de diversidade

Para o estudo fitossociológico foram alocadas 25 parcelas permanentes de 20 x 20 metros (1 ha de área amostral). Em cada parcela foram amostrados e identificados todos os indivíduos arbóreos vivos com CAP (circunferência à altura do peito a uma altura de 1,30 m do solo) ≥ 15 cm. Indivíduos que apresentavam troncos múltiplos tiveram as CAPs

medidas individualmente. O material botânico em estágio fértil foi processado conforme metodologia usual e depois tombado no acervo do *Herbarium Uberlandensis* (HUFU) da Universidade Federal de Uberlândia e, o material vegetativo testemunho de todas as espécies foi depositado no Laboratório de Ecologia Vegetal da Universidade Federal de Uberlândia. A identificação taxonômica foi feita por meio de literatura especializada, consultas ao herbário e especialistas. As espécies foram classificadas em famílias, de acordo com o sistema do *Angiosperm Phylogeny Group II* (APG II 2003, SOUZA; LORENZI, 2005). O presente trabalho teve sua etapa de campo realizada durante o período de outubro a dezembro de 2006.

Os parâmetros fitossociológicos como densidades, frequências, dominâncias e valores de importância relativos foram apresentados para as espécies e o índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J') (Brower et al. 1998) para a comunidade como um todo conforme Muller-Dombois e Ellenberg (1974) onde estes atributos foram calculados por meio do programa FITOPAC 1.5 (SHEPHERD, 2004).

Classificação das espécies em grupos sucessionais e síndrome de dispersão - As espécies foram classificadas em grupos sucessionais, baseando-se nos trabalhos realizados por Gandolfi e colaboradores (1995), Tabarelli e Mantovani (1997), Fonseca e Rodrigues (2000), Silva e colaboradores (2003), Paula e colaboradores (2004), Santos e colaboradores (2004) e Catharino e colaboradores (2006), além de observações sobre a ocorrência das espécies no campo. As espécies foram separadas em três categorias sucessionais, de acordo com a nomenclatura estabelecida por Gandolfi e colaboradores (1995): pioneiras (P); dependentes de luz que não ocorrem no sub-bosque, desenvolvendo-se em clareiras ou nas bordas da floresta; secundárias iniciais (SI); ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes e bordas de floresta e secundárias tardias (ST); desenvolve-se no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa e crescem até alcançar o dossel ou a condição de emergente.

As espécies também foram classificadas quanto à síndrome de dispersão adotando os critérios morfológicos dos frutos definidos por van der Pijl (1982) e com auxílio da lista das espécies arbóreas disponíveis para o Cerrado (PINHEIRO; RIBEIRO, 2001). Assim, os diásporos foram classificados em

três grupos: anemocóricos (dispersão por vento), zoocóricos (dispersão por animais) e autocóricos (dispersão por gravidade e/ou balística).

Análise da estrutura diamétrica

Para a análise da estrutura diamétrica na comunidade e nos grupos sucessionais, os indivíduos foram divididos em classes de diâmetro com intervalos determinados pela fórmula de Spiegel (1976). Determinadas as classes diamétricas, optou-se pela logaritmização dos dados em razão das variações entre o número de indivíduos e as amplitudes dos DAPs para os diferentes grupos analisados, seguindo metodologia utilizada por Alves Júnior e colaboradores (2010).

A distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro foi avaliada por meio de análise de regressão linear simples. Em todos os modelos foi calculado o coeficiente de determinação (R^2), capaz de demonstrar a capacidade de ajuste das equações à distribuição diamétrica para cada grupo analisado. Quanto maior o valor de R^2 , mais explicativo é o modelo encontrado, indicando estabilidade entre as classes diamétricas para cada grupo avaliado (IMAÑA-ENCINAS et al., 2009). Também foi calculado o quociente “q” de Liocourt, que consiste na divisão do valor obtido em uma classe de diâmetro pelo valor obtido na classe anterior (MEYER, 1952) e permite fazer inferências sobre o recrutamento e a mortalidade em florestas naturais. Também foi calculado o coeficiente de variação de “q” (CV_q) entre as diferentes classes de diâmetro. Valores menores de CV_q indicam que os valores de “q” são relativamente constantes ao longo das classes diamétricas, reforçando que a distribuição diamétrica pode ser considerada regular ou equilibrada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição florística e fitossociologia

Foram amostrados 976 indivíduos, distribuídos em 86 espécies, 72 gêneros e 36 famílias (Tabela 1). O índice de diversidade de Shannon (H') e o valor de equabilidade de Pielou (J') calculados foram 3,71 e 0,83, respectivamente. Estes valores são superiores aos encontrados em outras florestas semidecíduais da região do Triângulo Mineiro, seja para diversidade (3,33 a 3,47) ou equabilidade (0,73 a 0,81) (DIAS-NETO et al., 2009; VALE et al., 2009; PRADO JÚNIOR et al., 2010). Quando comparados com FES de outras regiões, os valores obtidos estão dentro da amplitude comumente observada (2,41 a 4,23) em trabalhos realizados em Minas Gerais

(RODRIGUES et al., 2003; NUNES et al., 2003; MACHADO et al., 2004; OLIVEIRA-FILHO et al., 2004), em São Paulo (DURIGAN et al., 2000; CIELO FILHO; SATIN, 2002), e no Rio Grande do Sul (JURINITZ; JARENKOW, 2003), que utilizaram a mesma metodologia de amostragem. A área basal estimada de $26,15 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, é inferior à média $29,82 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ encontrada por Dias Neto e colaboradores (2009) analisando 16 fragmentos de florestas semidecíduais, mas está dentro do desvio encontrado pelo mesmo autor.

As menores densidades foram constatadas para 47 espécies que obtiveram populações com até 5 indivíduos, sendo 22 dessas espécies com apenas um indivíduo amostrado. (Tabela 1). Esse conjunto 47 espécies sumariza apenas 93 indivíduos (9,5% do total amostrado) e, portanto, são espécies pouco abundantes na área de estudo. Tal resultado condiz com o encontrado tipicamente em florestas tropicais, onde um pequeno número de espécies ocorre com alta densidade (PARTHASARATHY, 1999) e um grande número de espécies com baixa densidade (HARTSHORN, 1980).

As famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (15 espécies), Rubiaceae e Myrtaceae (seis espécies cada), Lauraceae e Annonaceae (cinco espécies cada) que totalizaram 35,5% dos indivíduos amostrados. Esses resultados reafirmam que essas são famílias típicas para as florestas estacionais semidecíduais (SANTOS; KINOSHITA, 2003; GUSSON et al., 2009; VALE et al., 2009; PRADO JÚNIOR et al., 2010). Essa família é especialmente bem representada na Mata Atlântica do Sudeste do Brasil, onde é abundante tanto em número de espécies quanto de indivíduos (SZTUTMAN; RODRIGUES, 2002; MORENO et al., 2003). Segundo Tabarelli e colaboradores (1994), a presença da família Lauraceae entre as de maior valor de importância na floresta pode caracterizar um estado mais avançado de sucessão na floresta, uma vez que esta é considerada indicativa da passagem da floresta pioneira para um estágio sucessional mais avançado no domínio da Floresta Atlântica.

Ocotea corymbosa foi a espécie com o maior VI, apresentando valores de densidade e frequência relativas baixos e o maior valor de dominância relativa (Tabela 1). Esta espécie normalmente possui baixa densidade em florestas estacionais semidecíduais do sudeste de Minas Gerais (MACHADO et al., 2004; RODRIGUES et al., 2003; MARANGON et al., 2007), mas tem apresentado considerável importância nos últimos levantamentos

realizados em FES do Triângulo Mineiro, principalmente em florestas secundárias (PRADO JÚNIOR et al., 2010; LOPES, dados não publicados). Utilizada em programas de recuperação, *Ocotea corymbosa* recobre rapidamente o terreno através da rebrota de touças e raízes, mas as plantas oriundas de sementes desenvolvem-se lentamente, apresentam baixa longevidade natural, não ultrapassando os 90 dias (DURIGAN et al., 1997; MALUF et al., 2000).

Protium heptaphyllum, segunda espécie em VI, apresentou ampla distribuição por toda área, estando presente em 80% das parcelas e apresentando valores intermediários dos parâmetros fitossociológicos. A ocorrência desta espécie tem sido registrada em levantamentos de FES realizados no Triângulo Mineiro, tanto em fragmentos primários (DIAS-NETO et al., 2009) quanto fragmentos secundários (GUSSON et al., 2009; PRADO JÚNIOR et al., 2010), podendo ser considerada uma espécie típica para as FES desta região.

Siparuna guianensis, espécie de sub-bosque, apresentou menor dominância relativa dentre as dez mais importantes; porém, maior número de indivíduos amostrados (97 indivíduos ou 10% do total) o que elencou essa espécie ao terceiro maior VI. Isso pode estar relacionado à sua estratégia de vida, que apesar de não possuir grande longevidade, é uma espécie de pequeno porte com grande plasticidade ecológica (DURIGAN et al. 2002), conferindo-lhe alta capacidade de colonização e importância na comunidade arbórea. Tem sido considerada uma das espécies mais frequentes de florestas semidecíduas (DURIGAN et al. 2002).

Grupos ecológicos

A maior diversidade de espécies e densidade de indivíduos ocorreu para o grupo das secundárias iniciais (49% esp., 55% ind.), seguido das secundárias tardias (31% esp., 38% ind.) e por fim, o grupo das pioneiras (18% esp., 7,5% ind.). A redução significativa na porcentagem de indivíduos pioneiros em relação às espécies pioneiras está relacionada à baixa densidade das mesmas, sendo que metade das 16 espécies pioneiras foram representadas por apenas um indivíduo. O estágio sucessional de uma floresta é dado pelo grupo sucessional que apresentar mais de 50% dos indivíduos (BUDOWSKI, 1970). Assim sendo, os resultados sugerem que a floresta estudada se encontra num estágio intermediário de desenvolvimento sucessional, direcionando a um estágio tardio de desenvolvimento.

Tabela 1. Espécies arbóreas (CAP \geq 15 cm) amostradas na Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia, MG, e suas caracterizações quanto ao grupo ecológico (sucessional e síndrome de dispersão) e valores dos parâmetros fitossociológicos. Onde: GS= grupo sucessional; P= pioneira; SI= secundária inicial; ST= secundária tardia; s/inf= sem informação; SD= síndrome de dispersão; Zoo= zoocórica; Ane= anemocórica; Auto= autocórica; NI= número de indivíduos; AB= área basal (m²); DR= densidade relativa; DoR= dominância relativa; FR= frequência relativa; VI= valor de importância.

Espécies	Família	GS	SD	NI	AB	DR	DoR	FR	VI
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez.	Lauraceae	ST	Zoo	32	2,80	3,3	10,7	2,8	16,8
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	ST	Zoo	63	1,57	6,5	6,0	3,8	16,3
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	SI	Zoo	97	0,33	9,9	1,3	4,0	15,2
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	SI	Zoo	43	1,34	4,4	5,1	4,0	13,5
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	Apocynaceae	SI	Ane	56	0,77	5,7	2,9	4,0	12,6
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Salicaceae	SI	Zoo	59	0,35	6,1	1,3	4,2	11,5
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Boraginaceae	SI	Zoo	39	0,90	4,0	3,4	2,8	10,3
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae (Caesalpinoideae)	ST	Zoo	13	1,76	1,3	6,7	1,7	9,8
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	Fabaceae (Faboideae)	ST	Ane	17	1,49	1,7	5,7	1,9	9,4
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Myristicaceae	P	Zoo	32	0,70	3,3	2,7	3,4	9,4
<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil.	Annonaceae	ST	Zoo	47	0,25	4,8	1,0	3,4	9,2
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez.	Lauraceae	ST	Zoo	36	0,62	3,7	2,4	2,8	8,9
<i>Tapirira obtusa</i> J.D. Mitch.	Anacardiaceae	SI	Zoo	12	1,37	1,2	5,2	2,3	8,7
<i>Cheiloclinium cognatum</i> A.C. Sm.	Celastraceae	SI	Zoo	36	0,30	3,7	1,1	3,2	8,0
<i>Astronium nelsonosae</i> Santin	Anacardiaceae	ST	Ane	26	0,51	2,7	1,9	3,2	7,8
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Fabaceae (Faboideae)	ST	Ane	19	1,04	2,0	4,0	1,9	7,8
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae (Caesalpinoideae)	SI	Ane	14	0,91	1,4	3,5	1,9	6,8
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Combretaceae	SI	Ane	16	0,72	1,6	2,8	2,1	6,5
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	ST	Ane	4	1,11	0,4	4,2	0,8	5,4
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae (Mimosoideae)	SI	Zoo	22	0,30	2,3	1,2	1,9	5,3
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	Myrtaceae	ST	Zoo	18	0,21	1,8	0,8	2,1	4,7
<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	ST	Zoo	9	0,50	0,9	1,9	1,5	4,4
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	SI	Zoo	9	0,54	0,9	2,1	1,3	4,3
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	Lauraceae	ST	Zoo	10	0,43	1,0	1,6	1,5	4,2
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	Olacaceae	SI	Zoo	16	0,13	1,6	0,5	1,9	4,0
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyererm.	Rubiaceae	ST	Ane	15	0,10	1,5	0,4	2,1	4,0

<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kunt	Rubiaceae	SI	Zoo	15	0,09	1,5	0,4	2,1	4,0
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	ST	Zoo	17	0,11	1,7	0,4	1,7	3,9
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Chrysobalanaceae	SI	Zoo	11	0,09	1,1	0,4	2,1	3,6
<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.	Rubiaceae	SI	Zoo	11	0,12	1,1	0,5	1,7	3,3
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) Maquire, Steyerm. & Frodin	Araliaceae	P	Zoo	7	0,42	0,7	1,6	1,0	3,3
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Sapotaceae	ST	Zoo	9	0,21	0,9	0,8	1,5	3,2
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	SI	Auto	9	0,21	0,9	0,8	1,3	3,1
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae (Caesalpinoideae)	ST	Zoo	5	0,46	0,5	1,8	0,8	3,0
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Phyllanthaceae	SI	Auto	7	0,15	0,7	0,6	1,3	2,6
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	SI	Zoo	6	0,27	0,6	1,1	1,0	2,6
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	P	Zoo	11	0,08	1,1	0,3	1,1	2,6
<i>Callisthene major</i> Mart.	Vochysiaceae	SI	Ane	2	0,39	0,2	1,5	0,4	2,1
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	Rubiaceae	ST	Zoo	7	0,10	0,7	0,4	1,0	2,0
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae	SI	Zoo	6	0,04	0,6	0,2	1,1	1,9
<i>Maytenus floribunda</i> Reissek	Celastraceae	ST	Zoo	4	0,29	0,4	1,1	0,4	1,9
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fabaceae (Faboideae)	SI	Zoo	6	0,07	0,6	0,3	1,0	1,8
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae (Faboideae)	SI	Ane	3	0,26	0,3	1,0	0,4	1,7
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	SI	Zoo	3	0,18	0,3	0,7	0,6	1,6
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Asteraceae	P	Ane	4	0,15	0,4	0,6	0,6	1,6
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Lamiaceae	SI	Zoo	3	0,16	0,3	0,6	0,6	1,5
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer	Moraceae	SI	Zoo	4	0,02	0,4	0,1	0,8	1,3
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Bignoniaceae	P	Ane	3	0,15	0,3	0,6	0,4	1,3
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Proteaceae	ST	Ane	4	0,06	0,4	0,2	0,6	1,2
<i>Ouratea castaneaefolia</i> (DC.) Engl.	Ochnaceae	SI	Zoo	3	0,06	0,3	0,2	0,6	1,1
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Lamiaceae	P	Zoo	3	0,02	0,3	0,1	0,6	1,0
<i>Handroanthus serratifolia</i> (Vahl) Nicholson	Bignoniaceae	ST	Ane	3	0,01	0,3	0,1	0,6	0,9
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	Clusiaceae	ST	Zoo	3	0,01	0,3	0,0	0,6	0,9
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	Meliaceae	SI	Zoo	3	0,01	0,3	0,0	0,6	0,9
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stel	Fabaceae (Faboideae)	P	Ane	1	0,15	0,1	0,6	0,2	0,9
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	SI	Zoo	3	0,04	0,3	0,2	0,4	0,8

<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Moraceae	SI	Zoo	1	0,12	0,1	0,5	0,2	0,8
<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	Vochysiaceae	ST	Ane	1	0,12	0,1	0,5	0,2	0,8
<i>Cocoloba mollis</i> Casar.	Polygonaceae	SI	Zoo	3	0,02	0,3	0,1	0,4	0,8
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Fabaceae (Faboideae)	SI	Ane	2	0,04	0,2	0,2	0,4	0,7
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	P	Ane	2	0,04	0,2	0,2	0,4	0,7
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	SI	Zoo	2	0,03	0,2	0,1	0,4	0,7
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae (Mimosoideae)	SI	Zoo	2	0,03	0,2	0,1	0,4	0,7
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	SI	Zoo	2	0,02	0,2	0,1	0,4	0,7
<i>Campomanesia vellutina</i> (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	P	Zoo	2	0,01	0,2	0,0	0,4	0,6
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Salicaceae	SI	Zoo	2	0,01	0,2	0,0	0,4	0,6
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Fabaceae (Faboideae)	P	Ane	1	0,07	0,1	0,3	0,2	0,5
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	P	Auto	1	0,04	0,1	0,2	0,2	0,5
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae	ST	Zoo	2	0,00	0,2	0,0	0,2	0,4
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	P	Zoo	1	0,03	0,1	0,1	0,2	0,4
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	Opiliaceae	ST	Zoo	1	0,02	0,1	0,1	0,2	0,4
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex. A.DC.	Apocynaceae	SI	Ane	1	0,02	0,1	0,1	0,2	0,4
<i>Calyptranthes clusiifolia</i> O.Berg.	Myrtaceae	SI	Zoo	1	0,02	0,1	0,1	0,2	0,4
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	P	Zoo	1	0,01	0,1	0,1	0,2	0,3
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Fabaceae (Cercideae)	SI	Auto	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	ST	Zoo	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	P	Zoo	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.	Annonaceae	P	Zoo	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Fabaceae (Cercideae)	SI	Auto	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	ST	Zoo	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Rubiaceae	SI	Zoo	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltdl.	Annonaceae	SI	Zoo	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Myrciaria glanduliflora</i> (Kiaersk.) Mattos & D.Legrand	Myrtaceae	ST	Zoo	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Psidium rufum</i> DC.	Myrtaceae	SI	Zoo	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae (Caesalpinoideae)	P	Ane	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3
<i>Ficus</i> sp 1	Moraceae	s/inf	Zoo	1	0,01	0,1	0,0	0,2	0,3

As espécies secundárias tardias apresentaram os maiores valores de dominância (Tabela 2), o que pode estar relacionado ao fato destas espécies atingirem maior longevidade e, conseqüentemente, maior incremento de área basal nas formações florestais. A baixa representatividade florística e estrutural das espécies pioneiras também

parece indicar uma floresta de idade mais avançada. Neste caso, as espécies pioneiras, podem apenas estar representadas por indivíduos que se regeneraram dentro do processo natural de dinâmica da floresta, ocupando pequenas clareiras formadas por queda de galhos ou de árvores isoladas.

Tabela 2. Valores dos parâmetros fitossociológicos por grupo sucessional das espécies amostradas na Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia, MG. Onde: DR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, VI = valor de importância.

Grupo sucessional	DR(%)	FR(%)	DoR(%)	VI (%)
Pioneiras	7,4	9,3	7,2	7,9
Secundárias Iniciais	54,8	53,0	40,0	49,3
Secundárias Tardias	37,7	37,6	52,8	42,7

Em relação à síndrome de dispersão, foi obtida uma composição de 60 espécies zoocóricas (78% dos indivíduos), 21 anemocóricas (20% dos indivíduos) e cinco autocóricas (2% dos indivíduos). As maiores proporções de espécies e indivíduos zoocóricos seguiram o padrão encontrado para florestas tropicais estacionais semidecíduais (NUNES et al. 2003; YAMAMOTO et al., 2007; Vale et al. 2009), onde mais de 50% das espécies produzem frutos adaptados ao consumo de aves e mamíferos (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Demonstra-se assim, o potencial dessa floresta em suportar diferentes grupos de animais, fornecendo abundantes recursos para a manutenção da fauna local.

Conhecer as densidades dos grupos ecológicos em fragmentos como este se torna uma prioridade para os projetos de manejo, já que, segundo Pereira e colaboradores (2010), os modelos de recuperação das formações vegetais a serem implantados devem seguir as distribuições dos grupos ecológicos normalmente encontrados nos fragmentos mais conservados da região.

Distribuição de diâ métrica

Em relação à da comunidade florestal, os valores de DAP variaram entre 4,8 a 83,4 cm, sendo que 498 indivíduos (51%) estiveram concentrados na primeira classe de diâmetro. Nesse caso, a distribuição diâ métrica apresentou o padrão típico das florestas inequidâneas, ou seja, a maioria dos indivíduos está concentrada nas primeiras classes de diâmetro, indicando que a comunidade estudada é autorregenerativa (MEYER, 1952; SCARIOT et al., 2005) (Figura 1)..

Diversos estudos têm sugerindo que a análise da distribuição diâ métrica, no nível de comunidade, embora relevante, pode não ser suficiente para avaliar as condições do componente

arbóreo. Esta também pode ser realizada em diferentes níveis de análise (PAULA et al., 2004) o que permite inferir, por exemplo, não apenas a existência de padrões de distribuição diâ métrica para a comunidade como também para os grupos ecológicos.

A análise da distribuição diâ métrica por grupos successionais, indicou que os três grupos apresentaram padrões parecidos, entretanto, com variações nos valores de q médio e CV_q . No grupo das espécies pioneiras foi observado o menor valor de q médio (0,40), indicando alta mortalidade no número de indivíduos de uma classe para a outra. Este resultado, associados ao alto valor de CV_q (106,7%) para o grupo das pioneiras, evidencia uma distribuição desbalanceada nas classes de diâmetro. A variação na distribuição de diâmetros entre as espécies pioneiras pode demonstrar a falta de um padrão bem definido para este grupo sucessional, ou seja, o estabelecimento de novos indivíduos e espécies pioneiras na área depende de processos de perturbação natural ou antrópica ocorridos no passado (SILVERTOWN; DOUST, 1993). Os problemas de regeneração e a baixa densidade de espécies pioneiras permite inferir sobre um bom estado de conservação para a área de estudo, visto que as espécies pioneiras são propícias a ocupar áreas alteradas pelas ações antrópicas pretéritas, como nas proximidades das bordas e clareiras no interior do remanescente (BUDOWISK, 1970).

Para o grupo das secundárias iniciais, foi observado o menor CV_q (62,3%) e o melhor ajustamento à equação de distribuição diâ métrica ($R^2 = 92,3\%$). A ausência de perturbações antrópicas e naturais severas na área de estudo, permite a formação de um dossel fechado para a floresta, o que facilita o recrutamento das espécies desse grupo ecológico. Os altos valores de DR (54,8%) e VI

(49,3%) encontrados para este grupo são reflexos de

sua estabilização da estrutura diamétrica.

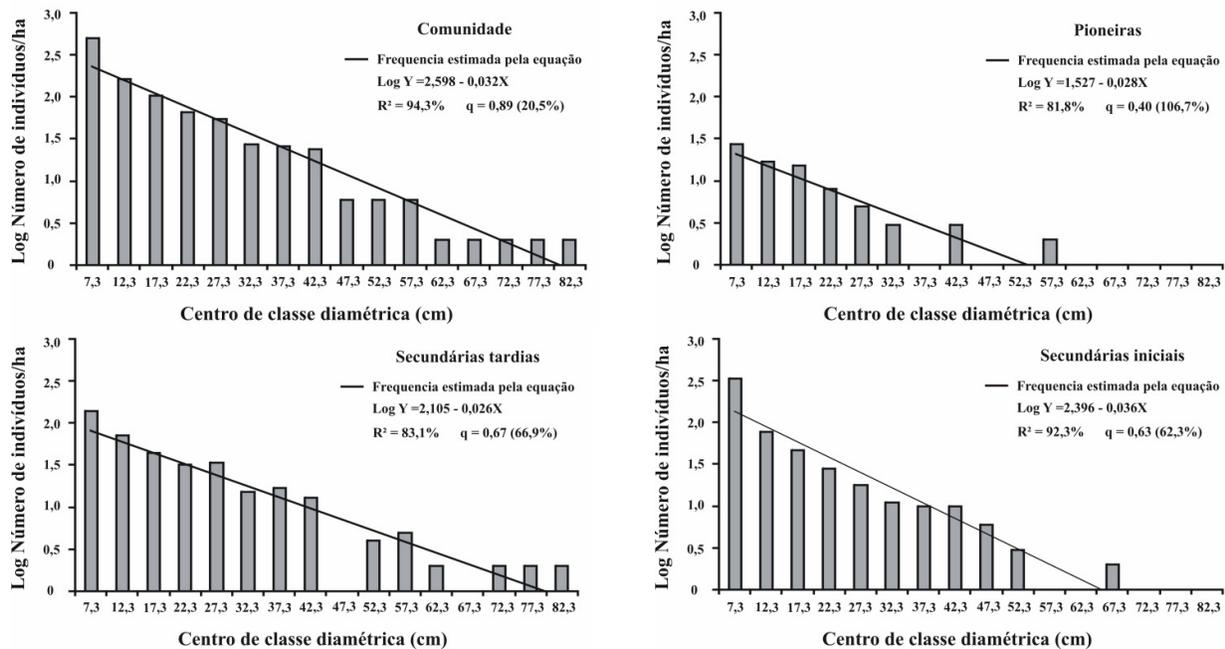


Figura 1. Distribuição diamétrica em classes de diâmetro com intervalos de 5 cm dos indivíduos da comunidade arbórea e dos grupos sucessionais em um fragmento de floresta estacional semidecidual localizado na Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia, MG. R² = coeficiente de determinação; q = valor médio do quociente de Liocourt encontrado em cada classe de diâmetro; valores entre parênteses indicam o coeficiente de variação em relação aos valores de “q” obtidos.

A distribuição diamétrica para as espécies pertencentes ao grupo das secundárias tardias apresentou valores intermediários de R² (83,1%) e CV_q (66,9%). Estes dados poderiam indicar alguma instabilidade na regeneração deste grupo, ou seja, a morte de indivíduos de grande porte não seria suprida por novos indivíduos no futuro. Estes resultados foram encontrados para as espécies secundárias tardias em outros fragmentos (CARVALHO; NASCIMENTO, 2009; GUSSON et al., 2009) e podem estar relacionados, por exemplo, a aspectos da história natural da espécie, ou seja, indivíduos de espécies tardias que apresentam maior longevidade poderiam estar investindo no acúmulo de área basal ao invés de investimento em recursos reprodutivos (SILVERTOWN; DOUST, 1993). O grupo das espécies secundárias tardias foi o único que atingiu as maiores classes diamétricas e apresentou o maior valor de q (0,67). Valores elevados de “q” indicam que existe uma grande porcentagem de indivíduos com grande incremento em área basal e que são representados, geralmente, por espécies de maior longevidade na floresta

(VALE et al., 2009). Isso pode ser constatado no presente estudo onde as secundárias tardias atingiram valores médios para densidade relativa (37,7%) e os maiores valores para dominância relativa (52%).

O conjunto de resultados obtidos neste estudo realça a importância de conservar o fragmento florestal da Fazenda do Glória para a manutenção da riqueza florística da região. Com base na grande representatividade de espécies pertencentes aos grupos sucessionais iniciais e tardios, esta fitocenose pode ser classificada como um remanescente de floresta estacional semidecidual secundário, e que, de acordo com os modelos de distribuição diamétrica, está direcionando-se a um estágio de maturidade mais avançado. Tais características estruturais e florísticas ampliam o conhecimento sobre a flora do Triângulo Mineiro e auxiliam a compreensão do papel ecológico deste remanescente para a biodiversidade local, além de direcionar futuros estudos e modelos de recuperação florestal para esta região.

ABSTRACT: The combination of some species ecological characteristics for the creation of ecological groups has helped to identify the broader significance and validity of the patterns currently known for different vegetation types. From the analysis of phytosociological and diameter structure of tree species in a semideciduous forest fragment, this study aimed to classify the species in ecological groups and assess the conservation status of this remnant and possible disruptions in the structure of some populations. We sampled all trees with CBH \geq 15 cm, present in 25 plots (20x20 m). Species were classified by successional groups and dispersal syndrome. We recorded 976 individuals in 86 species belonging to 38 families. The sample had a composition of 42 early secondary species (48.8%), 27 late secondary (31.4%), 16 pioneer (18.6%) and one unclassified (1.2%). The group formed by early secondary showed higher density and relative frequency, while the group formed by the late secondary species stands out with higher values of relative dominance. Regarding the dispersal syndrome, 60 species presented zoochoric dispersal, 21 anemochoric and five autochoric. Diametric distribution analysis for the successional groups suggested problems in regeneration for the pioneer group. These results suggest that the studied forest is in an intermediate stage of successional development, moving toward a late stage, mainly due to the presence and dominance of some late successional species as to the low density of pioneer species.

KEYWORDS: Successional development. Diameter structure. Ecological groups. Dispersal syndrome.

REFERÊNCIAS

- ALVES JUNIOR, F. T.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; MARANGON, L. C.; COSTA JUNIOR, F.; SILVA, S. O. Utilização do quociente de Liocourt na avaliação da distribuição diamétrica em fragmentos de floresta ombrófila aberta em Pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 2, p. 307-319, 2010.
- ALVES, K. A.; ROSA, R. Espacialização de dados climáticos do cerrado mineiro. **Horizonte Científico**, Uberlândia, v. 8, p. 1-28, 2008.
- APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** [online] v. 141, p. 399–436, 2003.
- BROWER, J. E., ZAR, J. H., ENDE, C. N. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. 4ª ed: WCB McGraw-Hill. 1998
- BUDOWSKI, G. The distinction between old secondary and climax species in tropical central american lowland rainforest. **Tropical Ecology**, Varanas, v. 11, p. 44-48, 1970.
- CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura diamétrica da comunidade e das principais populações arbóreas de um remanescente de Floresta Atlântica Submontana (Silva Jardim-RJ, Brasil). **Árvore**, Viçosa, v. 33, p. 327-337, 2009.
- CATHARINO, E. L. M.; BERNACCI, L. C.; FRANCO, G. A. D. C.; DURIGAN, G.; METZGER, J. P. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 1-28, 2006.
- CBD. Handbook of the convention on Biological Diversity. **Secretariat of the Convention on Biological Diversity** (Eds.). Styles Pub L1c, 2002.
- CIELO FILHO, R.; SANTIN, D. A. Estudo florístico e fitossociológico de fragmento florestal urbano – Bosque dos Alemães, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, p. 291-301, 2002.
- CORNELISSEN, J. H. C.; LAVOREL, S.; GARNIER, E.; DIAZ, S.; BUCHMANN, N.; GURVICH, D. E.; REICH, P. B.; TER STEEGE, H.; MORGAN, H. D.; VAN DER HEIJDEN, M. G. A.; PAUSAS J. G.; POORTER, H. A handbook of protocols for standardized and easy measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of Botany** [online], v. 51, p. 335–380, 2003.

- DIAS NETO, O. C.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S. F.; VALE, V. S.; GUSSON, A. E.; OLIVEIRA, A. P. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 4, p. 1087-1100, 2009.
- DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. Instituto Florestal CINP/SMA, Campinas, 1997.
- DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SAITO, M.; BAITELLO, J. B. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica, São Paulo**, v. 23, p. 371-383, 2000.
- DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G. A. D. C. A vegetação do Estado de São Paulo. In: L. ARAÚJO, A. N. MOURA, E. S. B. SAMPAIO, L. M. S. G. GESTINARI, J. M. T. CARNEIRO (Eds.). **Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil** (E eds.). Imprensa Universitária, UFRPE, Recife, p. 53-54, 2002.
- FONSECA, R. C. B.; RODRIGUES, R. R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, v. 57, p. 27-43, 2000.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 55, p. 753-767, 1995.
- GUSSON, A. E.; LOPES, S. F.; DIAS NETO, O. C.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A. P.; SCHIAVINI, I. Características químicas do solo e estrutura de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ipiacu, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 403-414, 2009.
- HARIDASAN, M.; ARAÚJO, G. M. Perfil nutricional de espécies lenhosas de duas florestas semidecíduas em Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, p. 295-303, 2005.
- HARTSHORN, G. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, Lawrence, p. 23-30, 1980.
- HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. Annual Review of Ecology, **Evolution and Systematics** [online], v. 13, p. 201-228, 1982.
- IMAÑA-ENCINAS, J.; SANTANA O. A.; RIBEIRO, G. S.; IMAÑA, C. R. Estrutura diamétrica de um trecho de floresta estacional semidecidual na área do Ecomuseu do Cerrado, Goiás. **Cerne**, Lavras, v.15, n.2, p. 155-165, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. **Série Manuais Técnicos em Geociências**. Rio de Janeiro, 1992, n. 1, 92p.
- JURINITZ, C. F.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, p. 475-487, 2003.
- MACHADO, E.; OLIVEIRA-FILHO, A.; CARVALHO, W.; SOUZA, J.; BORÉM, R.; BOTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 499-516, 2004.
- MALUF, A. M.; PASSOS, R.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J. Longevidade e germinação dos diásporos de *Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez.. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 39-44, 2000.
- MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Cerne**, Viçosa, v. 13, n. 2, p. 208-221, 2007.

MEYER, H. A. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forest. **Journal of Forestry**, v. 50, p. 85-92, 1952.

MORENO, M.; NASCIMENTO, M.; KURTZ, B. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 371-386, 2003.

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

NUNES, Y. R. F.; MENDONÇA, A. V. R.; BOTEZELLI, L.; MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 213-229, 2003.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. Differentiation of streamside and upland vegetation in area of montane semideciduous forest in southeartern Brazil. **Flora**, v. 189, n. 4, p. 287-305, 1994.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A.; FONTES, M. A. L.; VAN DEN BERG, E.; CURTI, N.; CARVALHO, W. A. C. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na Chapada das Perdizes, Carrancas, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, p. 291-309, 2004.

OLIVEIRA-FILHO A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, Lawrence v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.

PARTHASARATHY, N. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 8, n. 10, p. 1365-1381, 1999.

PAULA, A.; SILVA, A. F.; MARCO-JÚNIOR, P.; SANTOS, F. A. M.; SOUZA, A. L. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, p. 407-423, 2004.

PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of Neotropical savannas and seasonally dry forests. In: R. T. PENNINGTON; G. P. LEWIS; J. A. RATTER (Eds.). **Neotropical savannas and dry forests: diversity, biogeography and conservation**. The Systematics Association Especial Volume Series 69, CRC Press, London, p. 1-29, 2006.

PEREIRA, I. M.; BOTELHO, S. A.; VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MACHADO, E. L. M. Caracterização ecológica de espécies arbóreas ocorrentes em ambientes de mata ciliar, como subsídio à recomposição de áreas alteradas nas cabeceiras do Rio Grande, Minas Gerais, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 2, p. 235-253, 2010.

PINHEIRO, F.; RIBEIRO, J. F. Síndromes de dispersão de semntes em Matas de Galeria do Distrito Federal. In: J. F. RIBEIRO; C. E. L. FONSECA; J. C. SOUZA-SILVA (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Embrapa Cerrados. Planaltina, p. 335-378, 2001.

PRADO JÚNIOR, J. A.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A.; GUSSON, A. E.; DIAS NETO, O. C.; LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. Estrutura da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual localizada na reserva legal da Fazenda Irara, Uberlândia, MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 638-647, 2010.

- RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BOTREL, R. T.; SILVA, E. A. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, p. 71-87, 2003.
- RODRIGUES, R.; GANDOLFI, S.; DIAS, L.; MELLO, J. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: L. E. DIAS; J.W. MELLO (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, p. 203-215, 1998.
- SANTOS, J. H. S.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; SOUZA, A. L.; SANTOS, E. S.; MEUNIER, I. M. J. Distinção de grupos ecológicos de espécies florestais por meio de técnicas multivariadas. **Árvore**, Viçosa, v. 28, p. 387-396, 2004.
- SANTOS, K.; KINOSHITA, L. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 325-341, 2003.
- SANTOS, K.; KINOSHITA, L. S.; REZENDE, A. A. Species composition of climbers in seasonal semideciduous forest fragments of Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 175- 188, 2009.
- SCARIOT, A. O.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 439p.
- SHERPERD, G. J. **FITOPAC 1.5**: Manual do usuário. Departamento de Botânica, UNICAMP, 2004. 96p.
- SILVA, F. V.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MACEDO, R. L. G.; CARVALHO, W. A. C.; VAN DEN BERG, E. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibiturama, MG. **Cerne**, Lavras, v. 9, p. 92-106, 2003.
- SILVERTOWN, J. W.; DOUST, J. L. **Introduction to plant population biology**. London: Blackwell Science, 1993.
- SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M. S.; FANTINI, A.C. 2004. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 21-33, 2004.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. 2005. Botânica Sistemática – **Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP.
- SPIEGEL, M. P. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- SZTUTMAN, M.; RODRIGUES, R. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 161-176, 2002.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, p. 57-66, 1997.
- TABARELLI, M.; VILLANI, J. P.; MANTOVANI, W. Estudo comparativo da vegetação de dois trechos de floresta secundária no Núcleo Santa Virginia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 6, p. 1-11, 1994.

VALE, V. S.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S. F.; DIAS NETO, O. C.; OLIVEIRA, A.; GUSSON, A. E.; Composição florística e estrutura do componente arbóreo em um remanescente primário de floresta estacional semidecidual em Araguari, Minas Gerais, Brasil. **Hoehnea** [online], v. 36, n. 3, p. 417-429, 2009.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 2^o ed. Berlin: Springer-Verlag, 1982.

WOODWARD, F.I; DIAMENT, A. D. 1991. Functional approaches to predicting the ecological effects of global change. **Functional Ecology**, Oxford, v. 5, p. 202–212.

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 21, p. 553-574, 2007.