



ARTICLES/ARTIGOS/ARTÍCULOS/ARTICLES

**A importância de uma análise comparativa detalhada:  
comparando a estrutura arbórea de dois fragmentos de  
Floresta Estacional Semidecidual no Triângulo Mineiro**

**Mestre André Eduardo Gusson**

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia. Rua Ceará s/n Bloco 2D, Umuarama, CEP: 38400-902, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** desrp4@yahoo.com.br

**Doutor Sérgio de Faria Lopes**

Universidade Estadual da Paraíba, Instituto de Ciências Biológicas. Rua Baraúnas n 351, Laboratório de Ecologia Vegetal, Universitária, CEP: 38402-018. Campina Grande, Paraíba, Brasil. **E-mail:** defarialopes@gamil.com

**Mestre Olavo Custódio Dias Neto**

Fundação Carmelitana Mário Palmério. Av. Brasil Oeste, Jardim Zenith, CEP: 38500-000. Monte Carmelo, Minas Gerais, - Brasil. **E-mail:** olavoneto@yahoo.com.br

**Doutor Vagner Santiago do Vale**

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia. Rua Ceará s/n Bloco 2D, Umuarama, CEP: 38400-902, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** desrp4@yahoo.com.br

**Doutor Ivan Schiavini**

Professor do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Laboratório de Ecologia Vegetal. Rua Ceará s/n Bloco 2D, sala 26, Umuarama, CEP: 38400-902, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** ivanschivini@gmail.com

**RESUMO**

**ARTICLE HISTORY**

**Received: 26 October 2012**

**Accepted: 27 December 2012**

**PALAVRAS-CHAVE:**

Densidade  
Diversidade  
Análise Comparada  
Perturbação  
Cerrado.

O processo de fragmentação e seus efeitos tornam cada fragmento florestal, uma comunidade vegetal única. Uma análise detalhada comparando a estrutura e a diversidade de espécies que predominam nestes fragmentos permite fazer inferências com maior confiabilidade sobre sua conservação. Este trabalho

realizou uma análise comparada entre dois fragmentos de floresta estacional semidecidual no Triângulo Mineira com base nos parâmetros de diversidade, densidade, área basal, altura, síndrome de dispersão, grupo de sucessão e índices de similaridade. A diferença na conservação dos fragmentos deste estudo foi verificada pela análise de densidade das espécies, pois quando analisado apenas a diversidade, existe uma dificuldade na classificação. Ipiacu apresenta uma distribuição de grupos sucessionais próximo a Fazenda Experimental Glória (FEG), no entanto, a relação de densidade nos grupos, principalmente de espécies pioneiras é muito superior em Ipiacu. Assim, informações detalhadas podem facilitar o processo de avaliação da condição ambiental de um fragmento florestal oferecendo maior crédito às análises florestais.

---

**KEY-WORDS:**

Density  
Diversity  
Comparative Analysis  
Disturbance  
Cerrado

**ABSTRACT** – THE IMPORTANCE OF DETAILED ANALYSIS COMPARATIVE: COMPARING THE ARBOREAL STRUCTURE OF TWO SEMIDECIDUOUS FOREST IN TRIÂNGULO MINEIRO. The fragmentation and effects process make each forest fragment a single vegetation community. Detailed analysis comparing the structure and diversity of species that predominate in forest fragments allows greater reliability about the conservation. We compare two semideciduous forests in Triângulo Mineiro on diversity, density, basal area, height parameters, dispersion group, succession group and similarity indices. The variation in fragments conservation was observed at species density, when analyzed alone diversity, there is a difficulty in classification. Ipiacu shows successional groups distribution like FEG, however, density in the groups, principally, pioneer species groups is superior in Ipiacu. This information facilitates the evaluating process about the forest environmental condition and offers best credit in forest analysis.

---

**PALABRAS-CLAVE:**

Densidad  
Diversidad  
Análisis Comparativo  
Perturbación  
Cerrado

**RESUMEN** – LA IMPORTANCIA DE UN ANÁLISIS COMPARATIVO DETALLADO: LA COMPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE ÁRBOL DE DOS FRAGMENTOS DE BOSQUE SEMIDECIDUO EN TRIÂNGULO MINEIRO. El proceso de fragmentación y sus efectos hacen que cada fragmento de bosque, una comunidad vegetal único. Un análisis detallado de la comparación de la estructura y la diversidad de especies que predominan en estos fragmentos permite hacer inferencias con mayor confianza sobre su conservación. En este estudio se realizó un análisis comparativo entre dos fragmentos de bosque semidecidual en el Triángulo Mineiro basada en los parámetros de diversidad, densidad, área basal, altura, síndrome de dispersión, un grupo de índices de sucesión y semejanza. La diferencia en la conservación de los fragmentos de este estudio se comprobó por análisis de la densidad de las especies, ya que cuando se analiza sólo a la diversidad, existe una dificultad en la

clasificación. Ipiacu presenta una distribución de los grupos de sucesión cerca de Glory granja experimental (EGF), sin embargo, la relación de densidad en grupos, en su mayoría especies pionero es muy superior en Ipiacu. Así, la información detallada se puede facilitar el proceso de evaluación de las condiciones ambientales de un bosque que ofrece más crédito a los bosques analiza.

---

## Introdução

A conservação de fragmentos florestais é considerada um desafio, desde que a fragmentação de habitat tornou-se realidade, impulsionada pelo processo desordenado da ocupação do solo e várias formas de pressão antrópica (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1994; RODRIGUES *et al.*, 2000).

As formações florestais classificadas como florestas estacionais semidecíduais (VELOSO *et al.*, 1991), no estado de Minas Gerais representam apenas 2% da cobertura vegetal do território e encontram-se distribuídas nas bacias do rio Grande e rio Paranaíba (PROBIO, 1999), ocupando pequenas manchas de fragmentos isolados e não sustentáveis na forma de mosaicos (VIANA, 1995).

A heterogeneidade provocada por variações nas condições ambientais, preferência ecológica das espécies, diferentes históricos de perturbação e estado de conservação, torna cada remanescente único na sua riqueza e estrutura, justificando a importância da sua conservação (BERTONI; MARTINS, 1987). Para se preservar remanescentes florestais, são requeridos estudos para o conhecimento florístico, fitossociológico e da ecologia das espécies componentes (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1994).

No Triângulo Mineiro, trabalhos realizados com esses remanescentes florestais contribuem cada vez mais para o acervo de dados, possibilitando a comparação de suas estruturas e diversidade (SOUZA *et al.*, 2003; PINTO *et al.*, 2007; HARIDASAN; ARAÚJO, 2005; CARDOSO; SCHIAVINI, 2002).

Com o intenso processo de fragmentação advindo com a expansão agrícola e crescimento populacional (SILVA *et al.*, 2002), esforços para fornecer informações que possam contribuir para o conhecimento da diversidade alfa de cada fragmento e subsidiar ações de preservação dos remanescentes existentes (PIVELLO; COUTINHO, 1996).

Considerando a importância dos estudos sobre a comunidade vegetal dos remanescentes de floresta estacional semidecidual, distribuídos nos domínios do Cerrado no estado de Minas Gerais, o presente trabalho teve como objetivo comparar e analisar a riqueza de espécies e a estrutura de dois remanescentes de floresta estacional semidecidual localizados no Triângulo Mineiro.

## Material e métodos

Caracterização das áreas - O fragmento 1 foi classificado como floresta estacional semidecidual (Veloso *et al.*, 1991), apresenta com cerca de 40 ha, altitude 530 m, e localiza-se na Fazenda Tucumã, município de Ipiacu, MG (18°43' S e 49°56'W). Está inserido em um mosaico de pastagens, culturas anuais e outros fragmentos

maiores e menores que o estudado. Esse fragmento apresenta maior grau de perturbação, a comunidade arbórea é formada em sua maioria por indivíduos jovens e/ou espécies de pequeno porte com a presença de poucos indivíduos de grande porte. Há presença de um grande número de clareiras devido ao corte seletivo para retirada de madeira. O fragmento 2 foi classificado como floresta estacional semidecidual (Veloso *et al.*, 1991), e está localizado na Fazenda Experimental Glória (FEG), pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, MG (18°57' S e 48°12' W). Possui aproximadamente 30 ha, 880 m de altitude, uma conexão com mata de galeria e entorno predominado por atividades agropastoris. A FEG, por ser uma unidade de conservação, encontra-se em melhor estado de conservação. Há presença de clareiras, no entanto isso se deve ao processo natural de substituição da floresta, com a morte de grandes indivíduos arbóreos.

Fitossociologia e caracterização do solo – Em Ipiacu o trabalho fitossociológico foi realizado entre os meses de setembro de 2006 e janeiro de 2007 utilizando a metodologia segundo o protocolo da Rede de Parcelas Permanentes dos Biomas Cerrado e Pantanal proposta por Felfili *et al.* (2005). Foram alocadas 25 parcelas de 20 x 20 m, onde todos os indivíduos vivos arbóreos com circunferência a altura do peito (CAP)  $\geq$  15 cm a uma altura de 1,30 m do solo foram amostrados com suas respectivas alturas medidas com um podão de coleta (12,5 m) e estimativa visual. Na FEG, o levantamento fitossociológico foi realizado durante outubro e dezembro de 2006, utilizando os mesmos métodos amostrais e critérios de inclusão utilizados em Ipiacu. No estudo de similaridade entre as áreas, as espécies identificadas foram organizadas na forma de duas matrizes de presença/ausência e, então, calculado o índice de similaridade de Jaccard (qualitativo) e Bray-Curtis (quantitativo) através do pacote de programas FITOPAC (SHEPHERD, 1995).

Para o estudo da estrutura horizontal utilizou-se a distribuição de frequência das classes em diâmetro fixas em 5 cm, tendo a primeira classe incluído todos os indivíduos vivos com até 10 cm de diâmetro de caule a 1,30 m do solo. As análises foram feitas a partir de histogramas de frequência construídos com os dados obtidos do programa FITOPAC. Para a distribuição dos indivíduos na estrutura vertical estabeleceu-se seis classes de altura entre 0-30 m com amplitude de 5 m. Ainda, através do pacote de programas estatísticos do SYSTAT 10.3 fez-se uma análise de correlação entre as variáveis diâmetro e altura foi conduzida para verificar a relação do porte das árvores e sua distribuição entre os fragmentos analisados.

Para a caracterização do solo de Ipiacu, foram coletadas no total dez amostras compostas, obtidas de três amostras simples coletadas na profundidade de 0 a 20 cm nos limites (inferior direito, centro e superior esquerdo) das parcelas sorteadas para coleta. As amostras foram submetidas a análises químicas no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Uberlândia. Para a FEG, os seus dados foram retirados de um estudo realizado por Haridasan & Araújo (2005).

Síndrome de dispersão e classificação sucessional - As espécies foram classificadas em grupos sucessionais, baseando-se nos trabalhos realizados por

Gandolfi *et al.* (1995), Tabarelli & Mantovani (1997), Pinard *et al.* (1999), Fonseca & Rodrigues (2000), Silva *et al.* (2003), Paula *et al.* (2004), Santos *et al.* (2004) e Catharino *et al.* (2006), além de observações no campo para auxiliar na classificação das espécies em grupos sucessionais que, por ventura, não se enquadraram nos critérios propostos pelos autores consultados. As espécies que foram identificadas apenas pelo gênero foram enquadradas como sem classificação. Quando houve divergências da classificação entre os trabalhos seguiu-se a maior concordância aliada a observações de campo. As espécies foram distribuídas em três grupos, seguindo a classificação de Gandolfi *et al.* (1995), sendo eles: pioneiras, secundária inicial e secundária tardia.

As espécies também foram classificadas quanto às respectivas síndromes de dispersão adotando os critérios morfológicos dos frutos definidos por Pijil (1982), e com auxílio da literatura (PINHEIRO; RIBEIRO, 2001). Dessa forma, os diásporos foram classificados em três grupos: anemocóricos (dispersão por vento), zoocóricos (dispersão por animais) e autocóricos (dispersão por gravidade e/ou explosiva).

### Resultados e Discussão

**Solo** - As duas áreas apresentam características edáficas típicas de florestas tropicais, identificadas como latossolo vermelho distrófico com alto teor de Fe e Mn, saturação por bases abaixo de 50% e pH abaixo de 6,5 (Tabela 1). Segundo Embrapa (2006), solos com essas características são considerados ácidos e com baixa fertilidade.

Tabela 1 – Análises químicas de solo dos fragmentos de floresta estacional semidecidual no município de Ipiacu e na Fazenda Experimental Glória – FEG. (V = saturação por bases).

Parâmetro	Ipiacu	FEG
P (mg/dm <sup>3</sup> )	7,23	1,60
K + (cmolc /dm <sup>3</sup> )	35,30	0,16
Ca 2+ (cmolc /dm <sup>3</sup> )	1,12	0,44
Mg 2+ (cmolc /dm <sup>3</sup> )	0,44	0,21
Al 3+ (cmolc /dm <sup>3</sup> )	0,18	1,40
Fe (mg/dm <sup>3</sup> )	34,40	81,60
Mn (mg/dm <sup>3</sup> )	28,70	42,60
V %	38,80	18,30
pH (água)	5,02	4,80

A riqueza de espécie encontrada na FEG foi superior a Ipiacu, 88 espécies para 53 espécies, respectivamente. Algumas diferenças sobre as características edáficas como a disponibilidade de macronutrientes, a proporção de cátions como K, Ca e Mg e a toxicidade de Al, Fe e Mn, podem ser fatores que causam a exclusão de algumas espécies em solos ácidos (Haridasan & Araújo, 2005). Ainda esses mesmos autores citam que 80% das espécies da FEG são consideradas calcífugas, demonstrando a baixa concentração de Ca disponível no solo.

**Fitossociologia** - Foram amostrados o total 115 espécies, distribuídas em 87 gêneros e 38 famílias, em 1813 indivíduos amostrados (Tabela 2). Fabaceae foi à família com maior número de espécies (24), seguida por Rubiaceae (8), Myrtaceae (7) e Annonaceae (6). Trabalhos realizados no estado de Minas Gerias mostram que riqueza e diversidade das florestas estacionais concentram-se nas famílias Fabaceae, Rubiaceae e Myrtaceae, caracteristicamente abundantes neste tipo de floresta (GUSSON *et al.*, 2009; DIAS NETO *et al.*, 2009; VALE *et al.*, 2009, PRADO JUNIOR *et al.*, 2010; PRADO JUNIOR *et al.*, 2011).

Em Ipiaçú a densidade total foi de 837 indivíduos por hectare, com 53 espécies, sendo as mais importantes *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr. (158), *Luehea grandiflora* Mart. (133) e *Hymenaea courbaril* L. (60). O índice de Shannon (H') calculado foi de 2,94 (nats/ind.) e a equabilidade (J') foi 0,74. FEG apresentou uma densidade de 976 indivíduos por hectare, com 88 espécies, sendo as mais importantes *Siparuna guianensis* Aubl. (97), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (62) e *Casearia grandiflora* Cambess. (59). Para essa área o índice de Shannon (H') calculado foi de 3,70 (nats/ind.) e a equabilidade (J'), de 0,83. Diferente da FEG, o índice Shannon e a equabilidade de Pielou calculados para Ipiaçú são considerados baixo se comparado a outros trabalhos realizados em florestas estacionais semidecíduias, cujo índice varia de 3,62 a 4,28 nats/indivíduo e equabilidade de 0,78 a 0,91 (Souza *et al.*, 2003; Silva *et al.*, 2003; Silva *et al.*, 2004).

Tabela 2 – Espécies amostradas nos fragmentos de floresta estacional semidecidual 1 e 2, e suas informações ecológicas: GS = grupo sucessional; SD = síndrome de dispersão; NI = Número de indivíduos; P = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia e Scla = sem classificação.

Família/Espécie	GS	SD	NI FEG	NI Ipiaçú
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	SI	Anemocórica	0	8
<i>Astronium nelson-rosae</i> Santin	ST	Anemocórica	27	0
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	ST	Anemocórica	0	11
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	SI	Zoocórica	12	0
<b>Annonaceae</b>				
<i>Annona cacans</i> Warm.	ST	Zoocórica	9	0
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltdl.	SI	Zoocórica	1	0
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	ST	Zoocórica	47	0
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	P	Zoocórica	11	0
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	P	Zoocórica	2	0
<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.)Martius	SI	Zoocórica	0	1
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	ST	Anemocórica	0	3
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	SI	Anemocórica	55	0
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A.DC.	SI	Anemocórica	1	1

**Araliaceae**

<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	P	Zoocórica	7	0
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	P	Anemocórica	4	0

**Bignoniaceae**

<i>Jacaranda rufa</i> Silva Manso	P	Anemocórica	3	0
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	ST	Anemocórica	3	0

**Boraginaceae**

Boraginaceae	Scla	Scla	0	1
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	SI	Zoocórica	39	0
<i>Cordia</i> sp1	Scla	Scla	0	2

**Burseraceae**

<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	ST	Zoocórica	62	20
--	----	-----------	----	----

**Cannabaceae**

<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	P	Zoocórica	1	22
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	P	Zoocórica	0	2

**Celastraceae**

<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) A.C.Sm.	SI	Zoocórica	36	0
<i>Maytenus floribunda</i> Reissek	ST	Zoocórica	2	0

**Chrysobalanaceae**

<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	SI	Zoocórica	11	0
-------------------------------	----	-----------	----	---

**Clusiaceae**

<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	ST	Zoocórica	3	0
---	----	-----------	---	---

**Combretaceae**

<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Scla	Scla	16	5
-------------------------------------	------	------	----	---

**Euphorbiaceae**

<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	P	Zoocórica	1	0
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	SI	Autocórica	9	0
<i>Sapium glandulatum</i> (L.) Morong	P	Zoocórica	0	3

**Fabaceae Caesalpinioideae**

<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	SI	Anemocórica	14	18
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	ST	Zoocórica	1	0
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	ST	Zoocórica	13	19
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	ST	Zoocórica	5	63

**Fabaceae Cercideae**

<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	SI	Autocórica	1	5
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	SI	Autocórica	1	5

**Fabaceae Faboideae**

<i>Dipteryx alata</i> Vogel	SI	Zoocórica	0	2
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	SI	Anemocórica	0	32
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	P	Anemocórica	1	0

<i>Machaerium villosum</i> Vogel	ST	Anemocórica	19	0
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	SI	Zoocórica	6	0
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	SI	Anemocórica	1	0
<i>Platygyamus regnellii</i> Benth.	ST	Anemocórica	17	0
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	SI	Anemocórica	3	1
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	SI	Anemocórica	2	15
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Scla	Scla	1	0
<b>Fabaceae Mimosoideae</b>				
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	P	Autocórica	0	1
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	P	Anemocórica	0	18
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	P	Autocórica	0	2
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	SI	Zoocórica	2	0
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	SI	Zoocórica	22	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	P	Auto	0	159
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	P	Zoocórica	1	0
<b>Lamiaceae</b>				
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	P	Zoocórica	3	0
<i>Vitex polygama</i> Cham.	SI	Zoocórica	3	0
<b>Lauraceae</b>				
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	SI	Zoocórica	3	0
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	ST	Zoocórica	33	0
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	ST	Zoocórica	10	0
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & C. Mart.	Scla	Scla	36	0
<i>Ocotea</i> sp 1 Aubl.	Scla	Scla	9	0
<i>Ocotea</i> sp 2 Aubl.	Scla	Scla	0	1
<b>Lecytidaceae</b>				
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	ST	Anemocórica	4	0
<b>Malvaceae</b>				
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	SI	Anemocórica	0	2
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	P	Autocórica	1	0
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	P	Anemocórica	2	133
<b>Meliaceae</b>				
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	ST	Zoocórica	1	0
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	SI	Zoocórica	2	40
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	ST	Zoocórica	2	1
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	ST	Zoocórica	18	0
<b>Moraceae</b>				
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	SI	Zoocórica	2	0
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger <i>et</i> <i>al.</i>	SI	Zoocórica	4	0
<i>Ficus</i> sp1	Scla	Scla	1	0



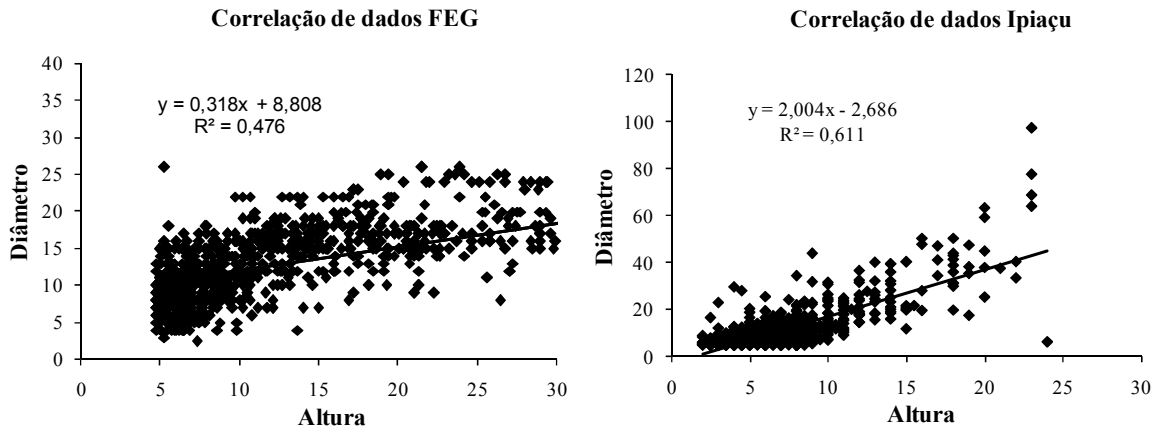
Ficus sp2	Scla	Scla	1	0
<b>Myristicaceae</b>				
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	P	Zoocórica	32	0
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Calyptranthes clusiifolia</i> O.Berg	SI	Zoocórica	1	0
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg	P	Zoocórica	2	31
<i>Eugenia florida</i> DC.	ST	Zoocórica	1	0
<i>Psidium rufum</i> DC.	SI	Zoocórica	1	0
<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	SI	Zoocórica	0	6
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	ST	Zoocórica	18	0
<i>Myrcia splendens</i> (SW.) DC.	P	Zoocórica	0	1
Não identificada	Scla	Scla	1	0
<b>Nyctaginaceae</b>				
<i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell	SI	Zoocórica	0	44
<b>Ochnaceae</b>				
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	SI	Zoocórica	3	0
<b>Olacaceae</b>				
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	SI	Zoocórica	17	0
<b>Opiliaceae</b>				
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.	ST	Zoocórica	1	17
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	SI	Autocórica	7	8
<b>Polygonaceae</b>				
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	SI	Zoocórica	3	1
<b>Proteaceae</b>				
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	ST	Anemocórica	4	4
<b>Rhamnaceae</b>				
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	P	Zoocórica	0	1
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K. Schum.	SI	Zoocórica	15	41
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	SI	Anemocórica	0	5
<i>Faramea cyanea</i> Muell. Arg.	SI	Zoocórica	11	0
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltldl.	SI	Zoocórica	1	2
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	Scla	Scla	7	2
<i>Simira viridiflora</i> (Allemão & Saldanha) K.Schum.	SI	Anemocórica	15	0
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	Scla	Scla	6	0
<b>Salicaceae</b>				
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	SI	Zoocórica	2	65
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	SI	Zoocórica	59	0
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	SI	Zoocórica	4	0
<b>Sapindaceae</b>				

<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	SI	Zoocórica	2	0
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	SI	Autocórica	0	2
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	SI	Zoocórica	3	3
<b>Sapotaceae</b>				
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	ST	Zoocórica	9	5
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	SI	Zoocórica	43	0
<b>Siparunaceae</b>				
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	SI	Zoocórica	97	0
<b>Urticaceae</b>				
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	P	Zoocórica	1	0
<b>Verbenaceae</b>				
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) A.Juss.	SI	Anemocórica	0	1
<b>Vochysiaceae</b>				
<i>Callisthene major</i> Mart.	SI	Anemocórica	2	0
<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	ST	Anemocórica	1	0

**Similaridade** - O índice de similaridade entre as áreas, calculados pelos coeficientes de Bray-Curtis e Jaccard, foram 0,88 e 0,20, respectivamente, indicando a diferença na similaridade dos fragmentos e revelando uma alta diversidade beta. A discrepância nos resultados de similaridade dos fragmentos pode ter ocorrido devido Ipiaçu ser um fragmento isolado, enquanto que o remanescente da FEG possui um gradiente ambiental com conectividade com a mata de galeria, além da diferença de conservação dos fragmentos, onde o fragmento Ipiaçu demonstra um estágio inicial de sucessão, refletido pela perturbação

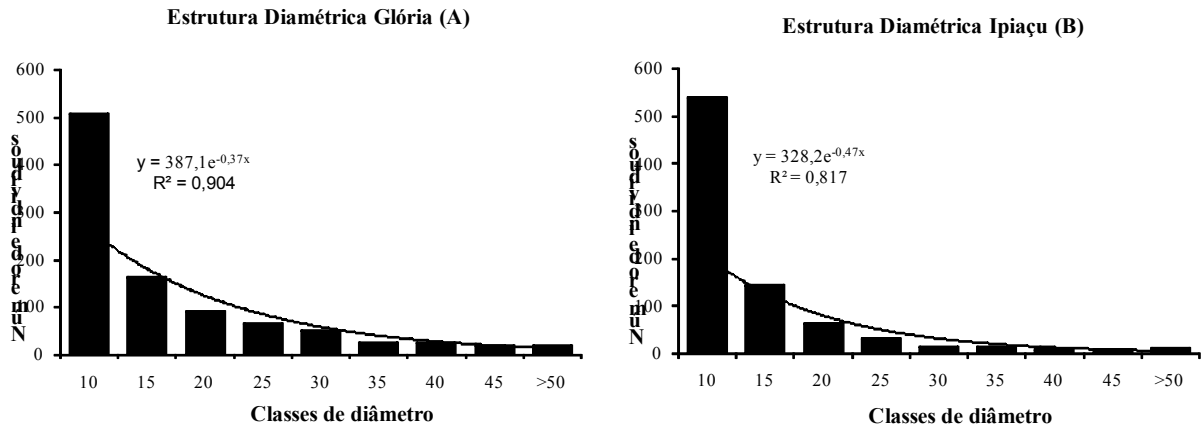
Foram encontradas 25 espécies em comum entre as áreas, no entanto, quando se relaciona as dez espécies com maior valor de importância, nota-se que apenas *Copaifera langsdorffii* ocorre em comum aos dois fragmentos. Esse tipo de resultado demonstra as diferenças na composição e estrutura entre as duas áreas, devido justamente ao desenvolvimento sucessional de cada fragmento, assim como as diferenças nos parâmetros químicos dos solos.

**Distribuição diamétrica** - Os fragmentos apresentam uma correlação positiva entre altura e diâmetro (Figura 1). Ipiaçu apresenta uma maior correlação ( $R=0,61$ ) devida à sua estrutura ser principalmente formada por indivíduos jovens com altura média de 6,9 m, ou seja, indivíduos baixos com diâmetros baixos. Já a baixa correlação apresentada pela FEG ( $R=0,41$ ) ocorre pelo fato do fragmento possuir em sua estrutura alguns indivíduos altos que não necessariamente possuam um grande diâmetro. Esta estrutura diferenciada também pode ser um reflexo do corte seletivo ocorrido no fragmento, onde a frequência dos indivíduos nas primeiras classes de diâmetro é superior em áreas mais perturbadas (MACARAJA *et al.*, 2003).



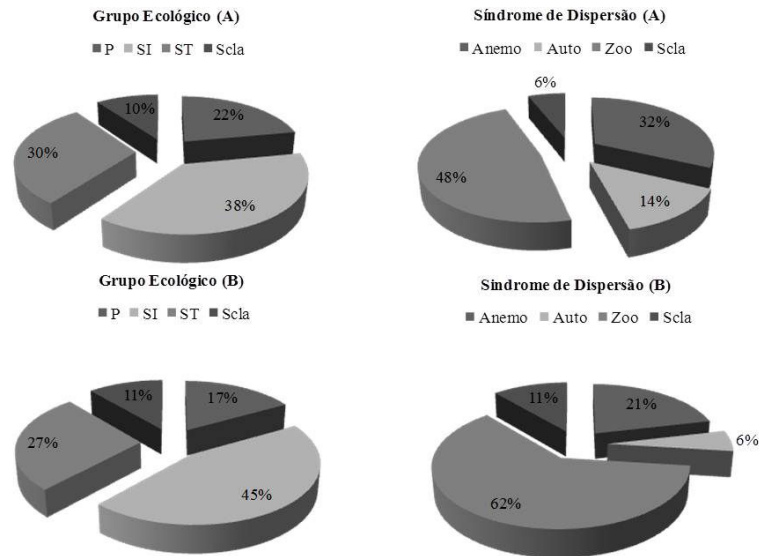
**Figura 1** – Correlação de diâmetro e altura entre os indivíduos nos fragmentos de floresta estacional semidecidual na Floresta Experimental do Glória (FEG) e em Ipiacu.

Ambos os fragmentos, Ipiacu e FEG, apresentaram o mesmo padrão “J” reverso (Figura 3). Ipiacu por ser um fragmento recentemente perturbado por ações antrópicas e possuir um histórico de perturbação mais agravado pelo corte seletivo de madeira e utilização do espaço pelo gado no passado, possui populações mais jovens de espécies que se estabeleceram na comunidade entre as muitas clareiras formadas durante o período de perturbação. FEG por sua vez, tem seu histórico de perturbação relacionado apenas ao efeito de borda provocado pelo processo de fragmentação e não se notam efeitos de pastagem de gado e corte seletivo que possam ter ocorrido em um passado remoto, mantendo parte de sua composição e estrutura original. Para Scolforo *et al.* (1998), este padrão de distribuição indica a presença de muitos indivíduos nas classes de menor diâmetro e/ou no componente de regeneração natural, com poucos indivíduos nas classes de maior diâmetro, podendo caracterizar uma comunidade em estoque, ou seja indivíduos jovens prontos para responder o processo de sucessão ecológica. Esta caracterização de uma comunidade em estoque é visualmente demonstrada principalmente em Ipiacu, que possui muitos indivíduos concentrados nas duas primeiras classes de diâmetro (90%). Segundo Viana *et al.* (1992), o tamanho, forma, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações, se manifestam e se combinam, gerando diferentes formas de degradação e alterações na estrutura da floresta.



**Figura 3** - Distribuição em classes de diâmetro do total de indivíduos amostrados nos fragmentos de floresta estacional semidecidual na Fazenda Experimental da Glória (A) e em Ipiacu (B).

Síndrome de Dispersão e Grupo Sucessional - Ipiacu apresenta 48% de suas espécies classificadas como zoocóricas, 32% anemocóricas, 14% autocóricas e 6% sem classificação. Em relação ao grupo sucessional, 38% das espécies são secundárias iniciais, 30% secundárias tardias, 22% pioneiras e 10% sem classificação. Para a FEG 62% das espécies são zoocóricas, 21% anemocóricas, 6% autocóricas e 11% sem classificação, sendo 45% secundárias iniciais, 27% secundárias tardias, 17% pioneiras e 11% sem classificação (Figura 4).



**Figura 4** - Porcentagem de indivíduos das espécies dos diferentes estádios sucessionais e síndrome de dispersão, amostrados nos fragmentos de floresta estacional semidecidual na Fazenda Experimental do Glória-FEG (A) e em Ipiacu (B). P: pioneira; SI: secundária inicial; ST: secundária tardia; Anemo = anemocóricas; Auto = autocóricas e Zoo = zoocóricas.

Nota-se que os fragmentos apresentam maiores porcentagens de espécies zoocóricas e secundárias iniciais, no entanto, com relevante porcentagem de espécies anemocóricas e pioneiras. Em um trabalho realizado com 102 fragmentos de vegetação natural distribuídos no município de Ribeirão Preto-SP, com sua análise baseada na matriz de ocorrência das espécies encontradas em 95 fragmentos de vegetação estudados, Henriques (2003) considerou que, em geral, predominam nos fragmentos espécies secundárias iniciais e zoocóricas, com uma tendência de aumentar a proporção de espécies pioneiras e anemocóricas com o aumento das perturbações antrópicas. Os resultados propostos por Henriques (2003) foram coerentes apenas com os resultados apresentados pela FEG, onde as espécies pioneiras e anemocóricas são encontradas em menor porcentagem, por razão, possivelmente, do fragmento ser mais conservado, além de apresentar densidade reduzida. Ao contrário, Ipiaçu apresentou uma baixa riqueza de espécies anemocóricas e principalmente pioneiras, talvez por consequência da elevada perturbação. Entretanto, quando analisada a densidade dessas espécies, percebe-se que os indivíduos das espécies pioneiras dominam o estrato arbóreo na comunidade (42% dos indivíduos), sugerindo que a perturbação de um fragmento não é indicada apenas pela riqueza de espécies pioneiras, devendo-se também levar em consideração a densidade dessas espécies nos fragmentos. Alguns fragmentos podem apresentar uma elevada riqueza de espécies pioneiras e/ou anemocóricas, no entanto, as densidades destas espécies podem indicar que estão sendo substituídas ou extintas na comunidade. Segundo Laurance *et al.* (2006), a fragmentação é responsável pela perda da diversidade de espécies, fazendo com que ocorra um aumento de espécies pioneiras e a diminuição das espécies tolerantes a sobra em ambientes mais perturbados pelas ações antrópicas.

### Conclusões

A análise detalhada comparando a estrutura e a diversidade de espécies e quais características que predominam em cada fragmento permitem concluir que Ipiaçu apresentou-se como um fragmento mais perturbado, e que sua baixa diversidade de espécies está relacionada ao processo de fragmentação e isolamento, agravado pelo corte seletivo de madeira. Além disso, os fatores edáficos, como a disponibilidade de macronutrientes, a proporção de cátions e dos elementos tóxicos Al, Fe e Mn, podem também ter sido responsáveis pela diferença na diversidade de espécies entre as áreas. Apesar desta variação sobre a diversidade ser importante para diferenciar os fragmentos de floresta, os resultados demonstram que fazer inferências sobre a conservação considerando apenas a diversidade e a proporção dos grupos de sucessão é insuficiente. Uma análise com base apenas no parâmetro da diversidade de espécie pode ser irrelevante para afirmar o estado de conservação de um fragmento, sendo necessário analisar também a densidade destas espécies que compõem a comunidade, verificando a distribuição de seus indivíduos nos grupos sucessionais e classes diamétricas.

Informações detalhadas facilitam a visualização da condição ambiental em que se encontra um fragmento, local ou qualquer área de estudo, ajudam na

interpretação de muitos resultados e permitem fazer inferências com maior confiabilidade.

### **Referências**

- BERTONI, J.E.A.; MARTINS, F.R. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta Botânica Brasilica*, v. 1, n. 1, p. 17-26, 1987.
- 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 Neotrópica*, v. 6, n. 2, 2006.
- CARDOSO, E.; SCHIAVINI, I. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia de um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 25, n. 3, p. 277-289, 2000.
- DIAS NETO, O.C.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S.F.; VALE, V.S.; **GUSSON, A.E.**; OLIVEIRA, A. P. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos de um trecho de floresta estacional semidecidual (Uberaba, MG). *Rodriguesia*, v. 60, p. 1087-1100, 2009.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- FELFILL, M.F.; CARVALHO, F.A.; HAIDAR, R.F. Manual para monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Universidade de Brasília, Brasília, 2005.
- FONSECA, R.C.B.; RODRIGUES, R.R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Florestalis*, v. 57, p. 27-43, 2000.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L.F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbórea de uma floresta semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n. 4, 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 Ipiacaçu, MG. *Rodriguesia*, v. 60, p. 403-414, 2009.
- HARIDASAN, M.; ARAÚJO, G.M. Nutritional status of woody species of two semideciduous forest in Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 28 n.2, p. 295-303, 2005.
- HENRIQUES, O. K. Caracterização da vegetação natural de Ribeirão Preto, SP: Bases para conservação. 2003. 270 f. Tese de Doutorado – Curso de Pós Graduação em Biologia Comparada, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- LAURANCE, W.F.; NASCIMENTO, H.E.M.; LAURANCE, S.G.; ANDRADE, A.C.; FEARNSTIDE, P.M.; RIBEIRO, J.E.L.; CAPRETZ, R.L. Rain forest fragmentation and the proliferation of successional trees. *Ecology*, v. 87, p. 469-482, 2006.
- MACARAJA, P.B.; BATISTA, C.H.F.; SOUSA, A.H.; VASCONCELOS, W.E. Levantamento florístico e fitossociológico do extrato arbóreo-arbustivo de dois ambientes da Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 3, n. 2, p. 1-13, 2003.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VIL, E.; CARVALHO, D.A.; GAVILANES, M.L. Differentiation of streamside and upland vegetation in area of montane semideciduous forest in southeaster Brazil. *Flora*, v. 189, n. 4, p. 287-305, 1994.
- PAULA, A.; SILVA, A.F.; MARCO JUNIOR, P.; SANTOS, F.A.M.; SOUZA, A.L. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 18, n. 3, p. 407-423, 2004.
- PINARD, M.A.; PUTZ, F.E.; RUMIZ, D.; GUZMAN, R.; JARDIM, A. Ecological characterization of tree species for guiding forest management decisions in seasonally dry forests in Lomerío, Bolivia. *Forest Ecology and Management*, v. 113, p. 201-213, 1999.
- PINHEIRO, F.; RIBEIRO, J.F. Síndromes de dispersão de sementes em Matas de Galeria do Distrito Federal. *In: Ribeiro, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUZA-SILVA, J.C. Cerrado - Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria*. Platina, DF, Embrapa/Cerrados, p. 335-375, 2001.
- PINTO, S.I.C.; MARTINS, S.V.; GOMES DA SILVA, A.; BARROS, N.F.; TEIXEIRA DIAS, H.C.; SCOSS, L.M. Structure of the tree-shrub component in two successional stages of semideciduous forest in the Mata do Paraíso Forest Reserve, Viçosa, MG, Brazil. *Revista Árvore*, v. 31, n. 5, p. 823-833, 2007.
- PIVELLO, V.R.; COUTINHO, L.M. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian Cerrados. *Forest Ecology and Management*, v. 87, n. 3, p. 127-138, 1996.

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

PRADO JUNIOR, J.A.; LOPES, S.F.; VALE, V.S.; OLIVEIRA, A.P.; GUSSON, A.E.; DIAS NETO, O.C.; SCHIAVINI, I. Estrutura e caracterização sucessional da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional semidecidual, Uberlândia, MG.. *Caminhos de Geografia*, v. 12, p. 81-93, 2011.

PROBIO: Ministério da Ciência e Tecnologia. Estratégias para conservação e manejo da biodiversidade em fragmentos de florestas semidecíduas. Brasília-DF, 1999.

RODRIGUES, R.R.; MARTINS, S.V.; NAPPO, M.E. Recuperação de fragmentos florestais degradados. *Ação Ambiental*, v. 10, p. 21-23, 2000.

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. *Revista Árvore*, v. 28, n. 3, p. 387-396, 2004.

SCOLFORO, J.R.S., PULZ, F.A. & MELLO, J.M. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutura. *In: Manejo Florestal (J.R.S. Scolforo, org.)*, UFLA/FAEPE, Lavras, 1998.

SHEPHERD, G.J. *Fitopac 1 Manual de Usuário*. Departamento de Botânica: Instituto de Biologia da Unicamp. Campinas-SP, 1995.

SILVA, L.O.; COSTA, D.O.; SANTO-FILHO, K.E.; FERREIRA, H.D.; BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas área de Cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás, *Acta Botanica Brasílica*, v. 16, n. 2, p. 43-53, 2002.

SILVA, F.V.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MACEDO, R.L.G.; CARVALHO, W.A.C.; BERG, E.V.D. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibiturama, MG. *Cerne*, v. 9, n. 1, p. 92-76, 2003.

SILVA, N.R.S.; MARTINS, S.V.J.; MEIRA NETO, A.A.; SOUZA, A.L. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. *Revista Árvore*, v. 28, n. 3, p. 397-405, 2004.

SOUZA, J.S.; ESPÍRITO-SANTO, F.D.B.; FONTES, M.A.L.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; BORTEZELLI, L. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. *Revista Árvore*, v. 27, n. 2, p. 185-206, 2003.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 20, p. 57-66, 1999.

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

VIANA, V. M.; TABANEZ, A.A.J.; MARTINS, J.L.A. A restauração e manejo de fragmentos florestais. *In: Congresso Nacional Sobre Essências Nativas*, São Paulo: Instituto Florestal de São Paulo, p. 400-407, 1992.

VIANA, V.M. Conservação da biodiversidade de fragmentos de florestas tropicais em paisagens intensivamente cultivadas. *In: Conference Internacional on common group interdisciplinary approaches to biodiversity conservation and land use dynamics in the world*, Belo Horizonte, p.134-154. 1995.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. *Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal*. Rio de Janeiro: FIBGE, 1991.