

FITOSSOCIOLOGIA E GRUPOS ECOLÓGICOS DA REGENERAÇÃO ARBÓREA DE FLORESTA SECUNDÁRIA URBANA ÀS MARGENS DE UM RESERVATÓRIO HÍDRICO (JUIZ DE FORA, MG, BRASIL)

Thaís Thielmann Araujo

Bióloga, UFJF

thaisathielmann@hotmail.com

Vinícius Campos de Almeida

Doutorando em Ecologia, UFJF

vinacampos@gmail.com

José Hugo Campos Ribeiro

Doutorando em Ecologia, UFJF

jhugocampos@gmail.com

Fabício Alvim Carvalho

Doutor em Ecologia, Professor, UFJF

fabricaoalvim@gmail.com

RESUMO

O estudo analisou a estrutura fitossociológica e grupos ecológicos do estrato regenerante de um fragmento florestal urbano no *Campus* da UFJF, Juiz de Fora, MG. Foram alocadas 25 parcelas aleatórias de 5 x 5 m, onde todos os indivíduos com altura ≥ 1 m e DAP < 5 cm (DAP: diâmetro a altura do peito a 1,30 m do solo) foram amostrados e identificados. Foram amostrados 1053 indivíduos, pertencentes a 119 espécies e 27 famílias. Melastomataceae (30 espécies), Fabaceae (13) e Myrtaceae (13) foram as famílias mais ricas, somando 47,1% das espécies. As espécies mais importantes em termos fitossociológicos foram *Cupania ludowigii*, *Syzygium jambos*, *Alchornea triplinervia*, *Bauhinia forficata*, *Psychotria vellosiana*, *Miconia elegans* e *Allopylus edulis*, que juntas somaram 50% do valor de importância (VI). O índice de Shannon ($H' = 3,68 \text{ nats.ind}^{-1}$) foi elevado em relação a outros estudos similares, e a equabilidade de Pielou ($J = 0,77$) demonstrou a presença de dominância ecológica. A análise dos grupos ecológicos mostrou predominância de indivíduos pertencentes a espécies pioneiras (62%) e com síndrome de dispersão zoocórica (81%). Os resultados mostram uma comunidade com dificuldades para avançar para estágios sucessionais mais avançados, porém com grande valor ecológico para a área urbana da região estudada.

Palavras-chave: Regeneração natural; Floresta urbana; Diversidade; Sucessão florestal; Síndrome de dispersão de sementes.

PHYTOSOCIOLOGY AND ECOLOGICAL GROUPS OF TREE REGENERATION IN A SECONDARY URBAN FOREST IN THE MARGINS OF A WATER RESERVOIR (JUIZ DE FORA, MG, BRAZIL)

ABSTRACT

This study analyzed the phytosociological structure and ecological groups of the regenerating tree layer in an urban forest fragment at UFJF *Campus*, Juiz de Fora, MG, Brazil. The regenerating layer was sampled in 25 random plots of 5 x 5 m, where all individuals with height ≥ 1 m and dbh < 5 cm (dbh: diameter at breast height at 1.30 m) were measured and identified. A total of 1053 individuals belonging to 119 species and 27 families were sampled. Melastomataceae (30 species), Fabaceae (13) and Myrtaceae (13) were the richest families, with 47.1% of the species. The most important species in phytosociological parameters were *Cupania ludowigii*, *Syzygium jambos*, *Alchornea triplinervia*, *Bauhinia forficata*, *Psychotria*

Recebido em 29/10/2014

Aprovado para publicação em 29/01/2015

vellosiana, *Miconia elegans* and *Allopylus edulis*, totaling 50% of the importance value (VI). The Shannon index ($H' = 3.68 \text{ nats.ind}^{-1}$) was higher in comparison with similar studies, and the Pielou evenness ($J = 0.77$) demonstrate the presence of ecological dominance. The analysis of ecological groups showed a predominance of individuals of pioneer species (62%) and with zoochoric dispersion syndrome (81 %). The results show a community struggling to move on to more advanced successional stages, but with great ecological value for the urban area of the studied region.

Keywords: Natural regeneration; Urban Forest; Diversity; Forest succession; Seed dispersal syndromes.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior país em extensão territorial, com aproximadamente 5,7% da superfície continental do planeta e 47,3% da área da América do Sul, além de possuir um considerável patrimônio natural, o que, o coloca no topo da lista dos países megadiversos (CAMPANILI e SCHAFFER, 2010). Cerca de 84% da população vive em áreas urbanas (IBGE, 2012), constatação que por si só justifica a preocupação com o adequado planejamento e manejo do ambiente urbano sob diversos aspectos, dentre eles o da conservação das áreas naturais.

Até a chegada dos colonizadores europeus no século XVI, a Mata Atlântica abrangia uma cobertura natural com área equivalente a 1.315.460 km², e estendia-se por 17 estados brasileiros, além de Argentina e Paraguai, porém, hoje restam apenas 8,5% de sua cobertura florestal (CAMPANILI e SCHAFFER, 2010). É um dos biomas mais importantes do Brasil, sendo considerado um *hotspot* mundial de biodiversidade por possuir uma das áreas mais ricas em espécies e endemismo, além de ser uma das mais ameaçadas do planeta (MYERS et al., 2000), por estar localizada em uma região de grande crescimento econômico e demográfico. E de acordo, com a Constituição Federal de 1988, foi decretada Reserva da Biosfera pela UNESCO e Patrimônio Nacional (SOS MATA ATLÂNTICA, 2010). Na região de ocorrência original desse bioma vivem, atualmente, cerca de 123 milhões de pessoas, ou seja, 67% da população brasileira (CAMPANILI e SCHAFFER, 2010), contendo mais de 20 mil espécies de plantas, dentre elas, oito mil endêmicas (STEHMANN et al., 2009).

Em função da fragmentação e destruição dos ecossistemas naturais, a presença de vegetação dentro dos centros urbanos vem adquirindo extrema importância, pois diminui a artificialidade do meio, além de possuir um papel primordial de conservação da biodiversidade nativa e melhoria da qualidade de vida da população. Dessa forma, a arborização urbana vem se tornando um agente cada vez mais importante na melhoria do microclima local, assim como na diminuição da poluição, além do papel estético inerente ao seu próprio uso (BONAMETTI, 2003), bem como, as áreas verdes, que servem para atender as necessidades das comunidades por espaços abertos para conservação da natureza, o lazer e a recreação (MAZZEI et al., 2007).

A regeneração natural, que é a recuperação natural do ambiente sem a interferência do homem, advém da interação de processos naturais de restabelecimento dos ecossistemas, sendo um processo dinâmico, variável no tempo e no espaço, representando uma fase importante para a sobrevivência, crescimento e manutenção da comunidade (GUARIGUATA e OSTERTAG, 2001). Portanto, é parte do ciclo de progresso de uma floresta e refere-se às fases iniciais de seu estabelecimento e desenvolvimento, sendo um importante componente da sucessão florestal. A sucessão secundária e a regeneração de comunidades florestais têm sido amplamente estudadas em florestas tropicais (GUARIGUATA e OSTERTAG, 2001). No entanto, estudos sobre os aspectos ecológicos da regeneração natural em florestas urbanas ainda são escassos, gerando lacunas de informações justamente para as áreas com maior necessidade de serviços ambientais para o bem estar humano (MARRIS, 2009), o que limita o subsídio de ações para recuperação e conservação da biota nativa remanescente.

Estudos sobre comunidades vegetais afetadas pelas atividades humanas, como os fragmentos florestais urbanos, são de extrema importância, pois analisam de forma efetiva a regeneração natural e nos permite diagnosticar o estado de conservação da área (MCKINNEY, 2006), bem como, realizar previsões sobre o comportamento e desenvolvimento futuro da floresta

(CHAZDON, 2008). Um diagnóstico efetivo da regeneração nos permite observar o estado de conservação do fragmento e quais espécies compõem o conjunto de indivíduos capazes de seguir para estágios sucessionais superiores (GUARIGUATA e OSTERTAG, 2001).

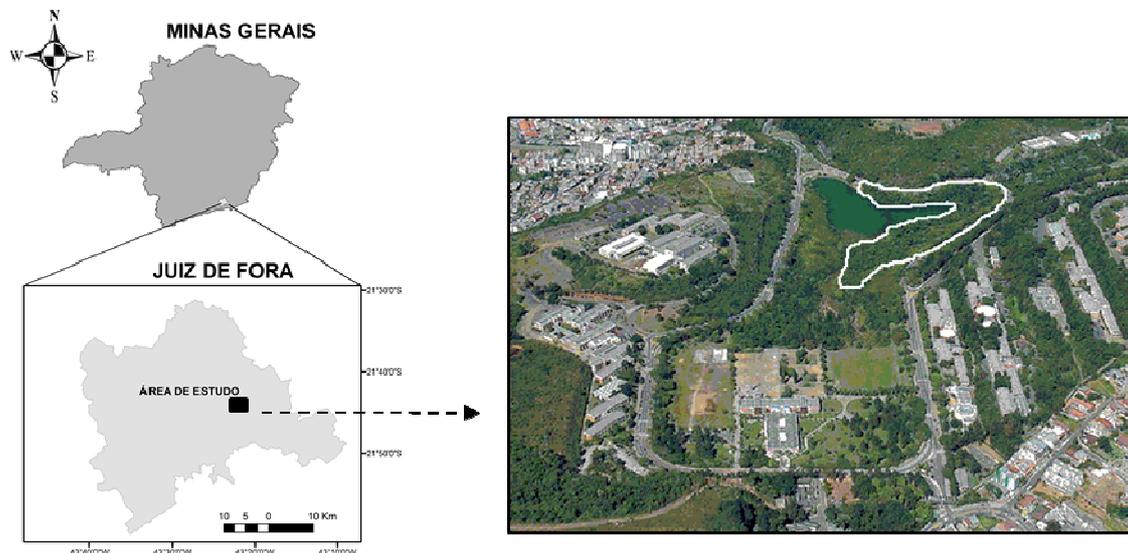
Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição, a estrutura e a diversidade de espécies do estrato regenerativo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, em estágio secundário de sucessão, localizado ao redor do reservatório hídrico do *Campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), a fim de se avaliar as tendências florísticas e estruturais e as possíveis consequências das ações antrópicas no presente e futuro dessa comunidade.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em um fragmento florestal de ca. 2,0 ha, situado no entorno do reservatório hídrico “Lago Manacás”, localizado no centro do *Campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil (Figura 1). A vegetação está inserida no Domínio da Mata Atlântica, caracterizada como floresta estacional semidecidual montana (MOREIRA e CARVALHO, 2013). A vegetação encontra-se em estágio intermediário de sucessão secundária, e já se encontrava presente na época de implantação do *Campus* da UFJF (década de 1960), segundo registrado em antigas fotografias do acervo da UFJF. Segundo informações de antigos funcionários da UFJF, o fragmento florestal é advindo de regeneração natural de pastagens abandonadas na década de 1940, sendo considerado um fragmento com histórico de regeneração de pouco mais de 70 anos. De acordo com a classificação de Köppen (KOTTEK et al., 2006), a região possui um clima denominado de Cwa, mesotérmico com invernos secos, verões quentes e estação chuvosa também no verão (MOREIRA e CARVALHO, 2013). Os índices pluviométricos anuais apresentam médias próximas a 1.470 mm, enquanto que a média térmica anual é de 22,5°C (BORGES, 2006). O solo é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (FEAM, 2011).

Figura 1. Localização geográfica e delimitação física (linha branca) do fragmento florestal urbano ao redor do reservatório hídrico do *Campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.



Fonte: Diretoria de Comunicação/UFJF

AMOSTRAGEM E ANÁLISES

O estudo fitossociológico do estrato regenerante foi realizado ao longo da estação chuvosa no intervalo de outubro de 2012 a janeiro de 2013. Para a amostragem da vegetação foi utilizado o método de parcelas (FELFILI et al., 2005). Previamente foi medida toda a extensão da

vegetação do fragmento, a qual foi dividida em parcelas de 5 x 5 m, sendo em seguida realizado o sorteio das 25 parcelas, distribuídas aleatoriamente dentro do fragmento.

Todos os indivíduos regenerantes de espécies arbustivas e arbóreas (exceto lianas), com DAP < 5 cm (DAP = diâmetro à altura do peito a 1,3 m acima do nível do solo) e altura ≥ 1 m presentes nas parcelas foram medidos quanto ao DAS (DAS = diâmetro à altura do solo, a 30 cm do solo) e altura, por meio de paquímetro e régua graduada, seguindo critérios de amostragem de florestas estacionais conforme Felfili et al. (2005).

O material botânico (fértil ou vegetativo), coletado com tesoura de poda ou poda alta e prensado no próprio campo, foi levado para a reserva técnica do Herbário Leopoldo Krieger da Universidade Federal de Juiz de Fora (CESJ), onde o material foi desidratado em estufa de ar quente, e posteriormente montadas as exsiccatas. O material fértil está em processo de tombamento na coleção do Herbário CESJ e amostras do material estéril foram incorporadas na coleção dendrológica do Laboratório de Ecologia Vegetal do Departamento de Botânica da UFJF. Para a identificação foram utilizadas chaves dicotômicas, comparação com materiais previamente identificados e depositados no Herbário CESJ e na coleção do Laboratório de Ecologia Vegetal, como também, o sítio da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2013), além de consultas a bibliografias específicas e auxílio de especialistas.

A partir da análise dos dados do estrato regenerativo foram feitos os cálculos dos parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta (DA), área basal (AB), frequência absoluta (FA), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR), frequência relativa (FR), e o valor de importância (VI) (KENT e COKER, 1992).

GRUPOS ECOLÓGICOS

A classificação das espécies em grupos ecológicos seguiu o proposto por Oliveira-Filho e Scolforo (2008) no Inventário Florestal de Minas Gerais, com as espécies classificadas de acordo com suas características ecológicas e sucessionais, tendo como principal fator de inclusão nas categorias a quantidade de luz disponível para seu desenvolvimento, sendo: PI (pioneiras), espécies que apresentam maior dependência de luz para realizar seus processos fisiológicos do que as demais categorias, com maior ocorrência em clareiras, bordas e locais abertos, tais como pastagens ou áreas abandonadas, sendo pouco frequentes em sub-bosque; SI (secundárias iniciais), espécies que apresentam dependência intermediária de luz, sendo frequentes em clareiras, bordas ou sub-bosque, característicos por serem locais pouco sombreados, estando ausentes em áreas muito sombreadas; ST (secundárias tardias), espécies pouco dependentes de luz para realizar seus processos fisiológicos, com maior ocorrência em sub-bosque podendo permanecer por toda a sua vida nesse ambiente, ou romper o sub-bosque e se estabelecer no dossel, ou ainda se apresentar como uma emergente; CL (clímax), espécies cujas sementes podem germinar sob um dossel florestal, e cujas mudas são capazes de estabelecer em ambientes de sombra, as mudas podem sobreviver na sombra por alguns anos, até se estabelecerem como árvores.

As espécies também foram classificadas de acordo com a estratégia de dispersão de seus frutos e sementes, seguindo o proposto por van der Pijl (1982), em: anemocórica (Ane), quando o propágulo é dotado de estruturas que facilitam o transporte pelo vento; autocórica (Aut), quando apresenta mecanismos próprios para o lançamento dos frutos ou sementes; e zoocórica (Zoo), quando a dispersão é realizada por animais. Quando a espécie não pode ser classificada por falta de informações, foi estabelecida a categoria NC (não classificada).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram amostrados 1053 indivíduos (estimativa de 16.848 ind/ha), pertencentes a 119 espécies e 27 famílias (Tabela 1). As famílias mais representativas foram Melastomataceae (30 espécies), Fabaceae (13) e Myrtaceae (13), juntas somando 47,1% da riqueza. Estes padrões florísticos estão em conformidade com Oliveira-Filho et al. (2006), que, estudando florestas da América do Sul, encontrou estas famílias como as de maior riqueza nos domínios da floresta estacional montana do Sudeste do Brasil.

As espécies mais importantes foram *Cupania ludowigii* (pioneira), com o VI de 34,5 (11,52% do VI total), seguida pela espécie exótica *Syzygium jambos* (5,70%), e pelas espécies, *Alchornea*

triplinervia (pioneira) (5,36%), *Bauhinia forficata* (pioneira) (4,92%), *Psychotria vellosiana* (secundária inicial) (4,27%), *Miconia elegans* (pioneira) (3,98%) e *Allophylus edulis* (pioneira) (3,77%), que juntas somaram cerca de metade do VI total (Tabela 1). A representatividade dessas espécies também foi destacada em outros trabalhos de regeneração realizados em florestas secundárias no município, como o de Fonseca et al. (2013) no *campus* da UFJF (mata do ICB), Paiva (2012) no bairro Bairú, e Santiago et al. (2013) em um pequeno fragmento do Jardim Botânico da UFJF. Assim, os resultados do presente estudo vêm demonstrando que estas são as espécies mais generalistas e hábeis na colonização e desenvolvimento em florestas secundárias de Juiz de Fora.

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no estrato de regeneração. Espécies ordenadas segundo o valor de importância (VI). Siglas: GE: grupos ecofisiológicos (PI: pioneira; SI: secundária inicial; ST: secundária tardia; NC: não classificada); GC: grupos de conservação (A: abundante; C: comum; F: frequente; O: ocasional; R: rara; MR: muito rara; RR: raríssima; NC: não classificada); SD: síndromes de dispersão (Zoo: zoocórica; Ane: anemocórica; Aut: autocórica; NC: não classificada); DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; FR: frequência relativa; VI: valor de importância.

Espécies	Famílias	GE	SD	DA	DR	DoR	FR	VI
<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferruci	Sapindaceae	PI	Zoo	188	17,85	10,91	5,81	34,57
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Myrtaceae	SI	Zoo	68	6,46	6,84	3,79	17,09
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Mull.Arg.	Euphorbiaceae	PI	Zoo	59	5,60	6,68	3,79	16,07
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Fabaceae	PI	Aut	68	6,46	5,78	2,53	14,76
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Rubiaceae	SI	Zoo	51	4,84	4,19	3,79	12,82
<i>Miconia elegans</i> Cogn.	Melastomataceae	SI	Zoo	45	4,27	5,14	2,53	11,94
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	PI	Zoo	43	4,08	3,44	3,79	11,31
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	PI	Zoo	28	2,66	3,76	3,28	9,71
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Hypericaceae	PI	Zoo	27	2,56	3,78	2,27	8,61
Myrtaceae sp1	Myrtaceae	NC	Zoo	21	1,99	3,06	2,02	7,08
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	PI	Zoo	29	2,75	1,41	2,53	6,69
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Erythroxylaceae	PI	Zoo	30	2,85	1,08	2,53	6,46
<i>Miconia robustissima</i> Cogn.	Melastomataceae	SI	Zoo	17	1,61	1,98	2,27	5,87
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Lacistemaceae	SI	Zoo	15	1,42	1,33	2,78	5,53
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Sapindaceae	PI	Zoo	17	1,61	1,31	2,27	5,20
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae	NC	Zoo	16	1,52	0,97	2,27	4,76
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	Solanaceae	SI	Zoo	9	0,85	1,60	2,02	4,47
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	Celastraceae	SI	Zoo	11	1,04	1,47	1,77	4,29
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Lauraceae	PI	Zoo	14	1,33	1,26	1,52	4,11
Melastomataceae sp1	Melastomataceae	NC	Zoo	8	0,76	1,47	1,26	3,50
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	PI	Ane	4	0,38	2,26	0,51	3,14
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.	Asteraceae	PI	Ane	7	0,66	1,71	0,76	3,13
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Melastomataceae	PI	Ane	6	0,57	1,53	1,01	3,11
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Fabaceae	PI	Ane	4	0,38	2,19	0,51	3,08
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Fabaceae	PI	Aut	8	0,76	0,95	1,26	2,98
<i>Aparisthium cordatum</i> (Juss.) Baill.	Euphorbiaceae	PI	NC	7	0,66	1,42	0,76	2,84
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	Melastomataceae	NC	NC	8	0,76	0,46	1,52	2,73
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	SI	Zoo	9	0,85	0,35	1,52	2,72
<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	Vochysiaceae	SI	Ane	7	0,66	0,90	1,01	2,57
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	PI	Zoo	6	0,57	0,95	1,01	2,53
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana	Melastomataceae	PI	Zoo	8	0,76	0,66	1,01	2,43
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae	PI	Aut	9	0,85	0,26	1,26	2,37
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Rubiaceae	SI	Zoo	7	0,66	0,66	1,01	2,34
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex	Fabaceae	PI	Ane	7	0,66	0,74	0,76	2,16

Espécies	Famílias	GE	SD	DA	DR	DoR	FR	VI
Benth.								
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	PI	Ane	5	0,47	0,67	1,01	2,15
<i>Miconia urophylla</i> DC.	Melastomataceae	PI	Zoo	8	0,76	0,82	0,51	2,08
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	SI	Zoo	3	0,28	1,28	0,51	2,07
<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	PI	Zoo	4	0,38	0,57	1,01	1,96
<i>Cupanea vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	PI	Zoo	8	0,76	0,32	0,76	1,84
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	Primulaceae	PI	Zoo	5	0,47	0,44	0,76	1,68
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Boraginaceae	PI	Ane	3	0,28	0,57	0,76	1,62
Rubiaceae sp1	Rubiaceae	NC	NC	3	0,28	0,81	0,51	1,60
<i>Solanum</i> sp1	Solanaceae	NC	Zoo	2	0,19	1,04	0,25	1,48
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	PI	Zoo	3	0,28	0,91	0,25	1,44
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	Salicaceae	PI	Zoo	5	0,47	0,46	0,51	1,44
<i>Solanum vellozianum</i> Dunal	Solanaceae	PI	Zoo	4	0,38	0,30	0,76	1,44
Sapindaceae sp1	Sapindaceae	NC	Zoo	5	0,47	0,14	0,76	1,37
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Euphorbiaceae	PI	Aut	2	0,19	0,59	0,51	1,29
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae	SI	Ane	2	0,19	0,55	0,51	1,24
Melastomataceae sp10	Melastomataceae	NC	Zoo	4	0,38	0,60	0,25	1,23
<i>Eugenia subundulata</i> Kizersk	Myrtaceae	ST	Ane	5	0,47	0,21	0,51	1,19
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	PI	Ane	4	0,38	0,26	0,51	1,15
<i>Miconia</i> sp1	Melastomataceae	NC	Zoo	2	0,19	0,69	0,25	1,13
<i>Croton urucurana</i> Baill	Euphorbiaceae	PI	Aut	3	0,28	0,32	0,51	1,11
<i>Tibouchina estrellensis</i> (Raddi) Cogn.	Melastomataceae	PI	Ane	4	0,38	0,20	0,51	1,08
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Lamiaceae	PI	Zoo	3	0,28	0,26	0,51	1,05
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	NC	Zoo	2	0,19	0,60	0,25	1,04
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	PI	Zoo	3	0,28	0,25	0,51	1,04
<i>Annona neolaurifolia</i> H. Rainer	Annonaceae	SI	Zoo	4	0,38	0,14	0,51	1,03
<i>Garcinia</i> sp1	Clusiaceae	NC	Zoo	4	0,38	0,12	0,51	1,01
<i>Maieta guianensis</i> Aubl.	Melastomataceae	NC	Zoo	6	0,57	0,08	0,25	0,90
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	PI	Zoo	2	0,19	0,19	0,51	0,89
<i>Ossaea brachystachya</i> (DC.) Triana	Melastomataceae	SI	Zoo	2	0,19	0,19	0,51	0,89
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	PI	NC	2	0,19	0,16	0,51	0,85
<i>Leandra xanthostachya</i> (Cogn)	Melastomataceae	NC	Zoo	3	0,28	0,06	0,51	0,85
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Salicaceae	PI	Zoo	3	0,28	0,06	0,51	0,85
<i>Leandra</i> sp1	Melastomataceae	NC	NC	5	0,47	0,09	0,25	0,82
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch.&Triana	Clusiaceae	ST	Zoo	2	0,19	0,10	0,51	0,79
<i>Machaerium vestitum</i> Vogel	Fabaceae	SI	Ane	2	0,19	0,08	0,51	0,78
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Annonaceae	NC	Zoo	2	0,19	0,33	0,25	0,78
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Asteraceae	NC	Ane	1	0,09	0,43	0,25	0,78
<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	Melastomataceae	SI	Zoo	2	0,19	0,03	0,51	0,73
<i>Piper aduncun</i> L.	Piperaceae	SI	Zoo	2	0,19	0,02	0,51	0,71
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	Asteraceae	PI	NC	2	0,19	0,25	0,25	0,69
<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrad. exDC.) R.M.King & H.Rob	Asteraceae	NC	Zoo	2	0,19	0,24	0,25	0,68
Boraginaceae sp1	Boraginaceae	NC	NC	3	0,28	0,09	0,25	0,63
<i>Mabea</i> sp1	Euphorbiaceae	NC	NC	2	0,19	0,18	0,25	0,63
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	PI	Zoo	2	0,19	0,14	0,25	0,58
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	Fabaceae	PI	NC	1	0,09	0,21	0,25	0,56
Melastomataceae sp11	Melastomataceae	NC	Zoo	3	0,28	0,01	0,25	0,55
<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	Myrtaceae	PI	Zoo	1	0,09	0,20	0,25	0,54
<i>Miconia lepidota</i> Schrank & Mart. ex DC.	Melastomataceae	NC	Zoo	2	0,19	0,05	0,25	0,49

Espécies	Famílias	GE	SD	DA	DR	DoR	FR	VI
Melastomataceae sp2	Melastomataceae	NC	Zoo	2	0,19	0,03	0,25	0,47
Melastomataceae sp9	Melastomataceae	NC	Zoo	2	0,19	0,03	0,25	0,47
<i>Miconia organensis</i> Gardner	Melastomataceae	NC	Zoo	1	0,09	0,12	0,25	0,47
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	PI	Ane	2	0,19	0,01	0,25	0,46
Melastomataceae sp3	Melastomataceae	NC	Zoo	1	0,09	0,11	0,25	0,45
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae	PI	Zoo	1	0,09	0,10	0,25	0,44
<i>Myrciaria</i> sp1	Myrtaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,09	0,25	0,43
<i>Miconia</i> sp2	Melastomataceae	NC	Zoo	1	0,09	0,08	0,25	0,42
Melastomataceae sp8	Melastomataceae	NC	Zoo	1	0,09	0,05	0,25	0,39
Myrtaceae sp6	Myrtaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,05	0,25	0,39
<i>Myrceugenia campestris</i> (DC) Dlegand e Kausel	Myrtaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,04	0,25	0,39
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	PI	Zoo	1	0,09	0,04	0,25	0,39
<i>Vismia magnoliifolia</i> Schltdl. & Cham.	Hypericaceae	PI	Zoo	1	0,09	0,04	0,25	0,39
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Fabaceae	PI	Ane	1	0,09	0,03	0,25	0,38
Myrtaceae sp3	Myrtaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,03	0,25	0,38
Myrtaceae sp4	Myrtaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,03	0,25	0,38
<i>Psychotriacartagenensis</i> Jacq.	Rubiaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,03	0,25	0,38
<i>Vernonia</i> sp1	Asteraceae	NC	NC	1	0,09	0,03	0,25	0,38
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	Vochysiaceae	SI	Ane	1	0,09	0,03	0,25	0,38
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Annonaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,03	0,25	0,37
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng	Annonaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,02	0,25	0,37
Melastomataceae sp5	Melastomataceae	NC	Zoo	1	0,09	0,02	0,25	0,37
Myrtaceae sp5	Myrtaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,02	0,25	0,36
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	PI	Ane	1	0,09	0,02	0,25	0,36
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Urticaceae	PI	Zoo	1	0,09	0,01	0,25	0,36
<i>Miconia</i> sp3	Melastomataceae	NC	Zoo	1	0,09	0,01	0,25	0,36
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Salicaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,01	0,25	0,36
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	SI	Zoo	1	0,09	0,01	0,25	0,36
<i>Leandra sericea</i> DC.	Melastomataceae	SI	NC	1	0,09	0,01	0,25	0,36
Melastomataceae sp7	Melastomataceae	NC	Zoo	1	0,09	0,01	0,25	0,36
<i>Nectandra</i> sp1	Lauraceae	NC	Zoo	1	0,09	0,01	0,25	0,36
<i>Ocotea pubescens</i> Nees	Lauraceae	NC	Zoo	1	0,09	0,01	0,25	0,35
<i>Solanum inaegualy</i> Vell.	Solanaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,01	0,25	0,35
Fabaceae sp1	Fabaceae	NC	NC	1	0,09	0,00	0,25	0,35
<i>Leandra purpurascens</i> (DC.) Cogn.	Melastomataceae	NC	NC	1	0,09	0,00	0,25	0,35
Melastomataceae sp6	Melastomataceae	NC	Zoo	1	0,09	0,00	0,25	0,35
Myrtaceae sp2	Myrtaceae	NC	Zoo	1	0,09	0,00	0,25	0,35

As espécies *Dalbergia nigra*, com sete indivíduos amostrados neste estudo, e *Melanoxylon brauna*, com quatro indivíduos, mesmo com baixas densidades em relação às demais, se destacaram por serem consideradas espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (MMA, 2008), entendendo este termo como, aquelas espécies com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo, por isso, estas informações destacam a importância da área na manutenção da biodiversidade e como um meio de retenção de espécies. Tal resultado demonstra a importância deste fragmento florestal urbano para a manutenção da riqueza florística da região.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi 3,68 nats.ind⁻¹ e o índice de equabilidade de Pielou (J') foi de 0,77. O valor do índice Shannon encontrado neste estudo foi alto quando comparado com outros índices em estudos de regeneração na região e no estado. Fonseca et al. (2013) estudando a regeneração natural em outro fragmento florestal no *campus* da UFJF (mata do ICB) encontrou um índice de 2,65 nats.ind⁻¹, o qual é inferior ao índice encontrado por Santiago et al (2013) ($H' = 3,17$ nats.ind⁻¹) em um fragmento florestal urbano no Jardim Botânico da

UFJF, resultante da regeneração natural também com cerca de 70 anos, após a área ter sido abandonada pelo plantio do café, sendo este valor bem próximo ao encontrado neste estudo. Em outro estudo realizado em um fragmento florestal, localizado no bairro Bonfim, zona urbana do município de Juiz de Fora, Paiva (2012) encontrou um índice de Shannon de 2,38 nats.ind⁻¹, inferior ao identificado em todos os trabalhos citados acima, porém, esta área encontra-se em processo de regeneração natural de apenas 10 anos após o isolamento (cercamento) e abandono de pastagem exótica (*Brachiaria* spp.). Já Higuchi et al. (2006) encontraram um valor de $H' = 3,59$ nats.ind⁻¹, bem próximo ao índice encontrado neste estudo, em seu trabalho realizado em uma floresta em regeneração natural em Viçosa, Minas Gerais, após 40 anos de sucessão natural. E Salles e Schiavini (2007) em seu estudo em uma floresta urbana em regeneração em Uberlândia, Minas Gerais, encontrou um índice de 3,10 nats.ind⁻¹.

Embora seja conhecido que determinados fatores podem influenciar no índice de diversidade, tais como método de amostragem, área total e o grau de perturbação (MAGURRAN, 2004), os valores de diversidade ficaram muito próximos aos encontrados em florestas em estágios de regeneração um pouco mais avançados e fora da área de influência antrópica urbana. O fato de o fragmento florestal estar estabelecido ao longo da margem do reservatório hídrico, possuir mais de 70 anos de regeneração, alta umidade, presença de animais (área de dessedentação), e ser circundado por outras manchas florestais, auxilia na justificação desse valor mais elevado do índice de diversidade, devido à tendência de uma maior intensidade na dispersão de propágulos de áreas adjacentes. No entanto, o índice de equabilidade (Pielou) encontrado ($J' = 0,77$) revela que apenas 77% da diversidade hipotética máxima foi obtida, retratando certa predisposição para uma dominância ecológica por algumas espécies (MAGURRAN, 2004), indicando a inexistência de uma uniformidade na proporção dos indivíduos entre as populações, em que algumas espécies, devido à baixa densidade das demais, concentram um grande número de seus indivíduos.

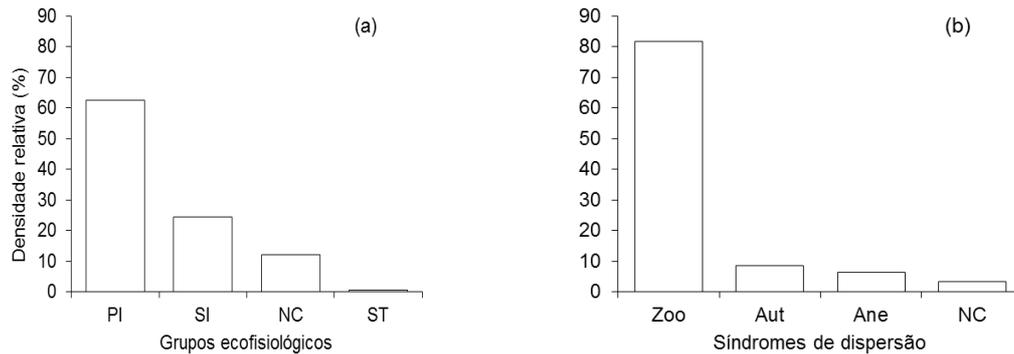
A área de estudo possui uma dominância ecológica de grupos sucessionais iniciais, com forte predominância de espécies pioneiras, com 62,5% dos indivíduos (Figura 2a), padrão também encontrado nos trabalhos realizados por Fonseca et al. (2013), Paiva (2012) e Santiago et al. (2013). De acordo com Hubbell et al. (1999), a elevada densidade de espécies pioneiras é um padrão típico de florestas que se encontram em fases iniciais de regeneração. Espécies pioneiras possuem estratégias de dispersão e estabelecimento mais eficientes mediante distúrbios (HUBBELL et al., 1999), aparecendo como um reflexo de perturbação no fragmento florestal. Por se tratar de uma floresta com apenas 50 anos de sucessão florestal, essa predominância de regeneração de espécies pioneiras no sob-bosque indica a estrutura de um dossel aberto que ainda permite que a energia luminosa atinja o solo em quantidades suficientes para favorecer esse grupo de espécies (GUARIGUATA e OSTERTAG, 2001; CHAZDON, 2008).

Devido à grande densidade de espécies pioneiras e o tempo de sucessão florestal (>70 anos após o abandono das pastagens), pode-se dizer que o fragmento está, aparentemente, com dificuldades para avançar para os próximos estágios sucessionais, fato também reforçado pela baixíssima densidade de espécies secundárias tardias (0,6%) e ausência de espécies clímax. Além disso, a expressiva dominância de algumas espécies iniciais aponta que o local está sob influência de perturbações (CHAZDON, 2008). De fato, a área apresenta intervenções antrópicas, como trilhas e lixos gerados por estudantes ou frequentadores da Universidade. Assim, a dificuldade de avanço sucessional deve-se, muito provavelmente, às perturbações impostas pela pequena dimensão do fragmento e constantes influências antrópicas (diretas e indiretas) por estar localizado em matriz urbana. Segundo McKinney (2006), a interferência antrópica em áreas naturais urbanas é fator condicionante da perda de biodiversidade, que tende a levar a uma homogeneização biótica em longo prazo, especialmente em escalas locais.

A síndrome de dispersão (Figura 2b) mais expressiva no fragmento estudado foi a zocórica, com 81,6% do total dos indivíduos. Seguido pelas plantas autocóricas, com 8,5%, e pelas plantas anemocóricas, com 6,4%, sendo, nas literaturas, consideradas o segundo modo mais frequente na Mata Atlântica (MARTINS, 2009). A expressiva presença de espécies com dispersão zocórica pode ser explicada pela considerável representatividade da família Myrtaceae, que possui alta riqueza e densidade de indivíduos, em razão de apresentar frutos carnosos que são apreciados e dispersos pela fauna, favorecendo o crescimento do sub-

bosque de comunidades em sucessão (TABARELLI e PERES, 2002). Assim como a alta representatividade das Melastomataceae, que são comumente encontradas em áreas abertas, sejam áreas em regeneração ou bordas florestais e que são dispersas por aves generalistas típicas de ambientes abertos (ZIMMERMAN et al. 2000). Seus frutos podem ser bagas carnosas ou cápsulas, com muitas sementes, minúsculas e com formas variadas. Várias espécies de Melastomataceae possuem frutos adocicados e comestíveis, fazendo parte da dieta de muitos pássaros (LOISELLE e BLAKE, 1999).

Figura 2. Densidade relativa das espécies amostradas no estrato de regeneração de acordo com os grupos ecológicos. (a) grupos ecofisiológicos (PI: pioneira; SI: secundária inicial; ST: secundária tardia; NC: não classificada); (b) síndromes de dispersão (Zoo: zoocórica; Ane: anemocórica; Aut: autocórica; NC: não classificada).



As florestas estacionais semidecíduais são reconhecidas dentre as formações da Mata Atlântica que apresentam elevadas proporções de espécies com síndrome de zoocoria (MARTINS, 2009). As aves e os morcegos frequentam habitualmente as clareiras e se deslocam por vários fragmentos florestais, podendo transportar centenas de sementes que serão adicionadas aos bancos de sementes do solo (GUARIGUATA e OSTERTAG, 2001). As espécies de animais que fazem a dispersão agregam valor ecológico à comunidade com o aumento das interações, e são de extrema importância para a manutenção do equilíbrio dinâmico das áreas a serem, ou em processo de restauração (MARTINS, 2009), sendo a área de estudo o único local dentro do *campus* que serve para dessedentação da fauna. Sendo assim, a grande ocorrência de zoocoria pode se confirmar pela presença dos animais nesse fragmento, principalmente aves, e justificaria ainda a importância do mesmo para o fluxo da fauna.

A análise dos dados levanta uma preocupação acerca da elevada representatividade da espécie exótica *Syzygium jambos*, que apresentou o segundo maior VI (Tabela 1). A preocupação deve-se pelo fato de ser considerada uma espécie invasora agressiva em florestas tropicais, sendo classificada entre as 40 angiospermas com maior potencial invasor do mundo (REJMANEK e RICHARDSON, 1996) e a segunda que mais ameaça a biodiversidade em florestas neotropicais (MACK et al., 2000). Segundo Carvalho (2005), em sua revisão sobre introduções e invasões biológicas, essa espécie apresenta várias características que tendem a prejudicar o desenvolvimento das espécies nativas regenerantes, dentre elas, fácil adaptação aos ambientes de florestas tropicais úmidas e facilidade de dispersão, ou seja, são adaptadas às condições extremas. Por competir tão hostilmente, o principal impacto observado em ambientes naturais é a exclusão de espécies nativas. Fato também observado por Fonseca e Carvalho (2012), que salienta a importância da observação da dinâmica dessas espécies, as quais significam um grande risco a biodiversidade local e regional e aqui também observado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontados neste trabalho demonstram que o estrato regenerante, embora com estrutura tipicamente secundária e tendências de dificuldades no avanço sucessional, possui uma relevante diversidade florística e uma imensa importância ecológica, especialmente para a manutenção da fauna nativa associada.

Também é importante que se monitore a dinâmica da comunidade, com ênfase especial na espécie invasora *S. jambos*, que, por ser uma invasora em outras florestas tropicais no mundo, pode vir a ser uma ameaça à biodiversidade local.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos pesquisadores João Marcelo A. Braga (JBRJ), Daniel S. Pifano (IF-Goiano), Berenice C. Campos (UFJF) e colegas do herbário CESJ-UFJF pelo auxílio na identificação botânica; aos alunos do Laboratório de Ecologia Vegetal (Departamento de Botânica/UFJF) pelo auxílio nos trabalhos de campo; ao PGECOL-UFJF pelo apoio logístico; ao professor Luiz Menini Neto pela revisão do trabalho; à FAPEMIG (APQ-04438-10) pelo apoio financeiro; à PROEX-UFJF pela concessão da bolsa de extensão à primeira autora.

REFERÊNCIAS

BONAMETTI, J.H. Arborização urbana. **Revista Terra e cultura: Cadernos de ensino e pesquisa**, Ano XIX, n. 36, 2003.

BORGES, V.V. **Climatologia e Análise Ambiental**. Juiz de Fora: Departamento de Geociências/UFJF. 2006.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W.B. **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**. Ministério do Meio Ambiente. Secretária de biodiversidade e florestas. Núcleo Mata Atlântica e Pampa. Brasília: MMA. 2010.

CARVALHO, F.A. *Syzygium jambos* (L.) Alston – uma invasora na Mata Atlântica? In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ESPÉCIES EXÓTICAS E INVASORAS, **Anais...** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_arquivos/174_05122008112733.pdf> Acesso em: 08 Dez. 2006.

CHAZDON, R.L. Chance and determinism in tropical forest succession. In: CARSON, W.P.; SCHNITZER, S.A. (Eds). **Tropical Forest Community Ecology**. Oxford: Wiley-Blackwell Publishing, 2008, p. 384-408.

FEAM. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/949-mapas-de-solo-do-estado-de-minas-gerais>>. Acesso em: 08 abr. 2013.

FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A.; HAIDAR, R.F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília. 2005. 55p.

FLORA DO BRASIL. **Lista de espécies da Flora do Brasil**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>>. Acesso em: 20 jun. 2013

FONSECA, C.R.; CARVALHO, F.A. Aspectos florísticos e fitossociológicos da comunidade arbórea de um fragmento urbano de Floresta Atlântica (Juiz de Fora, MG, Brasil). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.28, n.5, p.820–832, 2012.

FONSECA, S.N.; RIBEIRO, J.H.C.; CARVALHO, F.A. Estrutura e diversidade da regeneração arbórea em uma floresta secundária urbana (Juiz de Fora, MG, Brasil). **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.20, n.3, p.307-315, 2013.

GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.148, n.2, p.185-206, 2001.

HIGUCHI, P.; REIS, M.G.F.; REIS, G.G.; PINHEIRO, A.L.; SILVA, C.T.; OLIVEIRA, C.H.R. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de floresta Estacional Semidecidual, em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.6, p.893-904, 2006.

HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B.; O'BRIEN, S.T.; HARMS, K.E.; CONDIT, R.; WECHSLER, B.; WRIGHT, S.J.; LAO, S.L. Light gaps disturbance, recruitment limitations and tree diversity in a Neotropical forest. **Science**, New York, v.283, p.554-557, 1999.

IBGE **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1766>. Acesso em: 10 Jun. 2012.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis**. New York: John Wiley & Sons, 1992. 365p.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated, **Meteorologische Zeitschrift**, Berlim, v. 15, p. 259-263, 2006.

LOISELLE, B.A.; BLAKE, J.G. Dispersal of melastome seeds by fruit-eating birds of tropical forest understory. **Ecology**, New York, v.80, n.2, p.330-336, 1999.

MACK, R.N.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W.M.; EVANS, H.; CLOUT, M.; BAZZAZ, F.A. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. **Ecological applications**, v.10, n.4, p.689-710, 2000.

MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004. 215p.

MARRIS, E. Ragamuffin Earth. **Nature**, New York, v. 460, p. 450-453, 2009.

MARTINS, S.V. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa: Editora UFV, 2009. 221p.

MAZZEI, K.; COLESANTI, M.T.M.; SANTOS, D.G. Áreas Verdes Urbanas, Espaços livres para o lazer. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.19, n.1, p.33-43, 2007.

MCKINNEY, M. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological Conservation**, Amsterdam, v.127, n.3, p.247-260, 2006.

MMA. **Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf>

MOREIRA, B.; CARVALHO, F.A. A comunidade arbórea de um fragmento urbano de Floresta Atlântica após 40 anos de sucessão secundária (Juiz de Fora, Minas Gerais). **Biotemas**, Florianópolis, v.26, n.2, p.59-70, 2013.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, New York, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; JARENKOW, J.A.; RODAL, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: PENNINGTON, R. T.; RATTER, J. A. e LEWIS, G. P. (Eds.) **Neotropical savannas and dry forests: Plant diversity, biogeography and conservation**. The Systematics Association Special volume Series 69, CRC Press – Taylor and Francis Group, Boca Raton, Florida, USA, cap. 7, pp. 159-192.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; SCOLFARO, J.R.S. **Inventário Florestal de Minas Gerais: Espécies arbóreas da flora nativa**. Lavras: Editora UFLA, 2008. 619 p.

PAIVA, R.V.E. **Estudo do estrato regenerante em um fragmento florestal urbano no município de Juiz de Fora, MG**. 2012. Monografia (Graduação) – UFJF, Juiz de Fora, 2012.

REJMANEK, M.; RICHARDSON, D.M. What attributes make some plant species more invasive? **Ecology**, New York, v.77, p.1655-1661, 1996.

SALLES, J.C.; SCHIAVINI, I. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.21, n.1, p. 223-233, 2007.

SANTIAGO, D.S.; FONSECA, C.R.; CARVALHO, F.A. Fitossociologia da regeneração natural de um fragmento urbano de Floresta Estacional Semidecidual (Juiz de Fora, MG). **Agrária**, Recife, v.8, n.4, 2013 (no prelo).

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: período 2008-2010**. São Paulo, SOS Mata Atlântica & INPE, 2010. Disponível em:

<http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas-relatorio2008-2010parcial.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2013.

STEHMANN, J.R.; FORZZA, R.C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D.P.; KAMINO, L.H.Y. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009. 516p.

TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in Brazilian Atlantic Forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, Amsterdam, v.106, n.2, p.165-176, 2002.

VAN DER PIJL, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlim: Springer-Verlag,

ZIMMERMAN, J.K.; PASCARELLA, J.B.; AIDE, T.M. Barriers to forest regeneration in an abandoned pasture in Puerto Rico. **Restoration Ecology**, v.8, n.3, p.350-360, 2000.