

Universidade Federal de Juiz de Fora

Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais

**Pablo Salles de Brito**

**A COMUNIDADE ARBÓREA DE UM TRECHO DE FLORESTA ATLÂNTICA  
SECUNDÁRIA NO JARDIM BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE  
FORA**

JUIZ DE FORA

2013

**Pablo Salles de Brito**

**A COMUNIDADE ARBÓREA DE UM TRECHO DE FLORESTA ATLÂNTICA  
SECUNDÁRIA NO JARDIM BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE  
FORA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais.

**Orientador: Prof. Dr. Fabrício Alvim Carvalho**

Juiz de Fora - MG

Maio de 2013

Brito, Pablo Salles de.

A Comunidade arbórea de um trecho de Floresta Atlântica secundária no Jardim Botânico da Universidade Federal De Juiz De Fora.

VIII, 56 p., 29,7 cm (Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, M.Sc., Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais , 2012.

Dissertação (Mestrado em Ecologia)-Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.

1. Diversidade Arbórea, 2. Grupos Ecológicos, 3. Espécies Exóticas, 4.Floresta Estacional Tropical, 5.Floresta Urbana.

I. ICB/ UFJF II. Título (série)

**A COMUNIDADE ARBÓREA DE UM TRECHO DE FLORESTA ATLÂNTICA  
SECUNDÁRIA NO JARDIM BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ  
DE FORA**

**Pablo Salles de Brito**

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Alvim Carvalho

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais.

Aprovada em 17 de maio de 2013

---

**Prof. Dr. Fabrício Alvim Carvalho**

Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF (Orientador)

---

**Prof. Dr. Fábio Venturoli**

Universidade Federal de Goiás – UFG

---

**Profa. Dra. Fátima Regina Gonçalves Salimena**

Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais (PGECOL-UFJF); pela infraestrutura, auxílio financeiro no projeto, e aquisição dos equipamentos de campo.

Ao Prof. Dr. Fabrício Alvim Carvalho, por ter me ensinado os caminhos da ecologia e das ciências florestais, pela orientação, confiança, amizade, profissionalismo e incrível disposição de trabalho.

Ao Herbário Professor Leopoldo Krieger (CESJ), na figura de seu curador Prof. Dr. Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich; e Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>.Fátima Regina Gonçalves Salimena.

Aos pesquisadores, Daniel S. Pifano (Univasf), Narjara L. de Abreu, Kelly Antunes, Luciana Leitão e Prof. Fabrício A. Carvalho, pela colaboração na identificação do material botânico.

Ao guardião e grande conhecedor da Mata do Krambeck, Zé Carlos.

Ao amigo Arthur Sérgio Mouço Valente, por ter me dado a primeira oportunidade e ensinado os primeiros passos na fitossociologia.

Aos amigos e parceiros do Laboratório de Ecologia Vegetal Diego, Cassiano, Luiz Renato, Wagner, Daniel, Breno, Norberto e Zé Hugo, por todo auxílio nas coletas de campo.

A Miguel G. Villaça pela elaboração do mapa.

À Fundação de Amparo a pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro (Projeto APQ 04438/10).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por intermédio do PGECOL-UFJF, pela bolsa concedida.

Dedico esta dissertação aos meus pais,  
Nelsinho e Fátima, por toda confiança e  
amor, ao meu irmão pela amizade, a  
minha namorada Vanessa por todo  
amor, e companheirismo em todos os  
momentos.

## Resumo

(A comunidade arbórea de um trecho de Floresta Atlântica secundária no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora). Este estudo visou avaliar a composição, estrutura e diversidade da comunidade arbórea de um trecho de floresta estacional semidecidual em estágio intermediário de regeneração pertencente ao Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, município de Juiz de Fora, MG, Brasil. As árvores ( $DAP \geq 5$  cm) foram amostradas em 25 parcelas aleatórias de 20 x 20 m (1 ha). Foram amostrados 2535 indivíduos, sendo 385 mortos em pé e 2150 indivíduos vivos, pertencentes a 105 espécies, 79 gêneros e 39 famílias. As espécies mais importantes na comunidade foram *Xylopia sericea*, *Miconia urophylla*, *Ocotea diospyrifolia*, *Vismia guianensis*, *Psychotria vellosiana*, *Syzygium jambos*, que juntas somaram 41,5% do VI. As famílias mais representativas foram Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Rubiaceae, que juntas abrigaram 45,7% das espécies. Como reflexo da forte dominância ecológica, o valor do índice de diversidade de espécies de Shannon ( $H' = 3,30 \text{ nats.ind}^{-1}$ ) foi baixo em comparação com florestas secundárias de mesma fitofisionomia da região. As 385 árvores mortas em pé representam 15,2% do total de indivíduos, valor muito alto quando comparado com outras florestas secundárias da região. A distribuição diamétrica da comunidade e principais populações foi do tipo “J-reverso”, com grande concentração de indivíduos nas primeiras classes, mostrando alta capacidade regenerativa. Uma análise de correspondência distendida (DCA) da composição quantitativa (densidade absoluta) de espécies resultou em gradientes curtos, sendo encontrado autovalor acima de 0,30 apenas para o eixo 1, mostrando que o fragmento apresenta baixa heterogeneidade interna. Houve forte predominância de espécies pertencentes a estágios sucessionais iniciais (pioneiras e secundárias iniciais). A grande maioria das espécies (51,5%) e indivíduos (81,4%) apresentou dispersão zoocórica. Os resultados mostram que embora o fragmento florestal possua tempo de regeneração natural superior a 70 anos, a comunidade arbórea apresenta um processo de sucessão aparentemente lento, ainda com baixa diversidade e características de uma floresta imatura. Em contrapartida, a área possui espécies ameaçadas de extinção e possui famílias características de floresta madura como Lauraceae e Myrtaceae com boa representatividade. Ou seja, o fragmento tem grande importância para a preservação da biodiversidade regional e ações de manejo adequadas podem incrementar sua qualidade ao longo do tempo.

**Palavras chave:** Floresta estacional semidecidual, diversidade arbórea, floresta tropical, grupos ecológicos, estrutura, sucessão ecológica.

## **Abstract**

**(The tree community of a stretch of secondary Atlantic Forest in the Botanical Garden of the Federal University of Juiz de Fora).** The present study aimed to evaluate the composition, structure and diversity of the tree community in a stretch of a semideciduous forest in the intermediate stage of regeneration in the Botanical Garden of the Federal University of Juiz de Fora, municipality of Juiz de Fora, MG, Brazil. The trees (DBH  $\geq$  5 cm) were sampled at 25 random plots of 20m x 20m (1 ha). We sampled 2535 individuals, 385 standing dead and 2150 living individuals belonging to 105 species, 79 genera and 39 families. The most important species in the community were *Xylopia sericea*, *Miconia urophylla*, *Ocotea diospyrifolia*, *Vismia guianensis*, *Psychotria vellosiana*, *Syzygium jambos*, which together amounted to 41,5% of VI. The most representative families were Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Rubiaceae, wich together amounted 45,7% of species. As a reflection of strong ecological dominance, the index value of species diversity (Shannon H '= 3,30 nats.ind<sup>-1</sup>) was low compared with secondary forests of similar phytophysognomy of the region. The 385 standing dead trees represent 15,2% of individuals, a high proportion in comparison with other secondary forests in the region. The diameter distribution of the community and principal populations was like "reverse-J", with a large concentration of individuals in the first class, showing high regenerative capacity. The detrended correspondence analysis (DCA) of quantitative (absolute density) of species, resulted in short gradients, being found eigenvalue greater than 0,30 only for the axis 1, showing that the fragment has low internal heterogeneity. There was a strong predominance of species of early succession stages (pioneer and early secondary). The vast majority of species (51.5%) and individuals (81.4%) presented zoochorous dispersion. The results show that although the forest fragment possesses more than 70 years of natural regeneration time, the tree community presents a succession process that seems slow, with low diversity and characteristics of an immature forest yet. In contrast, the area has endangered species and has families typical of mature forest as Lauraceae and Myrtaceae with good representation. In other words, the fragment is very important for the preservation of regional biodiversity and appropriate management actions can improve its quality over time.

**Keywords:** Semideciduous forest, tree diversity, rainforest, ecological groups, structure, ecological succession.

## SUMÁRIO

<b>Resumo .....</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>viii</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>10</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>13</b>
Objetivo geral .....	13
Objetivos específicos .....	13
<b>Material e métodos .....</b>	<b>14</b>
Área de estudos .....	14
Amostragem da vegetação.....	18
Análise dos dados .....	18
Grupos ecofisiológicos.....	19
<b>Resultados .....</b>	<b>21</b>
Suficiência amostral.....	21
Composição florística e fitossociológica.....	21
Diversidade.....	26
Análise de gradientes .....	28
Estrutura .....	29
Grupos ecofisiológicos.....	32
<b>Discussão .....</b>	<b>34</b>
<b>Conclusões .....</b>	<b>40</b>
<b>Considerações finais .....</b>	<b>41</b>
<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>43</b>
<b>Anexo I.....</b>	<b>50</b>

## Introdução

Com a redução constante da possibilidade de se conservar grandes fragmentos primários em florestas tropicais, os ecólogos têm suas esperanças em paisagens modificadas pelo homem para conservação da biodiversidade (MELO et al., 2013). Nos trópicos as florestas secundárias estão regenerando em terras agrícolas abandonadas, em locais onde foram implantadas medidas de compensação e em áreas afetadas por distúrbios naturais de grande escala, como eventos cíclicos e o fogo (CHAZDON et al., 2009). À medida que as áreas de floresta primária se reduzem, as florestas secundárias se expandem, em muitos países excedendo a área total coberta por floresta primária, restando raríssimos trechos de vegetação sem qualquer intervenção humana (FAO, 2005).

Hoje resta na Floresta Atlântica existem quase que exclusivamente fragmentos de floresta secundária e durante as últimas décadas, houve um aumento da pressão sobre as autoridades para impedir o desmatamento, o que tem surtido efeito e fragmentos têm prosperado na região (OLIVEIRA-FILHO, 2004). Estudos em florestas secundárias são cada vez mais frequentes, no entanto, este tipo de estudo se faz necessário devido à heterogeneidade de ambientes contidos dentro da Floresta Atlântica, heterogeneidade que se reflete nas comunidades arbóreas, tornando cada fragmento importante para ser estudado, especialmente aqueles de grandes extensões, como o estudado no presente trabalho.

A sucessão florestal é um processo estocástico resultante do comportamento das populações e espécies que a compõem. Dentro desta perspectiva, é importante que haja uma distinção entre processos de restauração guiados por seres humanos, e aqueles não conduzidos que apresentam muitas vezes caminhos divergentes e imprevisíveis (CHAZDON, 2008). A regeneração natural depende de uma série de fatores como a chegada dos diásporos pela chuva de sementes, a composição do banco de sementes do solo e do banco de plântulas, além da intensidade e duração do distúrbio, fatores que podem interferir no espectro de dispersão e na composição florística e estrutura das florestas, favorecendo diferentes espécies ao longo do tempo (GUO et al., 2005). Por isto, a fragmentação da Floresta Atlântica é apontada como um dos maiores problemas de conservação no Brasil (TABARELLI et al., 2005), uma vez que isolado, um fragmento florestal recebe um aporte limitado dos recursos necessários à sua recuperação. Entretanto, florestas secundárias estão crescendo em extensão, importância econômica, conservação e valor ao longo das regiões tropicais, e nesse tipo de ambiente é

esperada uma mudança mais rápida na composição arbórea quando comparadas com florestas maduras (CARPERS et al., 2005). Esta dinâmica de sucessão será importante na determinação de como as florestas tropicais evoluirão após esse período de intenso desmatamento e demonstrará a real importância deste tipo de vegetação para a biodiversidade.

Quando em processo de regeneração natural, a estrutura florestal em florestas secundárias se recompõe mais rapidamente do que a da composição e riqueza de espécies (BROWN & LUGO, 1990; GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001). Tais mudanças estruturais, que governam a “fase de construção” da estrutura florestal, são dirigidas pelos fatores físicos e químicos, e também fatores biológicos. Como o histórico de perturbação e uso da terra, e a disponibilidade e disposição espacial das manchas de floresta remanescentes próximas, que funcionam como fontes de sementes para a regeneração (GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001).

Em áreas perturbadas por ação antrópica, a baixa disponibilidade de sementes é um importante fator limitante para o recrutamento de plântulas, causada principalmente pela ausência ou pela distância de manchas de floresta próximas, que funcionariam como fontes de propágulos e de agentes dispersores (KOLB, 1993; DUNCAN & CHAPMAN, 1999; HOLL, 1999; CUBIÑA & AIDE, 2001; MESQUITA et al., 2001), já que o banco de sementes é considerado pouco representativo para a dinâmica da regeneração de florestas tropicais em *habitats* alterados (LOISELLE et al., 1996; HOLL, 1999; GROMBONE-GUARATINI & RODRIGUES, 2002) devido à curta viabilidade das sementes da maioria das espécies arbóreas tropicais (GARWOOD, 1983); além disso, uma grande proporção de espécies arbóreas tropicais tem suas sementes predadas por animais herbívoros (HOWE & SMALLWOOD, 1982).

Assim, a regeneração de florestas secundárias dependeria inicialmente da chuva de sementes de espécies florestais, o quanto é produzido e disperso nas proximidades e que fica disponível para o fragmento em recuperação. Florestas secundárias geralmente apresentam uma baixa densidade de árvores de maior porte e redução significativa na cobertura do dossel (BROWN & LUGO, 1990; KAPOK et al., 1997; TABARELLI & MANTOVANI, 1999; OOSTERHOORN & KAPPELLE, 2000; GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001; WILLIAMS-LINERA, 2002), criando condições adversas para a germinação, como dessecação, aumento da temperatura, diminuição da umidade do solo, e maior taxa de danos mecânicos, impedindo o estabelecimento de espécies secundárias tardias.

O manejo das formações secundárias representa um dos maiores potenciais para o aumento da conservação da biodiversidade brasileira, não apenas por meio das unidades de conservação, mas também pela criação de espaços públicos, como os Jardins Botânicos, que exercem um papel fundamental junto aos esforços contínuos e multidirecionais para deter a extinção de espécies e promover a conservação, classificação, avaliação e utilização sustentável do rico patrimônio genético vegetal (GUEDES *et al.*, 1990). Os Jardins Botânicos têm como sua importância principal a conservação. Porém suas responsabilidades tradicionais de ensino, pesquisa e educação pública no campo da botânica tem como obrigação buscar continuamente seu objetivo de documentar e compreender o mundo vegetal, bem como ensinar os estudantes em diferentes níveis e educar o público sobre o que está sendo aprendido durante este esforço (SCHULMAN & LEHVÄVIRTA, 2010). Para a implementação de um jardim botânico é importante que a área escolhida seja próxima a uma área representativa de vegetação natural (GUEDES *et al.*, 1990), como no caso do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (JB-UFJF), Minas Gerais, área de floresta urbana contígua à Área de Preservação Ambiental/APA Mata do Krambeck, inserida em um município considerado de importância biológica “Muito Alta” (DRUMMOND *et al.*, 2005).

## **Objetivos**

### **Objetivo geral**

Realizar o diagnóstico da comunidade arbórea de um trecho em estágio intermediário de regeneração no Jardim Botânico da UFJF, a fim de se obter informações mais detalhadas sobre a estrutura e diversidade florística da Floresta Atlântica na Zona da Mata mineira e demonstrar a importância do fragmento para a manutenção da biodiversidade da flora regional.

### **Objetivos específicos**

- Analisar a composição e diversidade de espécies arbóreas da comunidade, e comparar com os padrões obtidos em outros remanescentes florestais na região;
- Analisar a estrutura fitossociológica e a estrutura demográfica das principais espécies e sua representatividade na comunidade arbórea;
- Analisar a comunidade em termos de grupos ecológicos (grupos ecofisiológicos e síndromes de dispersão) das espécies e relacionar com o estágio sucessional.
- Analisar, através de técnicas multivariadas (análise de agrupamentos e DCA), a heterogeneidade florística da comunidade arbórea e a existência de gradientes ambientais que relacionem a ocorrência das espécies ao longo da comunidade.

## Material e métodos

### Área de estudos

A área de estudo está situada em um fragmento urbano de Floresta Atlântica, pertencente ao Jardim Botânico da UFJF (JB-UFJF), situado no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil (Figura 1). O JB-UFJF possui área correspondente a 80 hectares, conectada com outros 290 ha de floresta da APA Mata do Krambeck, formando um extenso remanescente florestal com área total equivalente a 370 ha, a “Mata do Krambeck”. O clima é do tipo Cwa (subtropical de altitude), segundo Koeppen, apresentando duas estações definidas, verão - primavera com temperaturas mais elevadas e maior precipitação pluviométrica (outubro a abril), e outono - inverno mais fria e com menor precipitação (maio a setembro) (PMJF, 2011). A pluviosidade média anual é próxima a 1.500 mm, com maiores índices no mês de janeiro (~300 mm), enquanto que a média térmica anual oscila em torno de 18,9°C (PMJF, 2011). O relevo é formado por rochas muito antigas basicamente gnaisses e granitos, solos caracterizados predominantemente por Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (FEAM, 2011). A vegetação florestal é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana (IBGE, 2012). A APA Mata do Krambeck era composta, originalmente, por três propriedades - Retiro Novo, Retiro Velho e Sítio Malícia - segundo a Lei Estadual 10.943/92 que a decretou Unidade de Conservação, com área de 374,1 hectares. O Sítio Malícia, com área de aproximadamente 82 hectares, foi excluído da APA em 1993, e a área passou a ser de propriedade de uma empreendedora que pretendia implantar no local o Condomínio Residencial Parque Brasil (COSTA-E-SILVA *et al.*, 2011). Em fevereiro de 2010 a Universidade Federal de Juiz de Fora adquiriu o Sítio Malícia, com o objetivo de se criar o Jardim Botânico da UFJF que, além de representar uma opção de lazer para o município, possibilitará o intercâmbio de conhecimento advindo de diversos pesquisadores do país e do exterior (RABELO & MAGALHÃES, 2011).

Toda a área correspondente à Mata do Krambeck apresenta um histórico de cultura cafeeira, desenvolvida geralmente sob o dossel dos fragmentos florestais. A economia agrária de Juiz de Fora teve como principal atividade econômica a cultura do café, porém, na medida em que a cafeicultura nacional passa por uma grave crise de preços que se inicia partir de 1896, seus reflexos no município se fizeram sentir (DESTRO, 2006), com a decadência dessa cultura, houve sua substituição pela formação de áreas para a criação de gado, possibilitando a implantação da pecuária (STAICO, 1976) e, desse modo, grande parte da vegetação foi destruída pela ação do corte e do fogo. Com o abandono das atividades agrícolas, há aproximadamente 70 anos, a

floresta vem se regenerando naturalmente (COSTA E SILVA *et al.*, 2011). Estudos em paisagens agrícolas tropicais sugerem que plantações sombreadas de café (*Coffea arabica*), como a que existia no atual JB-UFJF, exercem um papel importante como *habitat* para aves e outros animais de pequeno e médio porte (PERFECTO *et al.*, 1996), pois o café funciona como um atrativo para a fauna. Segundo Marcano-Vega (2002), o café resiste nesses ambientes mesmo após seu abandono e regeneração da vegetação nativa. Estudos apontam ainda que áreas em regeneração após 60 anos apresentam pequena diferença quanto a densidade, área basal, ou diversidade de espécies arbóreas se comparadas com áreas que sofreram distúrbios mais leves, porém existe um forte efeito do uso da terra sobre a composição de espécies (ZIMMERMAN *et al.*, 1995).

O JB-UFJF possui cerca de 80 hectares de floresta nativa contínua, porém em um mosaico de condições sucessionais distintas, relacionadas ao uso pretérito da área. Podem ser observados: (1) trechos florestais completamente antropizados, em estágio sucessional inicial (“capoeiras”); (2) trechos que foram submetidos a corte seletivo para sombreamento de plantação de café (“bosqueamentos”), cuja prática de capina do sub-bosque foi abandonada há menos de 10 anos; (3) trechos de solos mais úmidos com dominância de palmito-juçara (*Euterpe edulis*) (“palmitais”); e trechos de floresta secundária com baixa interferência antrópica desde o abandono das lavouras de café há pelo menos 70 anos, e com presença de árvores nativas remanescentes de grande porte (ex: sapucaia, braúna, etc.). Para o presente estudo foi selecionado um trecho florestal correspondente à condição 4 supracitada, ou seja, uma floresta em estágio sucessional intermediário segundo critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007 (Figura 2). Este trecho possui dimensão de aproximadamente 15 ha (coordenadas centrais do fragmento 23K 668368.778E; 7595818.757S, Datum SAD 69; Figura 1), sendo contínuo a APA do Krambeck.

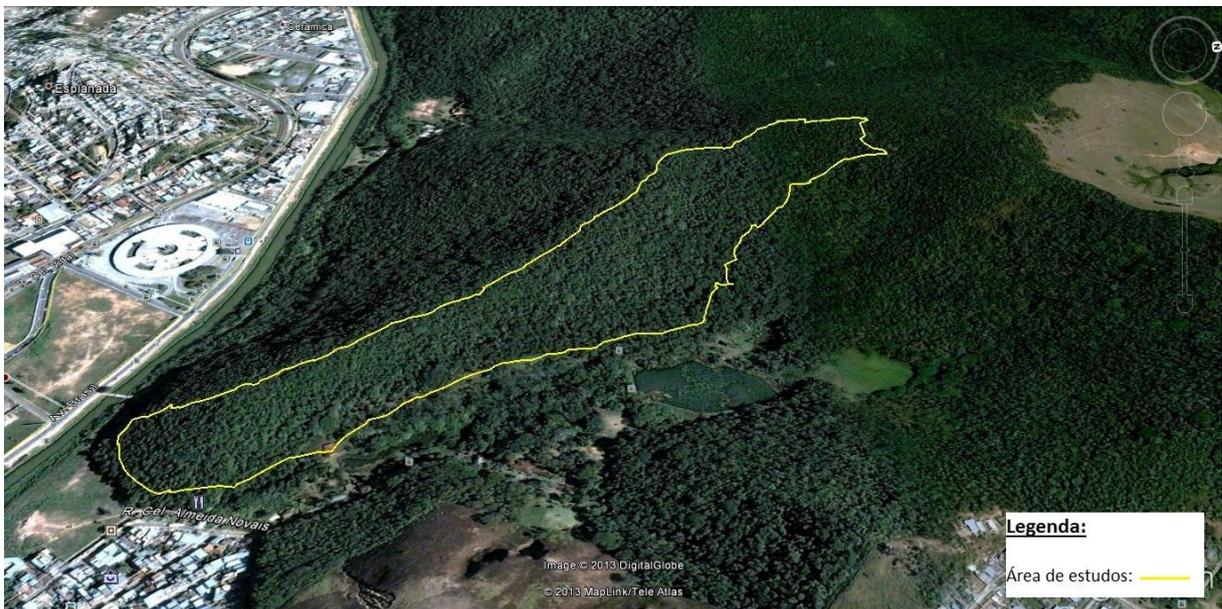
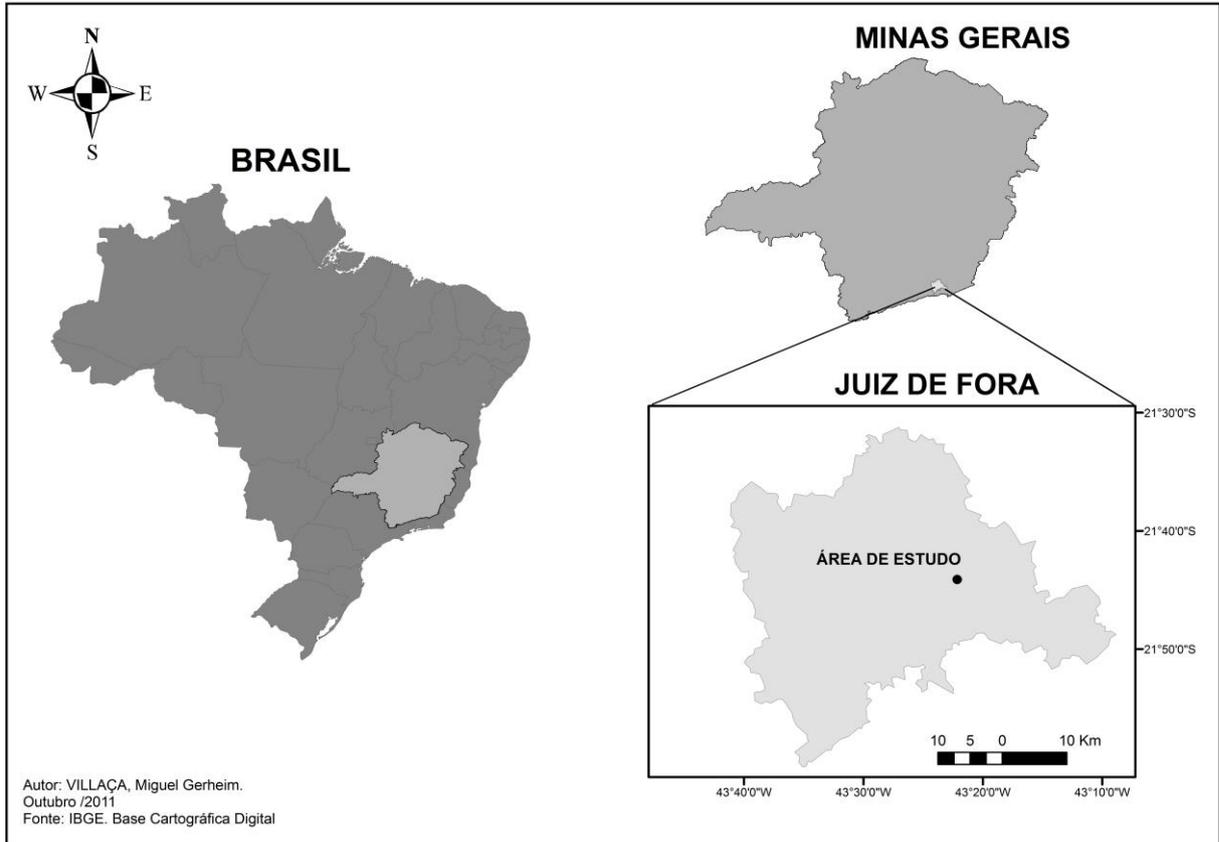


Figura 1. Localização geográfica e delimitação física (linha branca) do trecho de floresta estacional semidecidual em estágio intermediário de regeneração estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Fonte da imagem: Google Earth, 2013.



Figura 2. Detalhes do interior do do trecho de floresta estacional semidecidual em estágio intermediário de regeneração estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Vista panorâmica do Mirante do Eldorado (a), ocorrência de arbustos e lianas (b), perfil vertical menos adensado (c), perfil vertical mais adensado(d). Fotos: P.S. Brito.

## **Amostragem da vegetação**

Conforme descrito anteriormente, foi selecionado um trecho de floresta secundária com baixa interferência antrópica desde o abandono das lavouras de café há pelo menos 70 anos. A partir da escolha da área, em um segundo momento foi elaborado um mapa da área de estudo, que posteriormente foi gradeado gerando um total de 189 unidades amostrais (parcelas) de 20 x 20m, considerado como universo amostral. Desse total, foram sorteadas e alocadas aleatoriamente 25 parcelas, obtendo uma área amostrada correspondente a um hectare, seguindo protocolo padrão adotado por Felfili et. al (2005) para florestas estacionais neotropicais. As parcelas foram marcadas permanentemente com uma estaca de madeira em cada vértice e foram também georreferenciadas marcando-se o ponto correspondente ao primeiro vértice de cada parcela com auxílio de um GPS de navegação.

Foram incluídos no estudo indivíduos arbóreos com CAP  $\geq 15,7$ cm (equivalente à 5cm de DAP à altura do peito = 1,30m acima do nível do solo), vivos e mortos em pé, excetuando-se lianas. Além de aferida a medida do CAP, foi estimada a altura e realizada a identificação botânica. O material botânico coletado, fértil ou vegetativo, foi identificado utilizando-se a coleção do herbário da UFJF (CESJ) para comparação. A grafia do binômio específico e a abreviação do nome das autoridades seguem a Lista de Espécies da Flora do Brasil 2013. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). A classificação das famílias seguiu o sistema APG III (2009).

## **Análise dos dados**

A suficiência amostral foi demonstrada através da curva de acúmulo de espécies por parcelas (curva do coletor) e do cálculo do erro padrão para os parâmetros densidade e área basal por parcela, assumindo como limite satisfatório de erro o valor de 10% (CARVALHO e FELFILI, 2011). Estes cálculos foram realizados no programa Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2010.

Foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos para a descrição da comunidade arbórea: riqueza de espécies (S), número de indivíduos (Densidade Absoluta), área basal total e individual (ABt e ABi), frequência relativa (FR), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR), valor de importância (VI = soma FR, DR e DoR) e também VI% para cada espécie (KENT e COKER, 1992). Estes cálculos foram realizados no programa Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2010.

A distribuição diamétrica da comunidade arbórea, tanto para indivíduos como para os mortos em pé foi expressa na forma de gráficos com intervalos fixos de 5 cm, sendo também

contempladas as dez populações de maior VI na comunidade. Os gráficos foram elaborados no programa Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2010, utilizando-se os ajustes logarítmicos para as respectivas curvas de tendências (CARVALHO e NASCIMENTO, 2009).

A diversidade de espécies foi analisada através do índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), que considera a transformação logarítmica da densidade das espécies, sendo mais influenciado pelas espécies de menor densidade, ou seja, raras localmente (MAGURRAN, 2004). O índice de equabilidade de Pielou ( $J$ ), baseado em  $H'$ , foi utilizado para estimativa da uniformidade de espécies da comunidade. Para análise da heterogeneidade florística e de gradientes na comunidade foram aplicadas análises de agrupamento com coeficientes de Morisita Horn para análise quantitativa e de Jaccard para análise qualitativa, utilizando-se método de agrupamento UPGMA para elaboração do dendrograma, além da Análise de Correspondência Distendida (DCA). Estimadores não-paramétricos “*Jackknife*” de 1ª ordem e 2ª ordem foram utilizados para projetar a riqueza de espécies máxima que pode ser alcançada a partir da heterogeneidade encontrada nas amostras (HELTSCH e FORRESTER, 1983). Estas análises foram realizadas no software PAST v. 2.10 (HAMMER et al., 2001).

### **Grupos ecofisiológicos**

A classificação das espécies em grupos ecofisiológicos seguiu o modelo proposto por Oliveira-Filho e Scolforo (2008), considerando-se as características ecológicas e sucessionais das espécies para classificá-las, tendo como principal fator de inclusão nas categorias, a quantidade de luz de que dependem 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.

A classificação quanto às síndromes de dispersão de suas sementes seguiu o estabelecido por van der Pijl (1982), sendo as espécies classificadas em: Zoo (zoocóricas) = espécies que apresentam diásporos adaptados à dispersão por animais; Ane (anemocóricas) = espécies com

diásporos adaptados a dispersão pelo vento; Aut (autocóricas) = espécies que possuem autodispersão. Em casos onde a espécie não pôde ser classificada por falta de informações, foi estabelecida a categoria NC (não classificada).

## Resultados

### Suficiência amostral

A curva do esforço do coletor apresentou uma progressiva redução no acúmulo de espécies culminando em um achatamento e tendendo à estabilidade à partir da 15ª parcela (Figura 3). Em termos estruturais, os erros padrões obtidos para densidade (Média = 86 ind.; EP = 4,6%) e área basal (Média = 0,83 m<sup>2</sup>; EP = 5,8%) das parcelas estiveram abaixo do limite aceitável de 10%, resultados que mostram que a amostragem foi representativa para abranger florística e estruturalmente a comunidade estudada (CARVALHO e FELFILI, 2011).

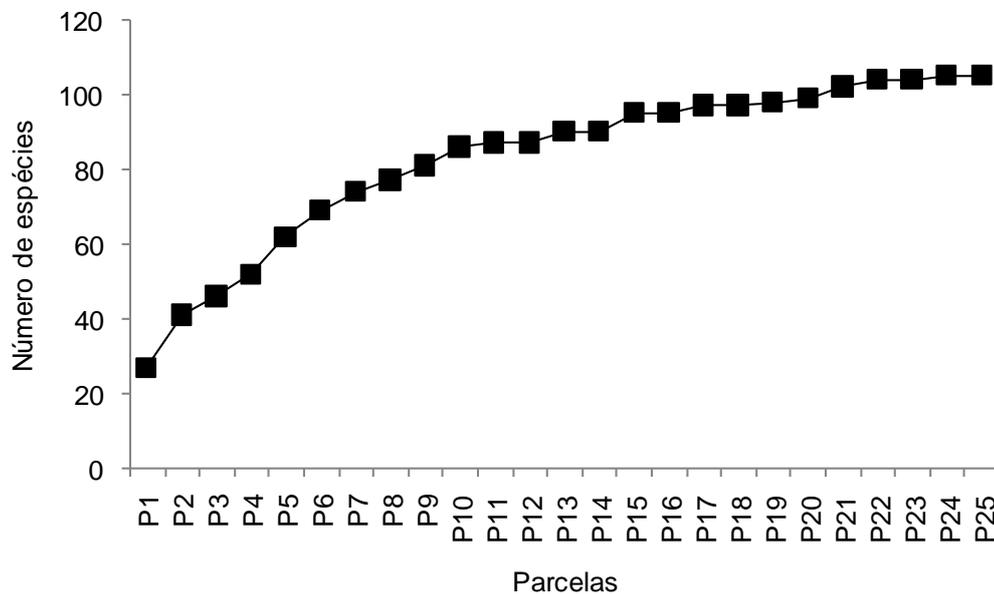


Figura 3. Curva de acúmulo de espécies por parcelas (curva do coletor) amostradas no fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

### Composição florística e fitossociológica

Foram encontrados 2150 indivíduos vivos, sendo 105 espécies pertencentes a 40 famílias e 76 gêneros. 82 (78%) foram identificado em nível de espécie, 13 (12,5%) a nível de gênero, 9 (8,5%) a nível de família e uma (0,9%) espécie indeterminada (Tabela 1). As famílias mais

representativas foram Fabaceae com 20 espécies, Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae com sete espécies cada e Myrtaceae com seis espécies (vide Anexo 1).

A comunidade apresentou forte dominância específica, onde as dez espécies de maior Valor de Importância (VI), *Xylopia sericea*, *Miconia urophylla*, *Ocotea diospyrifolia*, *Vismia guianensis*, *Psychotria vellosiana*, *Syzygium jambos*, *Maprounea guianensis*, *Lacistema pubescens*, *Cupania ludowigii* e *Siparuna guianensis*, representam 53,5% do total.

Foram encontradas cinco espécies ameaçadas de extinção segundo critérios IUCN - *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2011), Fundação Biodiversitas (2009) e Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008), pertencentes a diferentes categorias. Segundo a Fundação Biodiversitas, *Dalbergia nigra*, *Melanoxylon brauna*, *Ocotea odorifera* e *Protium heptaphyllum*, encontram-se na categoria “Vulnerável” enquanto *Euterpe edulis* encontra-se na categoria “Em perigo”. *Protium heptaphyllum* encontra-se na Lista de Espécies da Flora Brasileira com Deficiente de Dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), enquanto as demais espécies encontram-se na Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do MMA. *Dalbergia nigra* encontra-se na categoria “Vulnerável” da lista da IUCN.

Tabela 1 – Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas no trecho de floresta estacional semidecidual em estágio intermediário de regeneração no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Espécies ordenadas de forma decrescente segundo o VI. Siglas: GE: grupo ecofisiológico (PI: pioneira; SI: secundária inicial; ST: secundária tardia; NC: não classificada); SD: síndrome de dispersão (Zoo: zoocórica; Ane: anemocórica; Aut: autocórica); DA: densidade absoluta ( $.ha^{-1}$ ); AB: área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ); DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; FR: frequência relativa; VI: valor de importância; %VI: valor de importância em porcentagem. \*Espécies exóticas.

<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>SD</b>	<b>DA</b>	<b>AB</b>	<b>DR</b>	<b>DoR</b>	<b>FR</b>	<b>VI</b>	<b>%VI</b>
<i>Xylopia sericea</i>	Pi	Zoo	381	4,50	17,72	21,48	4,28	43,48	14,49
<i>Miconia urophylla</i>	Pi	Zoo	243	1,41	11,30	6,74	4,46	22,49	7,50
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	Pi	Zoo	120	2,10	5,58	10,01	3,92	19,51	6,50
<i>Vismia guianensis</i>	Pi	Zoo	184	0,72	8,56	3,44	3,57	15,56	5,19
<i>Psychotria vellosiana</i>	Si	Zoo	137	0,49	6,37	2,36	3,21	11,94	3,98
* <i>Syzygium jambos</i>	Ex	Zoo	105	0,65	4,88	3,12	3,57	11,57	3,86
<i>Maprounea guianensis</i>	Pi	Aut	65	0,98	3,02	4,68	2,67	10,38	3,46
<i>Lacistema pubescens</i>	Si	Zoo	74	0,38	3,44	1,81	4,10	9,35	3,12
<i>Cupania ludowigii</i>	Si	Zoo	51	0,54	2,37	2,59	3,21	8,17	2,72
<i>Siparuna guianensis</i>	Si	Zoo	74	0,23	3,44	1,08	3,57	8,08	2,69
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Pi	Zoo	47	0,48	2,19	2,30	3,03	7,51	2,50
<i>Dalbergia nigra</i>	Pi	Ane	56	0,40	2,60	1,92	2,85	7,37	2,46
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	Si	Zoo	53	0,19	2,47	0,93	3,21	6,60	2,20
<i>Jacaranda micrantha</i>	Si	Ane	42	0,29	1,95	1,36	3,03	6,35	2,12
<i>Melanoxylon brauna</i>	St	Ane	4	1,10	0,19	5,27	0,36	5,81	1,94
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Pi	Zoo	26	0,44	1,21	2,11	2,14	5,45	1,82
<i>Casearia arborea</i>	Pi	Zoo	31	0,31	1,44	1,46	2,50	5,40	1,80
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Pi	Ane	21	0,29	0,98	1,36	2,32	4,66	1,55
<i>Alchornea triplinervia</i>	Pi	Zoo	26	0,16	1,21	0,76	2,67	4,65	1,55
<i>Machaerium brasiliensis</i>	Pi	Ane	17	0,50	0,79	2,38	1,25	4,42	1,47
<i>Peltogyne sp1</i>	Pi	Zoo	25	0,16	1,16	0,76	1,96	3,88	1,29
<i>Cupania oblongifolia</i>	Pi	Zoo	14	0,30	0,65	1,43	1,60	3,68	1,23
<i>Maytenus salicifolia</i>	Si	Zoo	33	0,28	1,53	1,33	0,71	3,58	1,19
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Si	Zoo	25	0,14	1,16	0,65	1,43	3,24	1,08
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	Pi	Zoo	9	0,29	0,42	1,36	1,07	2,85	0,95
<i>Dalbergia villosa</i>	Pi	Ane	15	0,12	0,70	0,60	1,25	2,54	0,85
<i>Handroanthus crysothrichus</i>	Pi	Ane	12	0,19	0,56	0,91	1,07	2,54	0,85
<i>Cabralea canjerana</i>	Si	Zoo	11	0,09	0,51	0,41	1,60	2,52	0,84
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Pi	Ane	13	0,10	0,60	0,49	1,43	2,52	0,84
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Pi	Ane	10	0,19	0,47	0,90	1,07	2,44	0,81
<i>Cedrela odorata</i>	Si	Ane	4	0,32	0,19	1,54	0,53	2,26	0,75

<i>Hymenolobium janeirense</i>	Si	Aut	16	0,09	0,74	0,41	1,07	2,23	0,74
<i>Roupala montana</i>	Pi	Aut	18	0,13	0,84	0,61	0,71	2,16	0,72
<i>Eugenia subundulata</i>	St	Zoo	12	0,15	0,56	0,69	0,89	2,14	0,71
<i>Vochysia magnifica</i>	Si	Ane	3	0,31	0,14	1,48	0,36	1,98	0,66
<i>Senna macranthera</i>	Pi	Aut	9	0,08	0,42	0,40	0,89	1,71	0,57
<i>Ocotea odorifera</i>	Pi	Zoo	7	0,06	0,33	0,31	1,07	1,70	0,57
<i>Sloanea guianensis</i>	Si	Zoo	6	0,07	0,28	0,33	1,07	1,68	0,56
<i>Cyathea phalerata</i>	Si	Ane	7	0,08	0,33	0,37	0,71	1,41	0,47
<i>Guatteria sellowiana</i>	Si	Zoo	5	0,09	0,23	0,41	0,71	1,36	0,45
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pi	Aut	3	0,12	0,14	0,57	0,53	1,25	0,42
<i>Trichilia emarginata</i>	Si	Zoo	8	0,05	0,37	0,24	0,53	1,14	0,38
<i>Machaerium acutifolium</i>	Si	Ane	7	0,08	0,33	0,38	0,36	1,06	0,35
<i>Allophylus edulis</i>	Si	Zoo	5	0,02	0,23	0,10	0,71	1,04	0,35
<i>Simaroubaceae</i> sp1	Nc	Nc	2	0,11	0,09	0,53	0,36	0,98	0,33
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Pi	Zoo	5	0,08	0,23	0,39	0,36	0,98	0,33
<i>Vitex sellowiana</i>	Si	Zoo	4	0,05	0,19	0,24	0,53	0,97	0,32
<i>Schefflera morototoni</i>	Si	Zoo	4	0,01	0,19	0,05	0,71	0,95	0,32
<i>Casearia decandra</i>	Pi	Zoo	4	0,04	0,19	0,21	0,53	0,93	0,31
<i>Inga cylindrica</i>	Pi	Zoo	4	0,04	0,19	0,19	0,53	0,91	0,30
<i>Annona cacans</i>	Pi	Zoo	6	0,02	0,28	0,08	0,53	0,89	0,30
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	Si	Ane	4	0,04	0,19	0,17	0,53	0,89	0,30
<i>Inga</i> sp1	Nc	Zoo	2	0,12	0,09	0,56	0,18	0,83	0,28
<i>Guatteria vilosissima</i>	Si	Zoo	4	0,02	0,19	0,10	0,53	0,82	0,27
<i>Myrtaceae</i> sp1	Nc	Nc	4	0,01	0,19	0,07	0,53	0,79	0,26
<i>Amaioua guianensis</i>	Si	Zoo	4	0,01	0,19	0,06	0,53	0,78	0,26
<i>Myrcia splendens</i>	Pi	Zoo	5	0,02	0,23	0,07	0,36	0,66	0,22
<i>Senna multijuga</i>	Pi	Aut	2	0,04	0,09	0,20	0,36	0,65	0,22
<i>Eugenia florida</i>	Pi	Zoo	3	0,07	0,14	0,33	0,18	0,65	0,22
<i>Guapira</i> sp1	Nc	Zoo	2	0,04	0,09	0,17	0,36	0,62	0,21
<i>Mollinedia</i> sp1	Nc	Zoo	2	0,03	0,09	0,16	0,36	0,61	0,20
<i>Trichilia catigua</i>	Si	Zoo	2	0,03	0,09	0,13	0,36	0,58	0,19
<i>Ocotea bicolor</i>	Si	Zoo	2	0,03	0,09	0,13	0,36	0,58	0,19
<i>Tibouchina granulosa</i>	Pi	Ane	2	0,02	0,09	0,11	0,36	0,56	0,19
<i>Cordia sellowiana</i>	Pi	Ane	2	0,02	0,09	0,10	0,36	0,55	0,18
<i>Croton</i> sp1	Nc	Aut	2	0,01	0,09	0,05	0,36	0,50	0,17
<i>Stryphnodendron cf. polyphyllum</i>	Si	Zoo	2	0,01	0,09	0,04	0,36	0,49	0,16
<i>Protium heptaphyllum</i>	Si	Zoo	1	0,05	0,05	0,26	0,18	0,48	0,16
<i>Licania kunthiana</i>	Si	Zoo	2	0,01	0,09	0,03	0,36	0,48	0,16
<i>Campomanesia laurifolia</i>	Pi	Zoo	2	0,00	0,09	0,02	0,36	0,47	0,16
<i>Rudgea</i> sp1	Nc	Zoo	2	0,04	0,09	0,19	0,18	0,47	0,16
<i>Peltophorum dubium</i>	Pi	Ane	1	0,03	0,05	0,15	0,18	0,38	0,13
<i>Qualea</i> sp1	Nc	Ane	1	0,03	0,05	0,15	0,18	0,37	0,12
<i>Proteaceae</i> sp1	Nc	Nc	1	0,02	0,05	0,12	0,18	0,34	0,11

<i>Ocotea</i> sp1	Nc	Zoo	2	0,01	0,09	0,06	0,18	0,33	0,11
<i>Tibouchina mutabilis</i>	Pi	Ane	1	0,02	0,05	0,10	0,18	0,33	0,11
<i>Rubiaceae</i> sp1	Nc	Nc	1	0,02	0,05	0,09	0,18	0,31	0,10
<i>Morithamnus cf. ganophyllus</i>	Pi	Ane	1	0,02	0,05	0,07	0,18	0,30	0,10
<i>Melastomataceae</i> sp1	Nc	Nc	2	0,00	0,09	0,02	0,18	0,29	0,10
<i>Machaerium nyctitans</i>	Pi	Ane	1	0,01	0,05	0,07	0,18	0,29	0,10
<i>Indeterminada</i> sp2	Nc	Nc	1	0,01	0,05	0,05	0,18	0,28	0,09
<i>Platypodium elegans</i>	Pi	Ane	1	0,01	0,05	0,05	0,18	0,28	0,09
<i>Malpighiaceae</i> sp1	Nc	Nc	1	0,01	0,05	0,05	0,18	0,27	0,09
<i>Euterpe edulis</i>	St	Zoo	1	0,01	0,05	0,05	0,18	0,27	0,09
<i>Ixora breviflora</i>	Si	Zoo	1	0,01	0,05	0,04	0,18	0,27	0,09
<i>Himatanthus cf. bracteatus</i>	Si	Ane	1	0,01	0,05	0,04	0,18	0,26	0,09
<i>Psychotria cephalantha</i>	Si	Zoo	1	0,01	0,05	0,04	0,18	0,26	0,09
<i>Lauraceae</i> sp2	Nc	Zoo	1	0,01	0,05	0,03	0,18	0,25	0,08
<i>Melastomataceae</i> sp3	Nc	Nc	1	0,01	0,05	0,03	0,18	0,25	0,08
<i>Ficus</i> sp1	Nc	Zoo	1	0,01	0,05	0,03	0,18	0,25	0,08
<i>Hyptidendron</i> sp1	Nc	Nc	1	0,01	0,05	0,03	0,18	0,25	0,08
<i>Sorocea guilleminiana</i>	Si	Zoo	1	0,01	0,05	0,03	0,18	0,25	0,08
<i>Buchenavia cf. tomentosa</i>	Pi	Zoo	1	0,01	0,05	0,03	0,18	0,25	0,08
<i>Casearia obliqua</i>	St	Zoo	1	0,00	0,05	0,02	0,18	0,25	0,08
<i>Guarea macrophylla</i>	Pi	Zoo	1	0,00	0,05	0,02	0,18	0,25	0,08
<i>Tachigali rugosa</i>	Pi	Ane	1	0,00	0,05	0,02	0,18	0,24	0,08
<i>Aspidosperma</i> sp1	Nc	Ane	1	0,00	0,05	0,02	0,18	0,24	0,08
<i>Lecythis</i> sp1	Nc	Zoo	1	0,00	0,05	0,02	0,18	0,24	0,08
<i>Ocotea</i> sp2	Nc	Zoo	1	0,00	0,05	0,02	0,18	0,24	0,08
<i>Kielmeyera cf. lathrophyttum</i>	Pi	Ane	1	0,00	0,05	0,02	0,18	0,24	0,08
<i>Lamanonia cf. ternata</i>	Si	Ane	1	0,00	0,05	0,02	0,18	0,24	0,08
<i>Melastomataceae</i> sp2	Nc	Nc	1	0,00	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Prunus myrtifolia</i>	Si	Zoo	1	0,00	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Rubiaceae</i> sp2	Nc	Nc	1	0,00	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Symplocos nitens</i>	Si	Zoo	1	0,00	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08

## Diversidade

O valor do índice de diversidade de espécies ( $H'$ ) obtido foi de 3,30  $\text{nats.ind}^{-1}$  enquanto a equabilidade ( $J'$ ) encontrada foi de 0,70. De maneira a complementar os dados, os estimadores não paramétricos “Jackknife” de primeira e segunda ordem indicaram como projeção máxima de espécies que a área de estudo pode comportar futuramente entre 141 e 161 espécies, respectivamente (Tabela 2). Em termos quantitativos, a área tem baixa heterogeneidade, o que se reflete no dendrograma gerado a partir do coeficiente de Morisita-Horn (Figura 4). Por outro lado, quando se utiliza o coeficiente de Jaccard, a análise qualitativa mostra que as espécies de baixa densidade são importantes para a heterogeneidade florística da área (Figura 5).

Tabela 2 – Parâmetros de riqueza e estrutura no trecho de floresta estacional semidecidual em estágio intermediário de regeneração no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>
<b>Riqueza e diversidade</b>	
Número de espécies ( $\text{ha}^{-1}$ )	105
Diversidade de espécies ( $H'$ )	3,30
Equabilidade ( $J'$ )	0,70
Estimador "Jackknife" de 1ª ordem	141
Estimador "Jackknife" de 2ª ordem	161
<b>Estrutura</b>	
Número de indivíduos vivos ( $\text{ha}^{-1}$ )	2150
Área basal dos indivíduos vivos ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ )	20,87
Número de indivíduos mortos em pé ( $\text{ha}^{-1}$ )	385
Número de indivíduos mortos em pé (%)	15,18

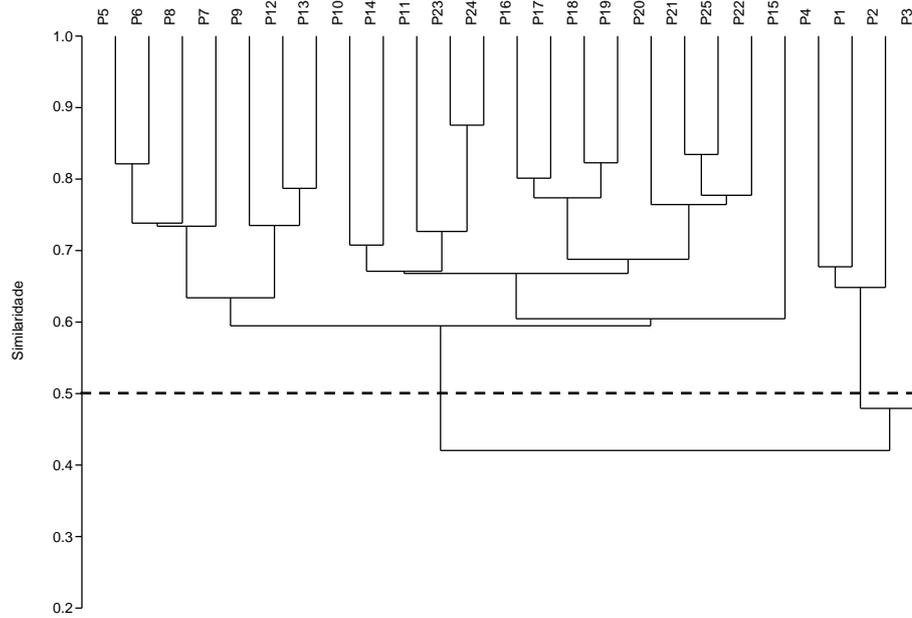


Figura 4. Dendrograma demonstrando a similaridade entre as parcelas segundo coeficiente de Morisita-Horn (quantitativo).

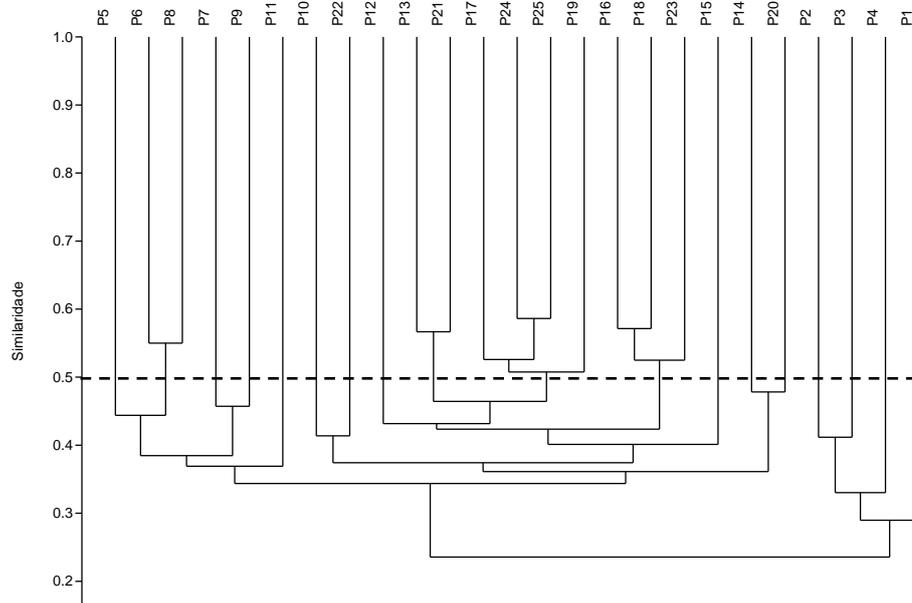


Figura 5. Dendrograma demonstrando a similaridade entre as parcelas segundo coeficiente de Jaccard (qualitativo).

## Análise de gradientes

A análise de correspondência distendida (DCA) mostra um gradiente fraco com baixos autovalores nos eixos 1 e 2 (Eixo 1 = 0.44, Eixo 2 = 0.18), reforçando os dados de diversidade que refletem uma dominância de um reduzido número de espécies ao longo das parcelas (Figura 6).

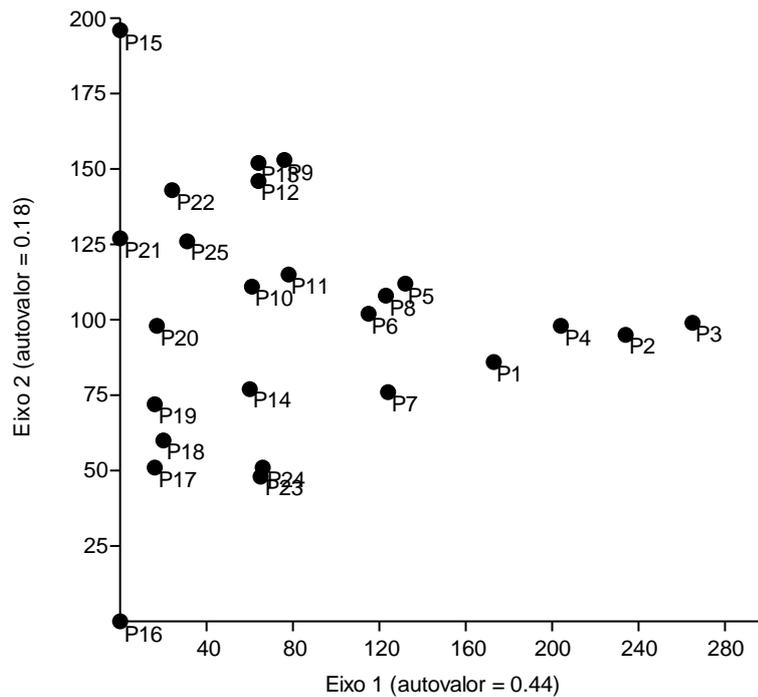


Figura 6. Diagrama de ordenação resultante da análise de correspondência distendida (DCA) mostrando disposição das parcelas em relação à composição quantitativa (densidade absoluta) de espécies amostradas no trecho de floresta estacional semidecidual secundária no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

## Estrutura

Foram encontrados 385 mortos em pé, o que corresponde a 15,2% do número total (Tabela 2). Entre os mortos 61,2% apresentaram diâmetro de no máximo 10 cm, 34,0% tinham no máximo 20 cm e apenas 4,6% tinham 25 cm ou mais de DAP (Figura 7).

Foram encontrados 2150 indivíduos vivos com área basal total igual a 20,87 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Entre os indivíduos vivos, 69,3% têm diâmetro a altura do peito de no máximo 10 cm, 28,6% têm entre 10,1 e 25 cm e apenas 2,0% têm DAP superior a 25 cm (Figura 8).

Os indivíduos mortos bem como a comunidade arbórea, apresentaram padrão de distribuição diamétrica com forma de ‘J’ reverso, com um grande número de indivíduos nas classes mais baixas de diâmetro e progressivamente menos indivíduos nas classes de diâmetro mais elevado, característica típica de florestas tropicais. Tal padrão também foi observado para as seis espécies de maior valor de importância, sendo elas *Xylopia sericea*, *Miconia urophylla*, *Ocotea diospyrofolia*, *Visma guianensis*, *Psychotria vellosiana* e *Syzygium jambos* (Figura 9). Dentre as espécies de maior DAP, destacam-se *O.diospyrifolia* e *V. magnifica* que atingem mais de 50 cm e *M. brauna* com um DAP máximo para a comunidade equivalente a 86,2 cm.

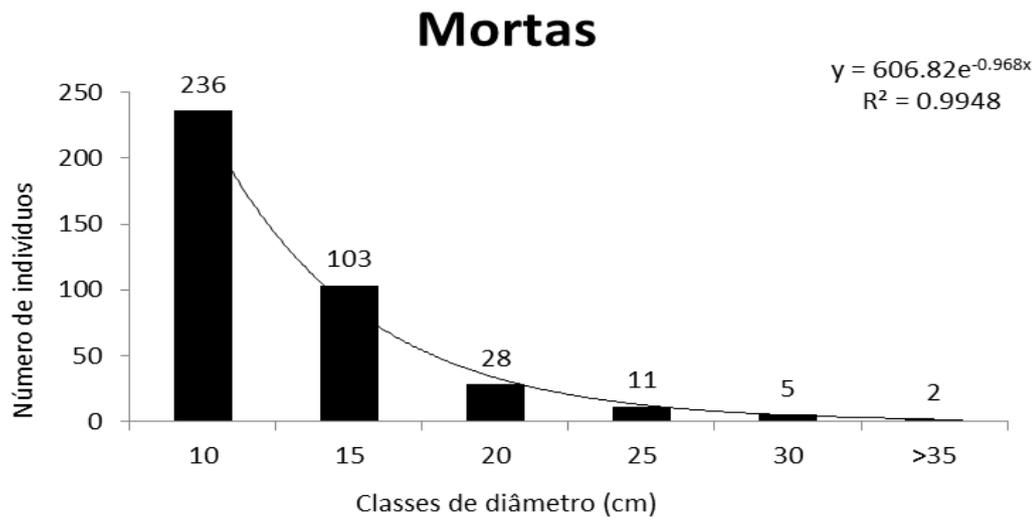


Figura 7. Distribuição dos indivíduos arbóreos mortos em pé por classes de diâmetro (cm) no trecho de floresta estacional semidecidual secundária no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

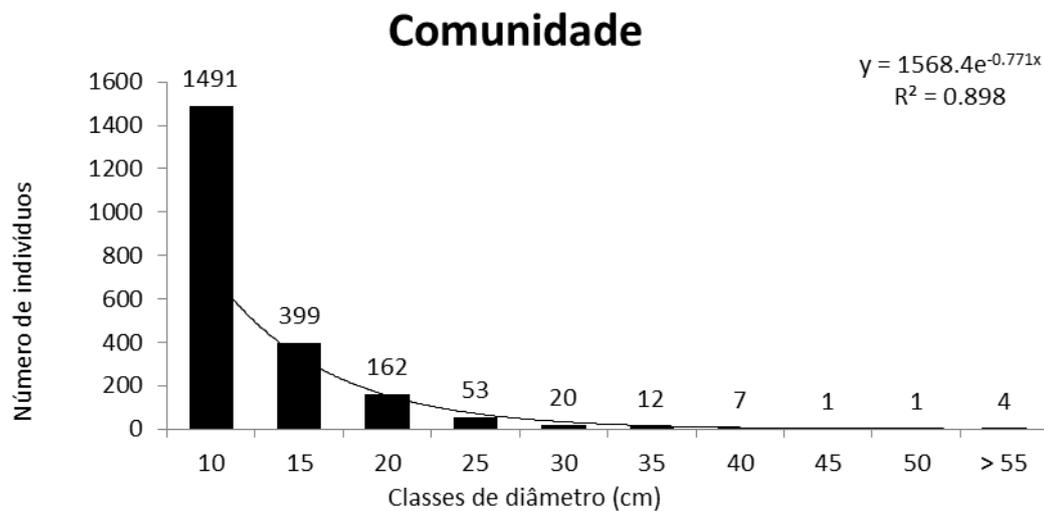


Figura 8. Distribuição dos indivíduos arbóreos vivos por classes de diâmetro (cm) no trecho de floresta estacional semidecidual secundária no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

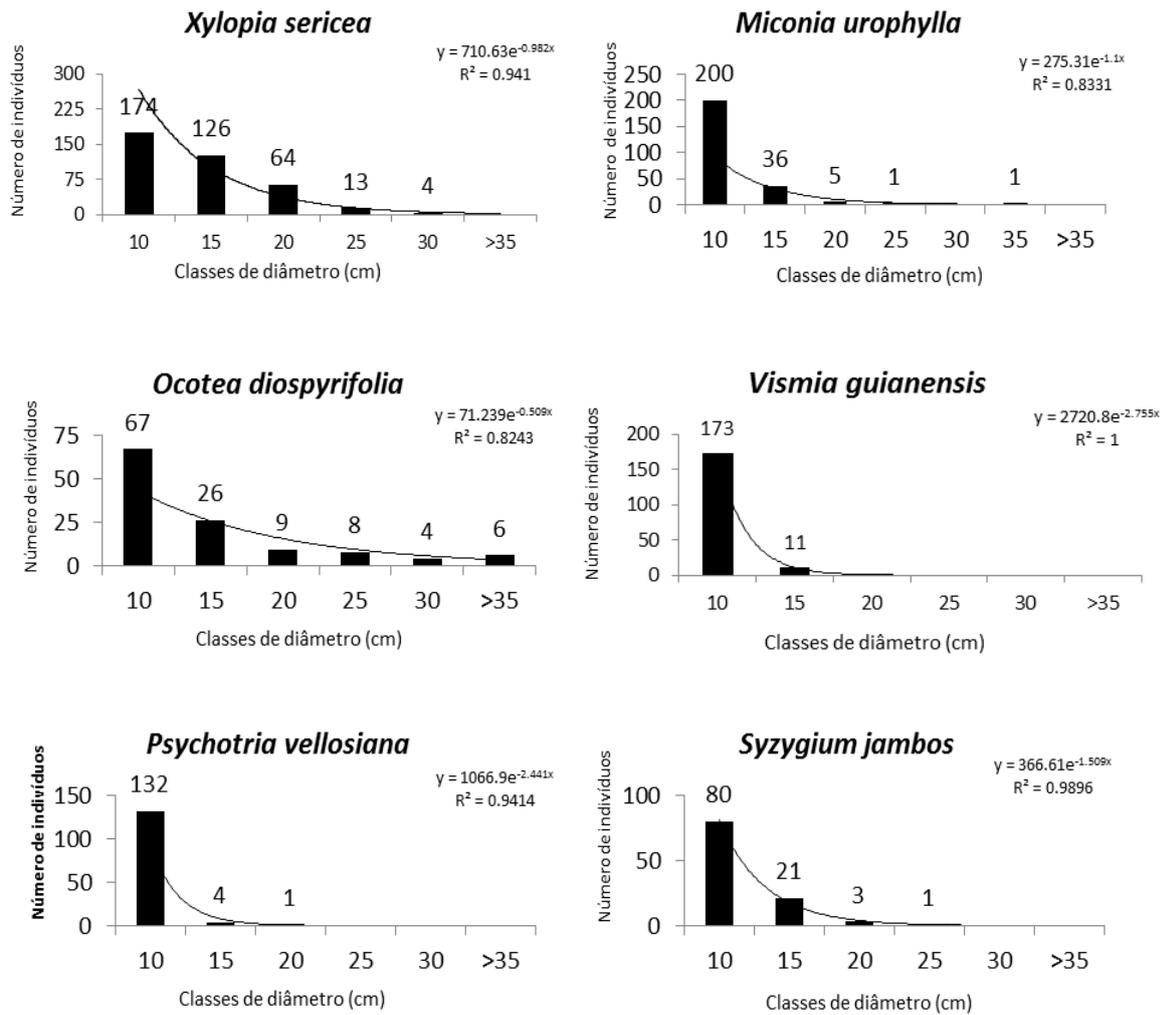


Figura 9. Distribuição dos indivíduos arbóreos das seis espécies de maior Valor de Importância (VI) por classes de diâmetro (cm) no trecho de floresta estacional semidecidual secundária no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

### **Grupos ecofisiológicos**

Dos 2150 indivíduos vivos amostrados, 40% das espécies são pioneiras (1396 indivíduos), 33,3% são secundárias iniciais (597 indivíduos), apenas 4,8% são secundárias tardias (19 indivíduos) e 0,9% são exóticas (105 indivíduos), sendo todas as exóticas da espécie *Syzygium jambos* (Figura 10). As espécies foram também caracterizadas de acordo com sua síndrome de dispersão, sendo 55,2% (1787 indivíduos) zoocóricas, 24,8% (229 indivíduos) anemocóricas, 9,5% (118 indivíduos) autocóricas e 10,5% (16 indivíduos) não classificadas (Figura 11).

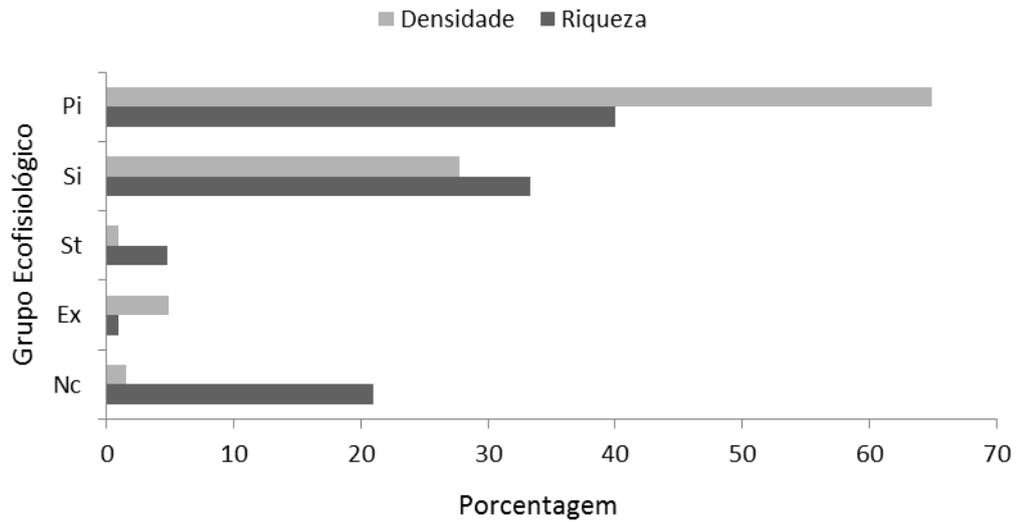


Figura 10. Classificação das espécies e indivíduos segundo o grupo ecofisiológico no trecho de floresta estacional semidecidual secundária no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora, MG, Brasil). Abreviaturas: Pi: pioneira; Si: secundária inicial; St: secundária tardia; Ex: Exótica Nc: não classificada.

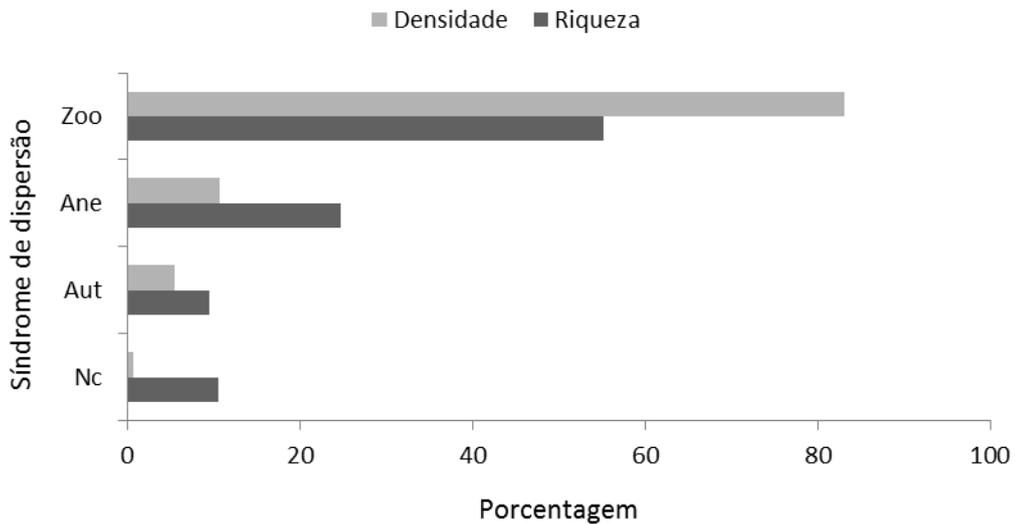


Figura 11. Classificação das espécies e indivíduos segundo sua síndrome de dispersão no trecho de floresta estacional semidecidual secundária no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora, MG, Brasil). Abreviaturas: Zoo: Zoocórica; Ane: Anemocórica; Aut: Autocórica; Nc: Não classificada.

## Discussão

As famílias mais representativas foram Fabaceae com 20 espécies, Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae, essas três com sete espécies cada e Myrtaceae com seis espécies. Levantamentos florísticos de Florestas Estacionais Semidecíduas da região indicam que as famílias Fabaceae, Lauraceae, Myrtaceae e Rubiaceae têm assumido grande importância (PAULA et al., 2002; RIBAS et al., 2003; MARANGON et al., 2003; SILVA et al., 2003; SILVA et al., 2004). Com a exceção de Melastomataceae, as outras famílias citadas são apontadas como características da estrutura e composição da Mata Atlântica Sub-Montana (< 700 m de altitude) e Montana do sudeste do Brasil (TABARELLI & MANTOVANI, 1999; OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; SCUDELLER et al., 2001; TABARELLI & PEREZ, 2002), representando cerca de 50% da riqueza de espécies da Mata Atlântica (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000). A família Myrtaceae é considerada importante para o desenvolvimento do sub-bosque de comunidades em sucessão, especialmente por seus frutos serem apreciados e dispersados pela fauna (TABARELLI et al., 1994). O destaque em número de espécies de Rubiaceae típicas do sub-bosque, onde o sombreamento produzido pelo dossel fechado deve estar favorecendo a regeneração dessas espécies tolerantes à sombra (SILVA-JÚNIOR et al, 2004), e a marcada presença da família Lauraceae entre as de maior valor de importância 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 (TABARELLI et al., 1994), indicam uma tendência de estado mais avançado da sucessão nesse trecho de floresta.

*X. sericea* foi a espécie mais importante (VI), apresentando maior densidade, maior dominância e alta frequência, estando ausente em apenas uma das 25 parcelas. Com os três valores elevados em relação às demais espécies, *X. sericea* se destaca por ter um alto número de indivíduos, muitos deles de grande porte e com presença marcada em quase todas as parcelas. *M. urophylla* obteve segundo maior VI (7,5%), apesar de sua dominância relativamente baixa (1,4) em relação às outras duas espécies de maior destaque (*X. sericea* e *O. diospyrifolia*), sua alta densidade (243) e presença em todas as parcelas explicam sua importância para a comunidade. Apesar de *O. diospyrifolia* ter uma densidade muito inferior às duas espécies de maior destaque (120 espécimes) correspondendo a menos da metade da encontrada para *M. urophylla* e inferior a um terço que o encontrado para *X. sericea*, indivíduos com grande porte (Dominância relativa igual a 10,0%) e distribuição bastante frequente (presente em 22 parcelas), a tornam a terceira mais importante. *V. guianensis* e *S. guianensis* são a quarta e quinta espécies de maior VI (5,1%

e 3,9% respectivamente), sendo que a segunda é a única secundária inicial, enquanto todas as demais são pioneiras. Também é importante destacar a presença da exótica *Syzygium jambos* (Jambo-branco) como a sexta espécie de maior VI (3,8%). Seu destaque na área se deve à sua alta densidade (105 indivíduos) e frequência ao longo da área, sendo encontrada em 20 das 25 parcelas. Segundo Kueffer et al. (2010) *S. jambos* se apresenta como potencial invasora em florestas neotropicais em áreas perturbadas. Torna-se então preocupante sua presença com grande representatividade no local, podendo acarretar num prejuízo à biodiversidade local (MCKINNEY, 2006).

O valor de  $H'$  encontrado (3,30 nats.ind<sup>-1</sup>) é alto se comparado com o encontrado por Fonseca & Carvalho (2012) em área adjacente à área de estudo (2,82 nats.ind<sup>-1</sup>), o que pode se justificar devido ao fato que a área do presente trabalho esteja localizada em área com histórico de perturbação menos intenso e contínua ao fragmento florestal da Mata do Krambeck, enquanto a analisada por Fonseca & Carvalho (2012) é um fragmento de pequena dimensão (2 ha) sujeito à pressão da crescente urbanização adjacente, sofrendo recorrentes perturbações antrópicas como queimadas, corte seletivo de madeira, e introdução de espécies domésticas. Porém, o valor de  $H'$  encontrado no presente estudo é baixo quando comparado a outros estudos em florestas estacionais semidecíduais secundárias na região. Garcia (2007) encontrou 4,29 nats.ind<sup>-1</sup> para um trecho da Reserva Biológica Municipal Santa Cândida, também localizada em Juiz de Fora; Gonzaga et al. (2008) compararam 24 fragmentos florestais secundários localizados na região e encontraram valores de  $H'$  que variaram entre 3,18 nats.ind<sup>-1</sup> para um fragmento localizado no município de Bocaina de Minas, MG, a 4,47 nats.ind<sup>-1</sup> para a área mais preservada de Floresta Estacional Semidecidual Montana encontrada no estudo, Floresta de Poço Bonito, localizada no município de Lavras, MG. Ainda segundo os autores, os valores de  $J'$  para os fragmentos incluídos no estudo variaram entre 0,75 e 0,89. O valor de  $J$  ( $J = 0,70$ ) encontrado no presente estudo demonstra que apenas 70% da diversidade hipotética máxima foi obtida, devido a forte dominância exercida por um pequeno conjunto de espécies na comunidade. Esse valor contrasta também com os estudos anteriormente citados, onde, Fonseca & Carvalho (2012) segue com valor inferior ao do presente estudo, atingindo 65% (0,65), e Garcia (2007), Valente (2011) e Gonzaga (2008), encontraram valores que alcançam respectivamente 83% ( $J = 0,83$ ), 86% ( $J = 0,86$ ) e 89% ( $J = 0,89$ ). Os valores encontrados para o JB-UFJF demonstram que tanto os valores de diversidade,  $H'$ , quanto de equabilidade,  $J'$ , encontrados no presente estudo e no estudo realizado por Fonseca & Carvalho (2012), situam-se entre os menores quando comparados a outros estudos realizados na região, dados que reforçam a premissa de que a preservação do

fragmento é essencial para que a diversidade seja incrementada no futuro, visto que os fragmentos mais preservados e de maior tamanho, foram os que apresentaram os resultados mais elevados de diversidade e equabilidade (GONZAGA et al, 2008).

As análises de agrupamento mostraram que em termos quantitativos (Morisita-Horn) a área apresenta baixa heterogeneidade, pois as principais espécies em termos de densidade são também as de maior frequência, ou seja, espalhadas por toda a floresta, e responsáveis pelo seu funcionamento. Complementarmente, a análise de DCA reforça esta baixa heterogeneidade quantitativa e evidencia a existência de gradientes curtos, apresentando baixos autovalores nos primeiros eixos, que podem ser igualmente explicados pela ocorrência de um pequeno conjunto de espécies de grande densidade ocupando grande parte do nicho fundamental da área, e apenas uma minoria das espécies concentrando-se em nichos menores no gradiente (ter BRAAK, 1995); ou seja, o fraco gradiente é reflexo da alta dominância e frequência de um pequeno conjunto de espécies na comunidade, sendo este um padrão comumente associado às florestas tropicais secundárias após regeneração, conforme revisão de Chazdon (2008).

Por outro lado, a análise qualitativa (Jaccard) mostra que as espécies de baixa densidade (raras localmente) são importantes para manter a heterogeneidade florística da área; ou seja, de acordo com um índice que leva em consideração as espécies de baixa frequência e enfatiza a riqueza encontrada na área, encontramos uma heterogeneidade maior entre as parcelas, observando inclusive espécies pouco comuns em estudos para outros fragmentos localizados na região, como *M. brauna*, *G. vilosíssim*, *E. edulis* e *E. subundulata*. De forma complementar, os estimadores não paramétricos “Jackknife” de primeira e segunda ordem encontrados (141 e 161 espécies respectivamente), apontam um hipotético potencial de incremento no número de espécies entre 34,3% e 53,3%, indicando que a área de estudo tem uma boa capacidade de reter espécies, funcionando como um abrigo para que novas espécies que eventualmente cheguem ao local. A riqueza estimada é superior inclusive à riqueza real encontrada em estudos prévios na região, Valente (2011) encontrou 125 espécies em uma área de 0,75 ha no município de Rio Preto, MG, Garcia (2007) encontrou em uma área de 0,84 ha uma riqueza de 176 espécies e Fonseca & Carvalho (2012) encontraram 78 espécies em área de um hectare, ambos em Juiz de Fora, MG.

O percentual de indivíduos mortos em pé (15,2%) pode ser considerado bastante elevado se comparado a outros estudos, Valente (2011) encontrou 4,8% de indivíduos mortos, Garcia (2007) encontrou 6,0%. Em contrapartida, Meirelles et al. (2008) encontraram 14,7% em Monte Verde, MG, e Fonseca (2012) encontrou 17,5% do total de indivíduos mortos em pé, valor ainda

mais elevado que o encontrado no presente estudo, e concluiu que tal mortalidade se deve ao fato de o fragmento ser mais susceptível a perturbações estocásticas, devido a alterações biológicas e físicas agravadas pelos distúrbios antrópicos, principalmente pelos efeitos de borda considerando o reduzido tamanho do fragmento estudado. No presente estudo, existe alta dominância de espécies pioneiras e conseqüentemente uma forte competição entre os indivíduos que se encontram em sua maioria nas classes mais baixas de diâmetro (95,3% dos indivíduos apresentaram DAP inferior a 20 cm), sendo plantas jovens e por isso mais sensíveis à competição por recursos (Chazdon, 2008), sendo a mortalidade, muito provavelmente, reflexo dessa competição.

Entre os indivíduos vivos, 95,4% encontram-se nas três primeiras classes de diâmetro, ou seja, com diâmetros até 20 cm, evidenciando que a comunidade é estruturada por indivíduos jovens, com as classes subsequentes apresentando um número drasticamente inferior na quantidade de indivíduos, apresentando distribuição com padrão do tipo “J-reverso”, característico em florestas tropicais inequidâneas (LOPES *et al.*, 2002). As seis espécies de maior VI também apresentaram distribuição diamétrica na forma de “J-reverso”, e todas elas apresentaram também linha de tendência de ajuste exponencial com valor de  $R^2$  acima 0,70, conforme padrão para florestas secundárias (CARVALHO e NASCIMENTO, 2009). Apenas quatro indivíduos ocuparam a última classe de diâmetro, ultrapassando 50 cm de DAP, sendo duas *Melanoxylon brauna*, uma *Vochysia magnifica* e uma *Ocotea diospyrifolia*. A primeira espécie é uma secundária tardia e provavelmente uma árvore muito antiga que não foi cortada para atuar no sombreamento do café ou plantada com fim ornamental; Já as espécies *V. magnifica* e *O. diospyrifolia* são espécies secundárias iniciais de crescimento rápido, que podem atingir naturalmente grandes portes.

A análise dos grupos ecofisiológicos evidencia uma predominância de espécies pertencentes a grupos sucessionais iniciais, principalmente espécies pioneiras, sendo dominantes tanto em sua riqueza como dominância, com 40% das espécies e 65% dos indivíduos. A riqueza de espécies secundárias iniciais se aproxima da encontrada para as espécies pioneiras, com 33,3%, porém a densidade encontrada foi muito menor, com 27,8% dos indivíduos vivos encontrados. A diferença se torna ainda maior quando comparada com as espécies secundárias tardias, que possuem apenas 4,7% das espécies e 0,9% dos indivíduos, sendo muito raras localmente. As espécies não classificadas representaram 21% da riqueza e apenas 1,5% do total de indivíduos, podendo representar um ruído e conseqüentemente uma possível subestimação do real número de espécies características de florestas mais maduras existentes no local, já que sua

identificação foi restrita ao nível de família ou gênero devido ao grande porte dos indivíduos, o que impossibilitou a coleta botânica dos mesmos. Estudos posteriores com a identificação destas espécies podem elevar o número de espécies secundárias tardias presentes na área.

A presença de espécies pioneiras e que necessitam de luz para seu desenvolvimento em florestas secundárias é consistente com resultados encontrados em estudos em florestas tropicais brasileiras, onde com o decorrer da regeneração existe uma tendência do aumento das espécies tolerantes à sombra em detrimento das pioneiras e que demandam luz (OLIVEIRA-FILHO et al., 1997; TABARELLI & MANTOVANI, 1999; NUNES et al., 2003). Entretanto, a baixa densidade de espécies secundárias tardias indica que a sucessão ecológica na comunidade estudada não está progredindo nas condições esperadas de acordo com o tempo de regeneração. Oliveira-Filho et al. (2004) encontraram trechos entre 15 e 40 anos de regeneração que apresentam padrões estruturais mais avançados em termos de composição qualitativa e quantitativa de grupos ecofisiológicos, com maior porcentagem de espécies secundárias tardias. Em comparação com o estudo de Oliveira-Filho et al. (2004), o padrão encontrado no presente estudo se assemelha mais com o trecho com menor tempo de regeneração (15 anos), onde a maior parte dos indivíduos se situava nas classes mais baixas de diâmetro, mesmo estando o JB-UFJF em processo de regeneração natural mais longo, inclusive, que o trecho em regeneração de 40 anos. Estudos em florestas tropicais mostram que o padrão típico da diversidade de espécies em florestas secundárias é o acúmulo de espécies ao longo do tempo, que se aproxima do seu limite máximo de uma floresta madura dentro de um intervalo de tempo de até 80 anos (BROWN & LUGO, 1990; TABARELLI & MANTOVANI, 1999). Chazdon (2008) destaca que a forte presença de espécies características de estágios sucessionais iniciais, indicam uma antropização do fragmento, e por isso, em áreas mais preservadas em estágio mais avançado elas tendem a aparecer em baixo número sendo raras localmente, normalmente presentes em clareiras ou bordas. Embora este tempo de “reconstrução florestal” não seja determinístico, pelos processos estocásticos ocorrentes na sucessão (CHAZDON, 2008), a grande representatividade de espécies pioneiras indica nitidamente que a comunidade estudada encontra-se em lento processo sucessional, mesmo possuindo longo tempo de regeneração (~70 anos), sendo contíguo ao contínuo florestal da Mata do Krambeck (que proporciona aporte de propágulos) e com baixa interferência antrópica.

Também destaca-se na comunidade estudada a densidade relativamente alta da espécie exótica *S. jambos*, a única exótica encontrada na amostragem, mas que sozinha é consideravelmente mais representativa que todas as secundárias tardias somadas. Chazdon

(2008) afirma que, florestas emergentes fornecem espaços para espécies exóticas invasoras, que podem colonizar rapidamente florestas estabelecidas em áreas protegidas. A presença desta espécie por si só não explica o pouco avanço da regeneração da área ao longo dos anos, mas pode representar uma ameaça para o futuro da área. O risco que representam espécies exóticas invasoras em Jardins Botânicos foi abordado com destaque no 2º Congresso Mundial de Jardins Botânicos (2004), e resultou em uma recomendação para que os jardins botânicos realizem avaliação de riscos, bem como práticas de manejo de tais espécies. Porém orientações adequadas sobre como realizar avaliações de risco e práticas de manejo em coleções estabelecidas são escassas (JEFFERSON et al., 2004). Além disso, o JB-UFJF ainda depende de mais estudos de caracterização da vegetação, incluindo aspectos demográficos das populações de *S. jambos*, para que medidas adequadas às condições locais sejam propostas.

No que diz respeito às síndromes de dispersão, as espécies autocóricas ocorrem com maior frequência em florestas preservadas em comparação com florestas secundárias, o que provavelmente acontece devido ao fato de que estas espécies apresentam dispersão apenas a curtas distâncias, diferentemente das zoocóricas e anemocóricas, que são levadas a distâncias maiores, por animais e pelo vento (WILLSON, 1992). Esta teoria parece ser adequada aos resultados encontrados, onde espécies zoocóricas representam 55,2% das espécies e 83,1% da densidade, as anemocóricas representam 24,8% das espécies e 10,6% dos indivíduos e as autocóricas apenas 9,5% das espécies e 5,5% dos indivíduos da comunidade. O padrão encontrado se assemelha ao que foi descrito por Prado-Júnior et al.(2012) para uma floresta estacional semidecidual secundária na região, com predominância de espécies zoocóricas (55,2%), seguido pelas espécies anemocóricas (24,8%) e autocóricas (9,5%). A análise das síndromes de dispersão indicou que grande parte destas utiliza-se de animais como agentes de dispersão, padrão já evidenciado em diversos estudos em Floresta Atlântica no sudeste brasileiro, onde mais de 50% das espécies produzem frutos adaptados ao consumo de pássaros e mamíferos (MORELLATO et al., 1989; SPINA et al., 2001; SANTOS & KINOSHITA, 2003). Muitos animais tropicais dependem parcial ou inteiramente de frutos para sua alimentação pelo menos em parte do ano (JANZEN, 1980), demonstrando-se a importância desta comunidade na oferta de recursos para a fauna local e manutenção da biodiversidade local.

## Conclusões

- Foram amostrados 2150 indivíduos arbóreos vivos, pertencentes a 105 espécies, 40 famílias e 76 gêneros. As famílias mais representativas foram Fabaceae (20 espécies), Lauraceae (7 espécies), Melastomataceae (7 espécies), Rubiaceae (7 espécies) e Myrtaceae (6 espécies).

- Foram encontradas cinco espécies ameaçadas de extinção segundo critérios IUCN - *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2011), Fundação Biodiversitas (2009) e Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008), sendo elas, *Dalbergia nigra*, *E. edulis*, *Melanoxylon brauna*, *Ocotea odorifera* e *Protium heptaphyllum*.

- As dez espécies de maior Valor de Importância (VI), *Xylopia sericea*, *Miconia urophylla*, *Ocotea diospyrifolia*, *Vismia guianensis*, *Psychotria vellosiana*, *Syzygium jambos*, *Maprounea guianensis*, *Lacistema pubescens*, *Cupania ludowigii* e *Siparuna guianensis*, representam 53,5% do VI total.

- A diversidade de espécies pelo índice de Shannon ( $H'$ ) foi de 3,30 nats.ind<sup>-1</sup> enquanto a equabilidade de Pielou ( $J'$ ) encontrada foi de 0,70. Os estimadores não paramétricos “Jackknife” de primeira e segunda ordem resultaram em 141 e 161 espécies, respectivamente.

- A análise de correspondência distendida (DCA) mostra um gradiente fraco, com autovalor significativo apenas no eixo 1 e 2 (Eixo 1 = 0.44, Eixo 2 = 0.18), indicando baixa heterogeneidade quantitativa interna, padrão típico de florestas secundárias que possuem ampla frequência e ocupação de nicho pelas espécies dominantes.

- Foi detectada uma alta porcentagem de indivíduos mortos, com 385 indivíduos mortos em pé, o que corresponde a 15,2% do número total. Foram encontrados 2150 indivíduos vivos com área basal total igual a 20,87 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Os indivíduos mortos bem como a comunidade arbórea, apresentaram padrão de distribuição diamétrica com forma de ‘J’ reverso, com um grande número de indivíduos nas classes mais baixas de diâmetro e progressivamente menos indivíduos nas classes de diâmetro mais elevado.

- Dos 2150 indivíduos vivos amostrados, 40% das espécies são pioneiras (1396 indivíduos), 33,3% são secundárias iniciais (597 indivíduos), 0,9% são exóticas (105 indivíduos) e 4,8% apenas são secundárias tardias (19 indivíduos). A classificação quanto à síndrome de dispersão apontou, 55,2% (1787 indivíduos) zoocóricas, 24,8% (229 indivíduos) anemocóricas, 9,5% (118 indivíduos) autocóricas e 10,5% (16 indivíduos) não classificadas.

## Considerações finais

Os resultados encontrados apontam para uma comunidade arbórea que apesar de encontrar-se em regeneração natural há mais de 70 anos, apresenta processo de sucessão lento e alta ocorrência de espécies pioneiras e secundárias iniciais. Em contrapartida, a área apresenta alta riqueza de espécies e ocorrência de várias espécies raras localmente. Também são encontradas espécies ameaçadas de extinção segundo critérios das IUCN, Fundação Biodiversitas e Ministério do Meio Ambiente, além de espécies incomuns em estudos prévios na região. Essas informações apontam para a relevância do fragmento com potencial para retenção de espécies e manutenção da biodiversidade da região. Segundo Tabarelli & Mantovani (1999), durante o processo de regeneração em floresta montana, ocorre aumento da riqueza, da diversidade de espécies, do percentual de espécies zoocóricas, de sub-bosque, de espécies tolerantes à sombra e dos atributos físicos da floresta (área basal, volume) e ainda segundo o mesmo trabalho, a ocorrência das famílias Melastomataceae e Rubiaceae são indicativas de áreas em estágio inicial de regeneração, enquanto, Lauraceae e Myrtaceae são características de áreas em estágio avançado de regeneração e apresentam respectivamente, espécies predominantemente zoocóricas e tolerantes à sombra. No presente estudo os resultados corroboram o proposto por Tabarelli & Mantovani (1999), como Melastomataceae, Rubiaceae e Lauraceae contam com o mesmo número de espécies (7) cada e Myrtaceae apresenta seis espécies, o resultado sugere que o processo de substituição de espécies entre as fases de sucessão está em andamento.

Segundo classificação proposta por Gomez-Pompa & Vazquez-Yanes (1981), que estabelece cinco estágios de regeneração possíveis, a área estudada encontra-se entre o 4º e o 5º estágios, que se caracterizam pela presença de espécies pioneiras de grande porte e pela presença de espécies de floresta madura, respectivamente. O fragmento apresenta forte presença de pioneiras de ciclo de vida longa como *X. sericea*, *M. urophylla*, *O. diospyrifolia* e *A. triplinervia*, mas também apresenta espécies secundárias tardias importantes como, *M. brauna*, *E. subundulata*, *E. edulis* e *C. obliqua*.

Para a continuidade no processo de sucessão até que se atinja um status de floresta madura, é importante que medidas de manejo sejam adotadas para que o processo de regeneração que se encontra atualmente lento retome seu desenvolvimento sem a necessidade de interferência humana futura. A introdução de espécies através de técnicas enriquecimento seria uma medida aconselhável, pois viria a incrementar a diversidade local e complementarmente, também é importante que se faça o controle da espécie *S. jambos*, exótica invasora que ameaça a biodiversidade local ao se disseminar pela área e competir com as espécies nativas.

Posteriormente um estudo de dinâmica da floresta também é fortemente recomendado para que se acompanhe a evolução qualitativa do fragmento, e para que se garanta a prosperidade da área enquanto importante local de conservação da biodiversidade regional e integração da sociedade com a natureza.

## Referências bibliográficas

- BROWN, S.; LUGO, A. E. Tropical Secondary Forests. *Journal of Tropical Ecology*, v. 6, n. 1, p. 1-32, 1990.
- BUDOWSKI, G. The distinction between old secondary and climax species in tropical central american lowland rainforest. *Tropical Ecology*, n. 11, p. 44-48, 1970.
- CARVALHO, F.A.; FELFILI, J.M. Variações temporais na comunidade arbórea de uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central: composição, estrutura e diversidade florística. *Acta Botanica Brasilica*, v. 25, n. 1, p. 203-214, 2011.
- CARVALHO, F.A.; FELFILI, J.M. Aplicação da diversidade alfa e beta para definição de áreas prioritárias para conservação: uma análise das florestas deciduais sobre afloramentos calcários no Vale do Paranã, Goiás. *Bioscience Journal*, v. 27, n. 5, p. 830–838. 2011.
- 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). *Revista Árvore*, v. 33, n. 2, p. 327-337, 2009.
- CAPERS, R.S.; CHAZDON, R.L.; BRENES, A.R.; ALVARADO, B.V. Successional dynamics of woody seedling communities in wet tropical secondary forests. *Journal of Ecology*, v. 93, n. 6, p. 1071–1084, 2005.
- CHAZDON, R.L. Chance and determinism in tropical forest succession. *Tropical Forest Community Ecology*, p. 384-408, 2008
- CHAZDON, R.L. Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science*, v. 320, n. 5882, p. 1458–1460, 2008.
- CHAZDON, R. L.; PERES, C.A.; DENT, D.; SHEIL, D.; LUGO, A.E.; LAMB, D.; STORK, N.E.; MILLER, S.E. The potential for species conservation in tropical secondary forests. *Conservation biology*, v. 23, n. 6, p. 1406–1417, 2009.
- COSTA E SILVA, C.; FERNANDES, D.A.A. de O.; CRISTÓVÃO, E.C. *Proposta de gerenciamento ambiental para o Jardim Botânico de Juiz de Fora – MG*. Monografia (Pós-graduação em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora/UFJF, Juiz de Fora, MG. 2011.
- CUBIÑÁ, A.; AIDE, T.M. The effect of distance from forest edge on seed rain and soil seed bank in a tropical pasture. *Biotropica*, v. 33, p. 26-267. 2001.

- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A.; ANTONINI, Y. *Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua Conservação*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222 p., 2005.
- DUNCAN, R.S.; CHAPMAN, C.A. Seed dispersal and potential forest succession in abandoned agriculture in tropical Africa. *Ecological Applications*, v. 9, n. 3, p. 908-1008, 1999.
- FAO. *State of the Worlds Forests 2005*. Food and Agricultural Organisation of the United Nations, Rome. 2005.
- 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 08/04/2013.
- 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, Departamento de Engenharia Florestal. 56 p., 2005.
- 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*, v. 28, n. 5, p. 820–832, 2012.
- GARCIA, P.O. *Estrutura e composição do estrato arbóreo em diferentes trechos da reserva biológica municipal Santa Cândida, Juiz de Fora-MG*. 104f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais.). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.
- GARWOOD, N.C. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panamá: A community study. *Ecological Monographs*, v. 53, n. 2, p. 159-181, 1983.
- GÓMEZ-POMPA, A.G.; VÁZQUEZ-YANES, C.N. Successional studies of a rain forest in Mexico, In: D. C. West, H. H. Schugart & D. B. Botkin (Eds.), *Forest concepts and application*, New York: Springer-Verlag, p. 247- 266, 1981.
- GONZAGA, A.P.D.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MACHADO, E.L.M.; HARGREAVES, P.; MACHADO, J.N.M. Diagnóstico florístico-estrutural do componente arbóreo da floresta da Serra de São José, Tiradentes, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 22, n. 2, p. 505-520, 2008.
- GROMBONE-GUARATINI, M.T.; RODRIGUES, R.R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. v. 18, p. 759-774, 2002.

- GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management* . n. 148, p. 185-206, 2001.
- GUEDES, R.R.; PERON, M.V.; BAUMGRATZ, J.F.; LIMA, H.C.de; VIEIRA, R.C. *Estratégia dos Jardins Botânicos para a Conservação*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ: Expressão e Cultura. 1990.
- GUO, Q.; TAPER, M.; SCHOENBERGER, M.; BRANDLE, J. Spatial-temporal population dynamics across species range: from center to margin. *Oikos*, v. 108, n. 1, p. 47-57, 2005.
- HAMMER, Ø; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistical software package for education and data analysis. *Palaentologia Electronica*, v. 4, p. 9, 2001.
- HELTSHE, J.F.; FORRESTER, N.E. Estimating species richness using the jackknife procedure. *Biometrics*, v. 39, p. 1-12, 1983.
- HOLL, K.D. Factors limiting tropical rain forest regeneration in abandoned pasture: seed rain, seed germination, microclimate, and soil. *Biotropica*, v. 31, p. 229-242, 1999.
- HOWE, H.F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Palo Alto, v. 13, p. 201-228, 1982.
- IBGE, 2012. *Manual técnico da vegetação brasileira*. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ: Série Manuais Técnicos em Geociências, número 1.
- JANZEN, D. *Ecologia vegetal nos trópicos*. EPU, São Paulo, 79 p., 1980.
- JEFFERSON, L.; HAVENS, K.; AULT J. Implementing invasive screening procedures: the Chicago Botanic Garden model. *Weed Technology*, v. 18, p. 1434–1440, 2004.
- KAPOS, V.; CAMARGOS, J. L. C.; DANDE, G. Edge related changes in environment and plant response due to forest fragmentation in Central Amazonia. In: LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O. *Tropical Forest Remnants: Ecology, management and conservation of fragmented communities*, p. 45-54, 1997.
- KENT, M.; COKER, P. *Vegetation description and analysis*. New York: John Wiley & Sons, 365 p., 1992.
- KOLB, S.R. *Islands of secondary vegetation in degraded pastures of Brazil: their role in reestablishing Atlantic Coastal Forest*. Ph.D Thesis. University of Georgia, Athens, USA. 1993.
- KUEFFER, C.; DAEHLER, C.C.; TORRES-SANTANA, C.W.; LAVERGNE, C.; MEYER, J.Y.; OTTO, R.; SILVA, L. A global comparison of plant invasions on oceanic islands.

- Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, v. 12, p. 145-162, 2010.
- LEADLEY, E. Report of the 2nd world botanic gardens congress, Barcelona, Spain. *Botanical Garden Journal*, v. 1, n. 1, 2004. <http://www.bgci.org/worldwide/article/229/>. Cited October, 2007
- LOISELLE, B.A., RIBBENS, E.; VARGAS, O. Spatial and temporal variation of seed rain in a tropical lowland wet forest. *Biotropica*, v. 28, n. 1, p. 82-95, 1996.
- LOPES, W. P.; SILVA, A.F., SOUZA, A.L.; MEIRA-NETO, J.A.A. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce- Minas Gerais, Brasil, *Acta Botanica Brasilica*, v. 16, n. 4, p. 443-456, 2002.
- MAGURRAN, A.E. *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Science. 215 p., 2004.
- MARANGON, L. C.; SOARES; J. J.; FELICIANO, A. L. P. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore*, v. 27, n. 2, p. 207-215, 2003.
- MARCANO-VEGA, H., AIDE, T.M.; BÁEZ, D. Forest regeneration in abandoned coffee plantations and pastures in the Cordillera Central of Puerto Rico. *Plant Ecology*, n. 161, n. 1, p. 75–87, 2002.
- MCKINNEY, M. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006.
- MEIRELES, L.D.; SHEPHERD, G.J.; KINOSHITA, L.S. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 31, n. 4, p. 559-574, 2008.
- MELO, F.P.L.; ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; FAHRIG, L.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; TABARELLI, M. On the hope for biodiversity-friendly tropical landscapes. *Trends in Ecology & Evolution*. p. 1-7, 2013.
- MESQUITA, R.C.G.; ICKES, K.; GANADE, G.; WILLIAMSON, G.B. Alternative successional pathways in the Amazon Basin. *Journal of Ecology*, v. 89, p. 528-537, 2001.
- MORELLATO, L.P.C.; RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F.; JOLY, C.A. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 12, n. 1, p. 85-91, 1989.
- NUNES, Y.R.F.; MENDONÇA, A.V.R.; BOTEZELLI, L.; MACHADO, E.L.M.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Variação da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade

- arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botanica Brasilica*, v. 17, n. 2, p. 215-231, 2003.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MELLO, J.M.; SCOLFORO, J.R.S. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a 5-year period (1987–1992). *Plant Ecology*, v. 131, n. 1, p. 45-66, 1997.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CURI, N., VILELA, E.A.; CARVALHO, D.A. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in southeastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, v. 58, n. 1, p. 139–158, 2001.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CARVALHO, D.C.; VILELA, E.A.; CURI, N.; FONTES, M.A.L. Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secondary forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 27, n. 4, p. 685-701, 2004.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; SCOLFORO, J.R.S. (Eds.). *Inventário Florestal de Minas Gerais: Espécies arbóreas da flora nativa*. Editora UFLA, Lavras. 576 p., 2008.
- OOSTERHOORN, M., KAPPELLE, M. Vegetation structure and composition along an interior-edge-exterior gradient in a Costa Rican montane cloud forest. *Forest Ecology Management*, v. 126, n. 3, p. 291-307, 2000.
- PAULA, A.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.L.; SANTOS, F.A.M. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa-MG. *Revista Árvore*, v.26, n.6, p.743-749, 2002.
- PERFECTO, I.; RICE, R.A.; GREENBERG, R.; VOORT, M.E. Shade coffee: a disappearing refuge for biodiversity. *Bioscience*, v. 46, n. 8, p. 598–608, 1996.
- PIJL, VAN der. *Principles of dispersal in higher plants*. Springer-Verlag, New York. 161p., 1982.
- PMJF. *Anuário Estatístico de Juiz de Fora 2008*. Juiz de Fora: Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, 2008. Disponível em: [http://www.pjf.mg.gov.br/cidade/anuario\\_2008/index.html](http://www.pjf.mg.gov.br/cidade/anuario_2008/index.html) Acesso em 20/02/2013.

- PMJF. *O clima de Juiz de Fora*. Juiz de Fora: Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, 2013.  
Disponível em: <http://www.pjf.mg.gov.br/cidade/clima.php> Acesso em 20/02/2013.
- POULOS, H.M., CAMP, A.E. Topographic influences on vegetation mosaics and tree diversity in the Chihuahuan Desert Borderlands. *Ecology*, v. 91, n. 4, p. 1140-1151, 2010.
- RABELO, M.; MAGALHÃES, B. Preservação e Planejamento de Conservação da Mata do Krambeck. *Revista Geográfica de América Central* Número Especial EGAL- Costa Rica II Semestre, p. 1-13, 2011.
- RIBAS, R.F.; MEIRA-NETO, J.A.A.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.L. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore*, v. 27, n. 6, p. 821-830, 2003.
- SANTOS, K.; KINOSHITA, L.S. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, Município de Campinas, SP. *Acta Botanica Brasilica*, v. 17, n. 3, p. 325-341, 2003.
- SCHULMAN, L.; LEHVÄVIRTA, S. Botanic gardens in the age of climate change. *Biodiversity and Conservation*, v. 20, n. 2, p. 217–220, 2011.
- SCUDELLER, V.V.; MARTINS, F.R.; SHEPHERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the Atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology*, v. 152, n. 2, p. 185-199, 2001.
- SILVA, A.F.; OLIVEIRA, R.V.; SANTOS, N.R.L.; PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de Floresta Semidecídua Submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. *Revista Árvore*, v. 27, n. 3, p. 311-319, 2003.
- SILVA, N.R.S.; MARTINS, S.V.; MEIRA-NETO, J.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.
- SILVA-JÚNIOR, W.M.; MARTINS, S.V.; SILVA, A.F.; MARCO-JÚNIOR, P. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. *Scientia Forestalis* v. 66, p. 169–179. 2004
- SPINA, A.P.; FERREIRA, W.M.; LEITÃO FILHO, H.F. Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). *Acta Botanica Brasilica*, v. 15, n.3, p. 47-60, 2001.

- STAICO, J. *A bacia do rio Paraibuna: a natureza*. Ed. UFJF, Juiz de Fora. 246 p., 1976.
- 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*, v. 6, p. 1-11, 1994.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*. v. 59, n. 2, p. 239-250, 1999.
- TABARELLI, M.; PERES, C.A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. *Biological Conservation*, v. 106, n. 2, p. 165-176, 2002.
- TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.; BEDÊ, L. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.
- TERESA, M., TONIATO, Z.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. *Foreco*, v.198, p.319–339, 2004.
- VALENTE, A.S.M. Composição, estrutura e similaridade florística da Floresta Atlântica, na Serra Negra, Rio Preto – MG. *Rodriguésia*, v. 62, n. 2, p. 321-340, 2011.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE. 124 p., 1991.
- WILLIAMS-LINERA, G. Tree species richness complementarity, disturbance and fragmentation in a Mexican tropical montane cloud forest. *Biodiversity Conservation*, v. 11, p. 1825-1843, 2002.
- WILLSON, M.F.; TRAVESET, A. 1992. The ecology of seed dispersal. In: FENNER, M. (Ed.). *The Ecology of Regeneration on Plant Communities*. Wallingford, UK: CAB International, 2000. p. 61–85.
- ZIMMERMAN J.K.; AIDE, T.M.; ROSARIO, M.; SERRANO, M.; HERRERA, L. Effects of land management and a recent hurricane on forest structure and composition in the Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. *Forest Ecology and Management*, v. 77, n. 1-3, p. 65– 76, 1995.

## Anexo I

Nomes das famílias e espécies arbóreas amostradas no fragmento florestal no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Siglas: GE: grupo ecofisiológico (PI: pioneira; SI: secundária inicial; ST: secundária tardia; NC: não classificada); SD: síndrome de dispersão (Zoo: zoocórica; Ane: anemocórica; Aut: autocórica; NC: não classificada); Coletor: número de registro do coletor; Herbário: número de registro dos espécimes usados para comparação no herbário CESJ – UFJF. \*Espécies exóticas.

Famílias/Espécies	Nome vulgar (Popular)	GE	SD	Coletor	Herbário
<b>Annonaceae</b>					
<i>Annona cacans</i> Warm.	Araticum-cagão	Pi	Zoo	P. S. Brito 574	35079
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltld.	Pindaíba-verdadeira, Pindaíba-de-mata	Si	Zoo	P. S. Brito 271	-
<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	Pindaíba-branca	Si	Zoo	P. S. Brito 23	52007
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Pindaíba, Casca-de-barata	Si	Zoo	P. S. Brito 6	-
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Pimenta-de-macaco	Pi	Zoo	P. S. Brito 31	52445
<b>Apocynaceae</b>					
<i>Himatanthus cf. bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	Agoniada	Si	Ane	P. S. Brito 1252	-
<i>Aspidosperma</i> sp1	-	Nc	Ane	P. S. Brito 1410	-
<b>Araliaceae</b>					
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Morototó, Mandiocão	Si	Zoo	P. S. Brito 582	-
<b>Arecaceae</b>					
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito-jussara, Palmito-doce	St	Zoo	P. S. Brito 802	-
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Pi	Zoo	P. S. Brito 319	-
<b>Asteraceae</b>					
<i>Morithamnus cf. ganophyllus</i> (Mattf. ex Pilg.) R.M.King & H.Rob.	-	Pi	Ane	P. S. Brito 622	-
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	Vassourão-pardo	Pi	Ane	P. S. Brito 472	32874

<b>Bignoniaceae</b>					
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê-verde	Pi	Zoo	P. S. Brito 1570	19780
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Jacarandá-caroba	Si	Ane	P. S. Brito 911	27743
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	Ipê-amarelo, Pau-d'arco-amarelo	Pi	Ane	P. S. Brito 1630	52015
<b>Boraginaceae</b>					
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Chá-de-bugre	Pi	Ane	P. S. Brito 370	-
<b>Burseraceae</b>					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Breu, Amescla	Si	Zoo	P. S. Brito 323	-
<b>Proteaceae</b>					
Proteaceae spl	-	Nc	Nc	P. S. Brito 158	-
<b>Calophyllaceae</b>					
<i>Kielmeyera cf. lathrophyton</i> Saddi.	Pau-santo	Pi	Ane	97	-
<b>Celastraceae</b>					
<i>Maytenus salicifolia</i> Reissek	Cuinha, Cafezinho	Si	Zoo	P. S. Brito 185	34629
<b>Chrysobalanaceae</b>					
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	Ascindiúva	Si	Zoo	P. S. Brito 137	-
<b>Combretaceae</b>					
<i>Buchenavia cf. tomentosa</i> Eichler	Buchenavia	Pi	Zoo	P. S. Brito 217	-
<b>Cunoniaceae</b>					
<i>Lamanonia cf. ternata</i> Vell.	Guaperê, Canjiquinha	Si	Ane	P. S. Brito 326	-
<b>Cyatheaceae</b>					
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	Xaxim-espinhento, Samambaiucu	Si	Ane	P. S. Brito 101	-
<b>Elaeocarpaceae</b>					
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Sapopema	Si	Zoo	P. S. Brito 118	31098
<b>Erythroxylaceae</b>					
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	Eritroxilum	Si	Zoo	P. S. Brito 496	58796
<b>Euphorbiaceae</b>					
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Tanheiro, Tapiá	Pi	Zoo	P. S. Brito 41	26943

<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Marmelinho	Pi	Aut	P. S. Brito 417	57596
<i>Croton</i> sp1		Nc	Aut	P. S. Brito 878	-
<b>Fabaceae</b>					
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico, Angico-branco-verdadeiro, Angico-branco	Pi	Ane	P. S. Brito 831	-
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa, Grápia	Pi	Ane	P. S. Brito 336	37990
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá, Jacarandá-da-bahia, Caviúna, Jacarandá-caviúna	Pi	Ane	P. S. Brito 427	40396
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	Jacarandá	Pi	Ane	68	37270
<i>Hymenolobium janeirense</i> Kuhlm.	Gracuí	Si	Aut	100	-
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Ingá, Ingá-feijão	Pi	Zoo	32	38765
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Bico-de-pato , Jacarandá-do campo	Si	Ane	1684	-
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Sapuva, Jacarandá-paulista	Pi	Ane	450	22889
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Mau-vizinho, Bico-de-pato	Pi	Ane	1956	-
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Braúna	St	Ane	1092	7043
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	Pi	Aut	121	-
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré, Jacaré, Casco-de-jacaré	Pi	Aut	812	-
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Faveiro, Pau-de-canvil, Canzileiro, Amendoim-do-campo	Pi	Ane	149	-
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Angico-vassoura	Si	Ane	77	5764
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Manduirana, Aleluia, Cabo-verde, Fedegoso, Fedegoso-legítimo	Pi	Aut	99	46159
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau-cigarra	Pi	Aut	964	14901
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	Barbatimão	Si	Zoo	143	7125
<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	-	Pi	Ane	261	35106
<i>Inga</i> sp1	Ingá	Nc	Zoo	228	-
<i>Peltogyne</i> sp1	Pau-roxo	Nc	Zoo	50	-
<b>Hypericaceae</b>					
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Ruão	Pi	Zoo	1	12485

<b>Indeterminada</b>					
Indeterminada sp2	-	Nc	Nc	93	-
<b>Lacistemaceae</b>					
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Cafezinho, Sabonete	Si	Zoo	160	51695
<b>Lamiaceae</b>					
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	Tarumã-mirim	Si	Zoo	328	27915
<i>Hyptidendron</i> sp1	-	Nc	Nc	549	-
<b>Lauraceae</b>					
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Canela-fedorenta, Canela-amarela, Canela-ferrugem, Canela-garuva	Pi	Zoo	415	40099
<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil	Canela, Canela-sassafrás	Si	Zoo	2024	50826
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Canela, Canela-amarela, Canelalouro	Pi	Zoo	5	52980
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás-verdadeira, Canela-sassafrás	Pi	Zoo	188	57588
<i>Ocotea</i> sp1	-	Nc	Zoo	124	-
<i>Ocotea</i> sp2	-	Nc	Zoo	1975	-
Lauraceae sp2		Nc	Zoo	994	-
<b>Lecythidaceae</b>					
<i>Lecythis</i> sp1	Sapucaia	St	Aut	885	-
<b>Malpighiaceae</b>					
Malpighiaceae sp1	-	Nc	Nc	1099	-
<b>Melastomataceae</b>					
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Jacatirão, Nhacatirão, Jacatirão-açú, Casca-de-arroz	Pi	Zoo	389	24055
<i>Miconia urophylla</i> DC.		Pi	Zoo	493	57582
<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	Quaresmeira-rosa, Quaresmeira	Pi	Ane	808	-
<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	Manacá-da-serra	Pi	Ane	483	-
Melastomataceae sp1	-	Nc	Nc	1739	-

Melastomataceae sp2	-	Nc	Nc	897	-
Melastomataceae sp3	-	Nc	Nc	510	-
<b>Meliaceae</b>					
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana, Canjarana, Cedro-canjerana	Si	Zoo	1028	52268
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro-do-brejo	Si	Ane	1430	-
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Marinheiro-do-brejo	Pi	Zoo	302	-
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Catiguá	Si	Zoo	1563	50527
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C.DC.	Catiguá-vermelho, Carrapeta	Si	Zoo	1239	31541
<b>Monimiaceae</b>					
<i>Mollinedia</i> sp1	-	Nc	Zoo	769	-
<b>Moraceae</b>					
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Espinheira-santa	Si	Zoo	1755	34816
<i>Ficus</i> sp1	Figueira	Nc	Zoo	1677	-
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	Sete-capotes	Pi	Zoo	621	58328
<i>Eugenia florida</i> DC.	Guamirim	Pi	Zoo	1217	43851
<i>Eugenia subundulata</i> Kiaersk.	Eugenia	St	Zoo	24	42428
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Jambinho, Guamirim, Cambuí, Guamirim-de-folha-miúda	Pi	Zoo	303	-
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo-rosa, Jambo-branco	Ex	Zoo	1404	58675
Myrtaceae sp1	-	Nc	Nc	560	-
<b>Nyctaginaceae</b>					
<i>Guapira</i> sp1	-	Nc	Zoo	452	-
<b>Proteaceae</b>					
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne-de-vaca	Pi	Aut	3	50832
<b>Rosaceae</b>					
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo	Si	Zoo	553	-
<b>Rubiaceae</b>					

<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Canela-de-veado, Marmelinho, Guapeba, Pimentão-bravo	Si	Zoo	71	27922
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	-	Si	Zoo	260	39320
<i>Psychotria cephalantha</i> (Müll.Arg.) Standl.	Casca-danta	Si	Zoo	7	40485
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Café-do-mato, Cafezinho-do-mato	Si	Zoo	606	30104
Rubiaceae sp1	-	Nc	Nc	8	-
Rubiaceae sp2	-	Nc	Nc	1247	-
<i>Rudgea</i> sp1	-	Nc	Zoo	291	-
<b>Salicaceae</b>					
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Guaçatonga, Pau-de-espeto, Cabroé	Pi	Zoo	1073	52259
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatonga, Cabroé, Cafezeiro-do-mato	Pi	Zoo	499	49165
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Guaçatonga	St	Zoo	2080	58700
<b>Sapindaceae</b>					
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Chal-chal, Vacuum	Si	Zoo	377	47981
<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferruci	Camboatá, Camboatão, Camboatá-vermelho, Camboatá-da-serra	Si	Zoo	201	57580
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Camboatá, Camboatão, Camboatá-folha-larga, Pau-magro	Pi	Zoo	1047	49447
<b>Simaroubaceae</b>					
Simaroubaceae sp1	-	Nc	Nc	229	-
<b>Siparunaceae</b>					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Nega-mina, Limoeiro-bravo	Si	Zoo	342	59041
<b>Symplocaceae</b>					
<i>Symplocos nitens</i> Benth.	Congonha	Si	Zoo	429	37034
<b>Vochysiaceae</b>					
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	Pau-novo	Si	Ane	1027	40497
<i>Qualea</i> sp1	-	Nc	Ane	1244	-

