

Universidade Federal de Juiz de Fora

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

Norberto Emídio de Oliveira Neto

**ASPECTOS ECOLÓGICOS DA COMUNIDADE ARBÓREA EM UM TRECHO DE
FLORESTA ATLÂNTICA COM PREDOMINÂNCIA DE PALMITO-JUÇARA
(*Euterpe edulis* Martius)**

JUIZ DE FORA

2014

Norberto Emídio de Oliveira Neto

**ASPECTOS ECOLÓGICOS DA COMUNIDADE ARBÓREA EM UM TRECHO DE
FLORESTA ATLÂNTICA COM PREDOMINÂNCIA DE PALMITO-JUÇARA
(*Euterpe edulis* Martius)**

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

Fevereiro de 2014

OLIVEIRA NETO. N.E.

Aspectos ecológicos da comunidade arbórea em um trecho de floresta atlântica com predominância de palmito-juçara (*Euterpe edulis* Martius)

78 p. (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, 2014.

Dissertação (Mestrado em Ecologia)-Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014.

1- Composição Florística, 2- Fitossociologia, 3- *Euterpe Edulis*, 4- Floresta Atlântica
I - ICB/UFJF II.Título (série)

**ASPECTOS ECOLÓGICOS DA COMUNIDADE ARBÓREA EM UM TRECHO DE
FLORESTA ATLÂNTICA COM PREDOMINÂNCIA DE PALMITO-JUÇARA
(*Euterpe edulis* Martius)**

Norberto Emídio de Oliveira Neto

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.

Aprovado em 20 de fevereiro de 2014

Prof. Dr. Fabrício Alvim Carvalho

Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF (Orientador)

Dr. Guilherme Rodrigues Rabelo

Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF

Dr. Arthur Sérgio Mouço Valente

Instituto Estadual de Florestas - IEF

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao PGECOL/UFJF, pela oportunidade para o meu crescimento profissional e intelectual que possibilitou a realização desse estudo. Agradeço também a CAPES, pela bolsa de estudos que foi vital para a realização de todo o projeto.

Ao Prof. Fabrício Alvim Carvalho, pelos ensinamentos repassados, orientação, amizade e confiança durante esses dois anos de trabalho conjunto que possibilitou a realização de tudo.

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

Aos Pesquisadores Prof. Fabrício A. Carvalho, Carolina Matozinhos, Kelly Antunes, Ricardo Castro, pela colaboração para a correta identificação botânica das espécies encontradas.

Aos amigos de Laboratório, Cassiano Fonseca, Breno Moreira, Pablo Salles, Diego Nascimento, José Hugo, Daniel Santiago, Thiago Fonseca, Lucas Deziderio.

Ao Guardião da Mata, Zé Carlos e a outros funcionários do Krambeck.

As amigas Joana Miloski e Livia Antunes pela elaboração do mapa e edição.

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

RESUMO

(Aspectos Ecológicos da Comunidade Arbórea em Trecho de Floresta Altântica com Predominância de Palmito-Juçara (*Euterpe edulis*)). A área JB-UFJF apresenta um histórico de cultura cafeeira, e com sua decadência e abandono na década de 1930, a floresta vem se regenerando naturalmente. Dentro do mosaico de florestas secundárias no JB-UFJF, populações de *Euterpe edulis* são frequentes em solos mais úmidos, sendo esta espécie característica de áreas mais avançadas em termos de sucessão. O objetivo foi realizar o diagnóstico da comunidade arbórea de um trecho de floresta secundária do JB-UFJF dominado por *E. edulis*, para se obter informações detalhadas sobre a estrutura e diversidade florística, e demonstrar a importância do JB-UFJF na conservação da biodiversidade da flora regional. Foi selecionado um trecho de aproximadamente 20 ha de floresta regenerada após abandono da cafeicultura (~70 nos), com dominância de palmito (*E. edulis*), onde foram alocadas 25 parcelas de 20 x 20 m (total 1 ha). Todas as árvores (DAP \geq 5 cm) vivas e mortas em pé foram amostradas, identificadas e mensuradas (DAP). Os parâmetros fitossociológicos e de diversidade foram calculados. Foram amostrados 1926 indivíduos, sendo 1837 indivíduos vivos pertencentes a 116 espécies. As espécies mais importantes na comunidade foram *E.edulis* (22,9% VI), *Piptadenia gonoacantha* (16,5%), *Xylopia sericea* (5,7%), *Annona cacans* (3,5%) e *Syagrus romanzoffiana* (3,3%), que juntas somaram 51,9% do VI. Destaque para *E. edulis*, com densidade relativa de 41,2% e presença em todas as parcelas. As 89 árvores mortas representam 4,6% do total de indivíduos, o valor mais baixo quando comparado com outras florestas secundárias da região, que ultrapassam 15%. A distribuição diamétrica da comunidade foi “J-reverso”, com grande concentração de indivíduos nas primeiras classes, mostrando boa capacidade regenerativa. No entanto, a população de *P. gonoacantha*, uma pioneira de ciclo de vida longo, apresentou distribuição desbalanceada, com decréscimo de indivíduos nas primeiras classes, indicando tendência de saída progressiva do sistema. Devido à dominância de *E. edulis*, o valor do índice de diversidade de espécies de Shannon ($H' = 2,98$ nats/ind) foi próximo ao das florestas secundárias da região. Entretanto, com a exclusão da espécie dos cálculos, o valor do índice aumentou substancialmente ($H' = 3,89$ nats/ind) sendo o mais elevado até o momento nas florestas da região, mostrando que o fragmento apresenta elevada diversidade arbórea. Os resultados mostram uma comunidade arbórea mais madura em relação a outras florestas secundárias estudadas na região, com elevada riqueza e diversidade de espécies, elevada área basal e baixa densidade de mortas,

indicando franca “fase de construção”. Adicionalmente, a área possui grande densidade de *E. edulis* e presença de outras ameaçadas de extinção, e espécies de famílias características de floresta madura (ex. Lauraceae, Myrtaceae, Sapotaceae) com boa representatividade, demonstrando grande importância para a preservação da biodiversidade florística regional.

Palavras-chave: Floresta Estacional Semidecidual, Diversidade Arbórea, Sistema Agroflorestal, Floresta Secundária, Sucessão Ecológica, Manejo.

ABSTRACT

(Ecological Aspects of Arboreal Community in Forest Fragment Atlantic with Predominantly Palmito-Juçara (*Euterpe edulis*)). The Botanic Garden - UFJF area has a history of coffee culture, and its decay and neglect in the 1930s, the forest is regenerating naturally. There is a mosaic of secondary forests in JB - UFJF, populations of *Euterpe edulis* are more frequent in wet soils, this species being characteristic of more advanced areas in terms of succession. The objective was to diagnose the tree community of a stretch of secondary forest JB - UFJF dominated by *E. edulis*, to obtain detailed information on the structure and floristic diversity, and demonstrate the importance of the JB - UFJF in biodiversity conservation of the regional flora. A stretch of approximately 20 ha of regenerated forest was selected after discontinuation of caffeine (~ 70 in), with dominance of palm (*E. edulis*), where 25 plots of 20 x 20 m (total 1 ha) were allocated. All trees (dbh \geq 5 cm) live and dead standing were sampled, identified and measured (DBH). We sampled 1926 individual, with 1837 living individuals belonging to 116 species. The most important species in the community were *E. edulis* (22.9 % VI), *Piptadenia gonoacantha* (16.5%), *Xylopia sericea* (5.7 %), *Annona cacans* (3.5 %) and *Syagrus romanzoffiana* (3.3 %), which together amounted to 51.9 % of VI. Highlight for *E. edulis*, with relative density of 41.2 % and a presence in all plots. The 89 dead trees represent 4.6% of all subjects, the lowest value when compared with other secondary forests in the region, which exceeded 15 %. The diameter distribution of the community was "reverse - J", with a large concentration of individuals in the first classes, showing good regenerative capacity. However, the population of *P. gonoacantha*, a pioneer of long life cycle, presented unbalanced distribution, with a decrease of individuals in the first classes, indicating a trend of progressive output community. Owing the dominance of *E. edulis*, the index value of species diversity (Shannon $H' = 2.98$ nats / ind) was close to that of secondary forests in the region. However, with the exclusion of species calculations, the index value has substantially increased ($H' = 3.89$ nats / ind) being the highest so far in the region's forests, showing that the fragment has high tree diversity. The results show a more mature tree community in relation to other studied secondary forests in the region with high species richness and species diversity, high density and low basal area of dead, indicating frank "construction phase". Additionally, the area has a high density of *E. edulis* and the presence of other endangered species, and species characteristics of families of mature forest (Lauraceae, Myrtaceae, Sapotaceae) with good representation, showing great importance to the preservation of regional floristic biodiversity.

Keywords: Semideciduous seasonal forest, tree diversity, agroforestry system, secondary forest, succession ecological.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização geográfica e delimitação física (linha branca) do trecho de Floresta Estacional Semidecidual com predomínio da espécie *Euterpe edulis* Martius estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Fonte da imagem: Google Earth, 2013.....22
- Figura 1. Detalhes do interior do fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. **A:** Perfil vertical mais adensado da área; **B:** Vista panorâmica do mirante do Eldorado; **C:** Registro da Fauna presente; **D:** Banco de plântulas; **E:** Registro de Epífitas e lianas. Fotos: N. E. OLIVEIRA NETO & D. R. NASCIMENTO.....23
- Figura 3. Distribuição das parcelas ao longo da área de estudo.....25
- Figura 4. Distribuição das parcelas ao longo dos canais de drenagem no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.....26
- Figura 5. Distribuição dos indivíduos arbóreos vivos da comunidade por classes de diâmetro (cm) no fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. **A.** Comunidade, **B.** Mortas, **C.** *Euterpe edulis*, **D.** *Piptadenia gonoacantha*, **E.** *Xylopia sericea*, **F.** *Annona cacans*).....36
- Figura 6. Dendrogramas demonstrando a similaridade entre as parcelas segundo (A) coeficiente de Morisita Horn (quantitativo) e (B) o coeficiente de Jaccard (qualitativo)39
- Figura 7. Diagrama de ordenação ‘*biplot*’ resultante da análise de correspondência canônica (CCA) mostrando a relação entre as várias ambientais do solo e a distribuição das parcelas pela área de estudo, com presença e ausência da espécie *Euterpe edulis*, em resposta aos gradientes utilizados para a ordenação na floresta estacional semidecidual no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.....42
- Figura 8. Classificação das espécies e indivíduos segundo o grupo ecofisiológico no fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora, MG, Brasil). Abreviaturas: Pi: pioneira; Si: secundária inicial; St: secundária tardia; Nc: não classificada.....43

Figura 9. Classificação das espécies e indivíduos segundo o sua Síndrome de Dispersão no fragmento florestal estudado 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.....43

Figura 10. Indivíduo de grande porte de *Piptadenia gonoacantha* sendo excluído da comunidade e formando clareiras no interior do fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.....46

Figura 11. Aspectos da vegetação localizada próxima aos canais de drenagem no interior do fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.....48

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Variáveis de solo e métodos laboratoriais empregados na análise das 25 amostras compostas de solo (0-20 cm) coletadas nas parcelas da floresta estacional semidecidual no município de Juiz de Fora, Zona da Mata, Minas Gerais.....26
- Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas no fragmento florestal 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 ($\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$); DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; FR: frequência relativa; VI: valor de importância; %VI: valor de importância em porcentagem.....30
- Tabela 3. Parâmetros de riqueza e estrutura do trecho florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, com a presença e com a ausência de *Euterpe edulis*.....33
- Tabela 4. Variáveis de amostras do solo superficial (0-20 cm) nas parcelas permanentes da floresta estacional semidecidual no município de Juiz de Fora, Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. Siglas: C.V. = coeficiente de variação; Siglas dos parâmetros vide Tabela 1.....35
- Tabela 5. Estimadores dos dois primeiros eixos de ordenação canônica (CCA) entre a correlação das espécies e as principais variáveis ambientais na floresta estacional semidecidual com a presença e ausência da espécie *Euterpe edulis*, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.....36
- Tabela 6. - Riqueza e diversidade de espécies arbóreas dos fragmentos florestais estudados na região da Zona da Mata Mineira, MG e SC em comparação com trecho de floresta atlântica Semidecidual montana do JB/UFJF.....48

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	Erro! Indicador não definido.
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xii
INTRODUÇÃO.....	Erro! Indicador não definido.4
OBJETIVOS	19
Objetivo geral	19
Objetivos específicos	19
MATERIAL E MÉTODOS.....	20
Área de Estudos	20
Amostragem da vegetação.....	24
Variáveis ambientais.....	25
Análise dos dados	26
Análise de gradientes.....	27
Grupos Ecofisiológicos	28
RESULTADOS	Erro! Indicador não definido.9
Composição florística e fitossociológica.....	Erro! Indicador não definido.9
Diversidade.....	32
Variáveis ambientais.....	35
Relação entre a dinâmica e os gradientes ambientais.....	36
Estrutura	37
Grupos ecofisiológicos	40
DISCUSSÃO	42
CONCLUSÕES	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica originalmente, com uma cobertura total em torno de 150 milhões de hectares, figurava entre os maiores biomas existente nas Américas. Com intervalo latitudinal em torno de 29° e ampla variação longitudinal 25°, o bioma se expande entre as regiões tropicais e subtropicais da América do Sul (RIBEIRO *et al.*, 2009). Hoje a Floresta Atlântica é considerada um *hotspot* para a conservação da biodiversidade, e isso se deve, além do grau de devastação e ameaça antrópica, à grande riqueza de espécies vegetais e animais e o alto grau de endemismo (MYERS *et al.*, 2000). O bioma detém muitos tipos de fitofisionomias e ecossistemas associados, com grande heterogeneidade de ambientes, o que contribui diretamente para o elevado número de espécies (METZER, 2009). A Floresta Atlântica se estende por toda costa brasileira, abrangendo 17 estados com a formação de limites complexos com outras formações mais secas do interior, como o Chaco boliviano e Pantanal (oeste-sudoeste), o Cerrado (Savana sul americano, oeste) e a Caatinga (Noroeste) chegando até os limites do oeste Paraguai e Norte Argentino (RIBEIRO *et al.*, 2009). O fato leva a grandes variações ambientais tanto na temperatura tanto na altitude através de toda a sua extensão. Essas mudanças na temperatura, umidade, elevação, cria novos *habitats* que são ocupados por diferentes espécies que encontram uma grande variedade de recursos que chega a agregar uma riqueza elevada para o bioma (MESQUITA *et al.*, 1999; TABARELLI *et al.*, 1999a).

Em levantamento recente, a Floresta Atlântica chega a abrigar cerca de 14.311 espécies de plantas, distribuídas em 1950 gêneros pertencentes a 208 Famílias (Flora Do Brasil, 2014). Sendo que, a densidade de espécies endêmicas ao longo de a sua extensão, chega a ser de 8,7 espécies por 100km² segundo Myers *et al.*, 2000. Para destacar sua importância no cenário nacional e internacional, trechos significativos deste conjunto de ecossistemas foram reconhecidos como Patrimônio Mundial pela ONU e indicados como “Sítios Naturais do Patrimônio Mundial e Reserva da Biosfera da Mata Atlântica” pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). Além disso, é considerada Patrimônio Nacional na Constituição Federal de 1988 (SOS MATA ATLÂNTICA, 2012).

O tipo de vegetação predominante ao longo da extensão da Floresta Atlântica se difere em dois tipos majoritários com fitofisionomias florestais distintas. As Florestas Costeiras ou Pluviais (Ombrófilas), que são quentes e úmidas, e as Florestas Estacionais (Semidecíduais e

Deciduais), que passam por uma estação seca, predominantemente entre os meses de abril a setembro. A primeira recobre principalmente as áreas com elevações inferiores a 1000 m nos limites litorâneos brasileiros do nordeste até o sul do país. Adentrando os seus domínios para dentro do território brasileiro, a segunda fitofisionomia do bioma ganha forma devido às condições climáticas e à disponibilidade de água diferentes em áreas com altitude geralmente maior que 600m (MORELLATO *et al.*, 2000; OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000).

O Brasil foi listado como o país que tem o maior impacto ambiental absoluto entre todos do mundo (BRADSHAW *et al.*, 2010), sendo que a maior parte desse impacto pode ser atribuída ao desmatamento e à degradação de florestas tropicais (BRANCALION *et al.*, 2012), principalmente a Floresta Atlântica. O bioma já chegou a recobrir quase toda a costa brasileira, ao longo de 1.350.000km² antes da chegada dos portugueses em 1500; porém a floresta foi limpa para o desenvolvimento da agricultura, o que resultou em um alto grau de fragmentação, com a formação de mosaicos entre florestas secundárias e maduras, levando a uma extinção de espécies subsequentes (MORELLATO & HADDAD, 2000; SOS MATA ATLÂNTICA, 2012). Segundo Ayres *et al.* (2005), as áreas mais degradadas coincidem com as principais áreas de desenvolvimento do país. Após mais de 500 anos de destruição massiva do bioma, mais de 100 milhões de brasileiros vivem em mais de 3000 cidades construídas onde são gerados 80% do PIB nacional. Devido à importância da área e as pressões antrópicas existentes, Tabarelli *et al.* (2005) apontam o bioma como um dos maiores problemas de conservação no Brasil, e dos biomas sob o maior risco de todo o planeta.

Pelo que já se conhece, sabe-se que o bioma Floresta Atlântica é um complexo de alta diversidade, com uma prevalência alta de endemismos e espécies raras, muitas já extintas ao longo da devastação e fragmentação (BROWN & BROWN, 1992; SOS MATA ATLÂNTICA, 2012). Em revisão elaborada por Fahrig (2003), compilando mais de 100 estudos em Florestas Tropicais, é evidenciado que a fragmentação, como consequência da perda de habitat, acarreta em uma perda não somente de biodiversidade e da riqueza de espécies, mas também altera a distribuição e a abundância das populações remanescentes, tal como a diversidade genética. No atual cenário restam entre 5% a 8% de cobertura da Floresta Atlântica, onde os fragmentos florestais de diversos tamanhos e formas assumem fundamental importância para a perenidade do bioma (GROENEVELD *et al.*, 2009; SOS MATA ATLÂNTICA, 2012).

As taxas de cobertura vegetal das florestas tropicais deixam claro que eventualmente as poucas florestas maduras existentes irão desaparecer, deixando para trás uma paisagem complexa, onde um mosaico de pequenos fragmentos em diferentes estados sucessionais

divide espaços com culturas agrícolas e áreas urbanas (QUESADA *et al.*, 2009). Pelas suas características de crescimento rápido e pela grande pressão que as florestas maduras sofrem nas regiões neotropicais, as florestas secundárias apresentam um grande potencial ainda não explorado ecologicamente (GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001). Considerando a sua vasta extensão nos trópicos úmidos e sua predominância em biomas como a Floresta Atlântica do Brasil, aponta-se uma demanda urgente para avançar com o entendimento e apreciação dos serviços ambientais que essas florestas fornecem e indicar as lacunas de pesquisa existentes, o que é essencial para a formulação de modelos de restauração e reabilitação florestal (VIERIA & GARDNER, 2012).

Para Faber-Langendoen (1992), florestas secundárias são remanescentes florestais que regeneraram a partir de áreas que foram limpas para propósitos como agricultura, pastagens ou qualquer outra atividade humana que promova uma perturbação, como cortes para obtenção de celulose ou lenha. Brown & Lugo (1990) veem que a aceleração dessas mudanças nos últimos séculos, principalmente nas derrubadas de florestas tropicais, gerou um aumento da emissão de gases estufas, a grande perda de diversidade biológica gerando mudanças do clima em nível global. Chazdon *et al.* (2009) observaram que 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. A recuperação dessas áreas com grandes perturbações antrópicas passa a ser de extrema necessidade para manter a biodiversidade do Bioma Floresta Atlântica, sendo que a conversão de pastos para florestas secundárias pode contribuir significativamente para isto (AIDE & ZIMMERMAN, 1995). Consequentemente, há uma demanda urgente para a proteção das florestas secundárias, visando possibilitar sua perpetuação e maturação sucessional, a qual resultaria em ganhos consideráveis de conservação da biodiversidade e provisão de serviços ambientais para a sociedade (BRANCALION *et al.*, 2012).

Segundo o Serviço Florestal Brasileiro (2009), Floresta Atlântica do estado de Minas Gerais é composta em quase sua totalidade pela Floresta Estacional Semidecidual, e detentora de extraordinária diversidade e numerosas espécies endêmicas, apesar da drástica redução de sua cobertura florestal ao longo dos séculos. O domínio da Floresta Estacional Semidecidual é relevante pois corresponde a 85% a área do bioma Floresta Atlântica para o estado (SCOLFORO & CARVALHO, 2006). Porém, seguindo a classificação de Veloso *et al.* (1991), a Zona da Mata Mineira apresenta as cinco formações de Floresta Atlântica, sendo elas as Ombrófilas Baixo Montana e Alto Montana e as Florestas Semidecíduais Sub-

Montana, Baixo-Montana e Alto-Montana, que formam o conjunto de ecossistemas da Floresta Atlântica, inseridas no grande domínio dos “mares de morro”, na porção sul-oriental de Minas Gerais. Atualmente essas florestas se encontram em fragmentos florestais isolados na paisagem, sendo poucas áreas de relevância ambiental protegidas sob a forma de Unidades de Conservação, tanto na esfera Estadual quanto na Federal (MELO *et al.*, 2013).

Embora o município de Juiz de Fora possua cerca de 20% do seu território coberto por Floresta Atlântica nativa, sendo a maior parte (. 28 mil hectares) resultante do abandono de plantações de café (SCOLFORO & CARVALHO, 2006), apenas uma pequena parte (. 4,1%) encontra-se protegida em Unidades de Conservação ou áreas ambientais tombadas (PMJF, 2008). Nestes fragmentos é marcante a presença de pastagens e cafeicultura, resultantes do modelo econômico adotada pela Zona da Mata Mineira ao longo do tempo (CAMPOS, 2006) 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 e resiste nesses ambientes mesmo após seu abandono e a regeneração da vegetação nativa Marcano-Vega (2002). Porém, segundo Drumond *et al.* (2005), as florestas do município de Juiz de Fora são de uma importância biológica “muito alta”, tendo como base a riqueza de espécies ameaçadas, endêmicas.

Estudos fitossociológicos realizados nos fragmentos florestais da Zona da Mata Mineira fornecem importantes subsídios ao conhecimento da sucessão florestal sob a influência antrópica (BRITO, 2013; FONSECA & CARVALHO, 2012; GARCIA, 2007; MIRANDA NETO *et al.*, 2013; MOREIRA & CARVALHO, 2013, VALENTE *et al.*, 2011). Essas informações possibilitam o desenvolvimento de práticas de manejo adequadas, principalmente se na área do estudo forem encontradas espécies que geram uma produção econômica viável. A composição florística dessas áreas e os índices de diversidade e equabilidade permitem verificar a qualidade ambiental do local, podendo inferir na disponibilização e conservação dos recursos naturais a partir da adoção do manejo agroflorestal (AYRES *et al.*, 2008). Silva Júnior (2005) vê que estudos florísticos e fitossociológicos em um sistema agroflorestal podem fornecer informações relevantes sobre as relações entre comunidades de plantas e fatores ambientais ao longo das variações de latitude, longitude, altitude, classes de solos e gradientes ambientais de fertilidade e umidade do solo.

Guedes *et al.* (1990) acreditam que 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. Seguindo esses conceitos, voltados para a dinâmica populacional de florestas secundárias e conseqüentemente a sua valorização para conservação, foi escolhida como foco do presente estudo em trecho de Floresta Atlântica secundária dentro dos domínios do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, onde há a predominância da espécie “palmito juçara” (*Euterpe edulis* Martius).

Por ser um importante produto florestal não madeireiro (PFNM), a espécie *E. edulis* pode ser um meio de se alcançar desenvolvimento econômico e social e termos a conservação dos ecossistemas e suas espécies, pois, se manejada de forma adequada, pode valorizar economicamente e socialmente a manutenção das florestas, na suposição de que seja mais vantajoso mantê-las do que derrubá-las (FAVRETO, 2010). Além disso, a espécie contribui com a sucessão ecológica, na medida em que os polinizadores e dispersores de frutos e sementes passam a colonizar a área, e assim contribuir com o fluxo gênico de outras espécies. O nível e complexidade da interação do *E. edulis* com a fauna sugere que a espécie apresenta grande potencial para conduzir os rumos da dinâmica sucessional (REIS & KAGEYAMA, 2000). O manejo do *E. edulis*, através da implementação de sistemas agroflorestais pode ser umas das formas para a manutenção das florestas e a possível recuperação de áreas degradadas, para que possam gerar benefícios ambientais.

Cardoso *et al.* (2001) concluíram que os sistemas agroflorestais têm se mostrado eficazes na conservação de terras na Zona da Mata. No entanto, para melhorar a reciclagem de nutrientes nos sistemas, melhor compreensão dos processos subjacentes é necessário. Os estudos também são necessários para avaliar melhor os outros efeitos de sistemas agroflorestais, como mudanças na biologia do solo, a composição de plantas daninhas, competição entre as plantas, mudanças na biodiversidade. Reis *et al.* (2000) consideram a espécie *E. edulis* emblemática, sendo bastante estudada, o que gerou critérios para o seu uso sustentável que garantiria a regeneração e manutenção das populações manejadas. Porém Favreto (2010) entende que para a espécie, assim como para muitas outras, é necessário desenvolver ainda mais um corpo de conhecimentos sobre ecologia e manejo.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Realizar o inventário da comunidade arbórea de um trecho de floresta secundária do Jardim Botânico da UFJF, o qual no passado era uma antiga plantação de café cultivado em sistemas de sombreamento a partir da utilização e manejo de espécies nativas, principalmente a palmeira Palmito Juçara (*Euterpe edulis*). A hipótese é de que a área de estudo se encontra em estado sucessional mais avançado em comparação com outros trechos de floresta secundária da região, principalmente pela grande abundância do Palmito Juçara, que é uma espécie característica de estados sucessionais avançados.

Objetivos específicos

- Analisar a estrutura e diversidade da comunidade arbórea.
- 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 as relações entre os parâmetros da vegetação (estrutura e abundância) e as variáveis edáficas, através da análise de correspondência canônica (CCA).
- Comparar com os padrões obtidos em outros remanescentes florestais na região.
- Levantar possíveis espécies que se possa ter um aproveitamento econômico e sirvam de modelo para um possível desenvolvimento sustentável da área.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo está situada em um fragmento 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, contínua 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).

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 3 supracitada, ou seja, uma floresta em trechos mais úmidos com dominância de *Euterpe edulis*, que se encontra no estágio intermediário sucessional 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.

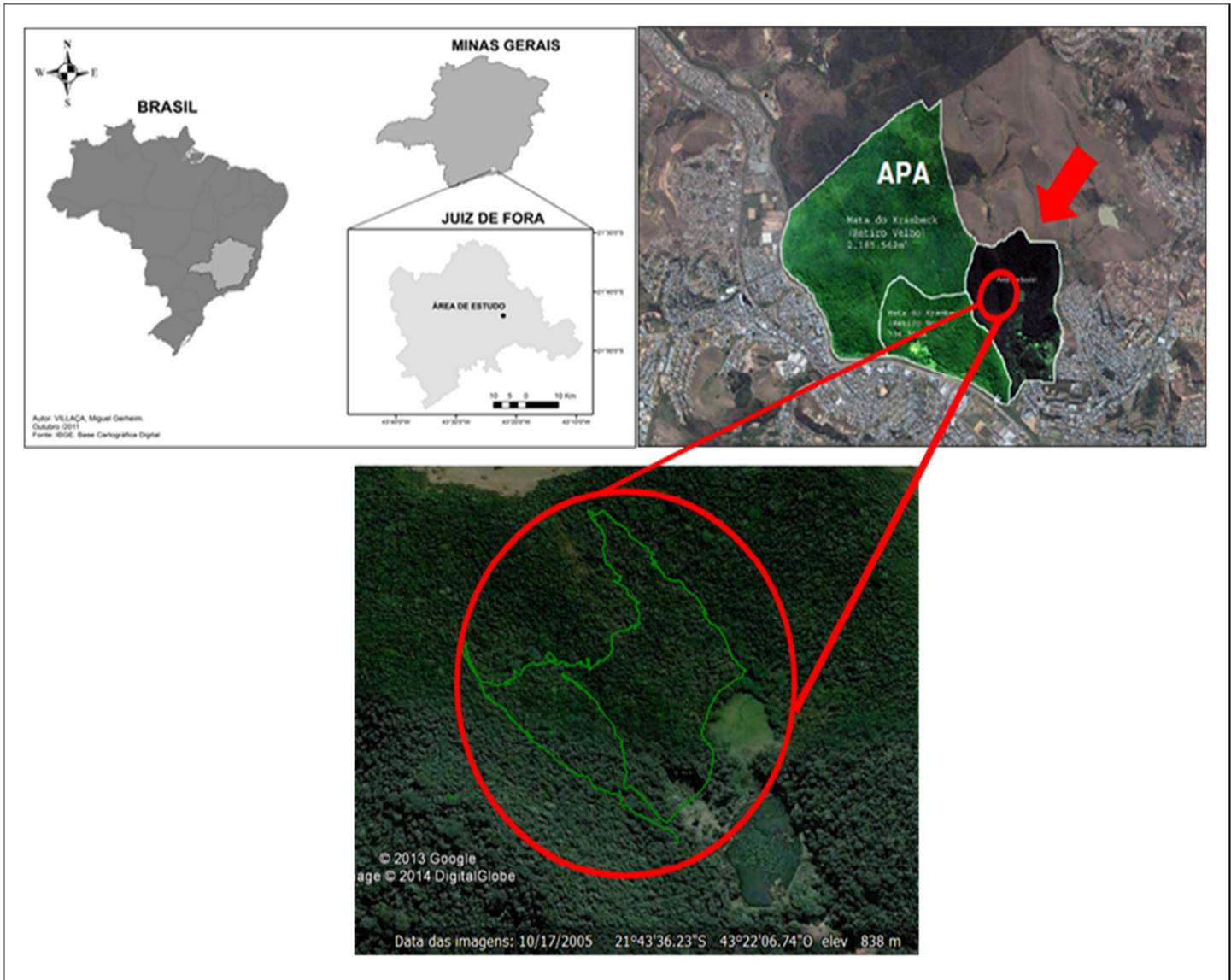


Figura 1. Localização geográfica e delimitação física (linha verde) do trecho de Floresta Estacional Semidecidual com predomínio da espécie *Euterpe edulis* Martius estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Fonte da imagem: Google Earth, 2013.



Figura 2. Detalhes do interior do fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. **A:** Perfil vertical mais adensado da área; **B:** Vista panorâmica do mirante do Eldorado; **C:** Registro da Fauna presente; **D:** Banco de plântulas; **E:** Registro de Epífitas e lianas. Fotos: N.E.OLIVEIRA NETO & D.R.NASCIMENTO (Em 17/05/2012)

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 (Figura 3).

Foram incluídos no estudo indivíduos arbóreos com CAP $\geq 15,7$ cm (equivalente a 5 cm de DAP à altura do peito = 1,30 m 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).

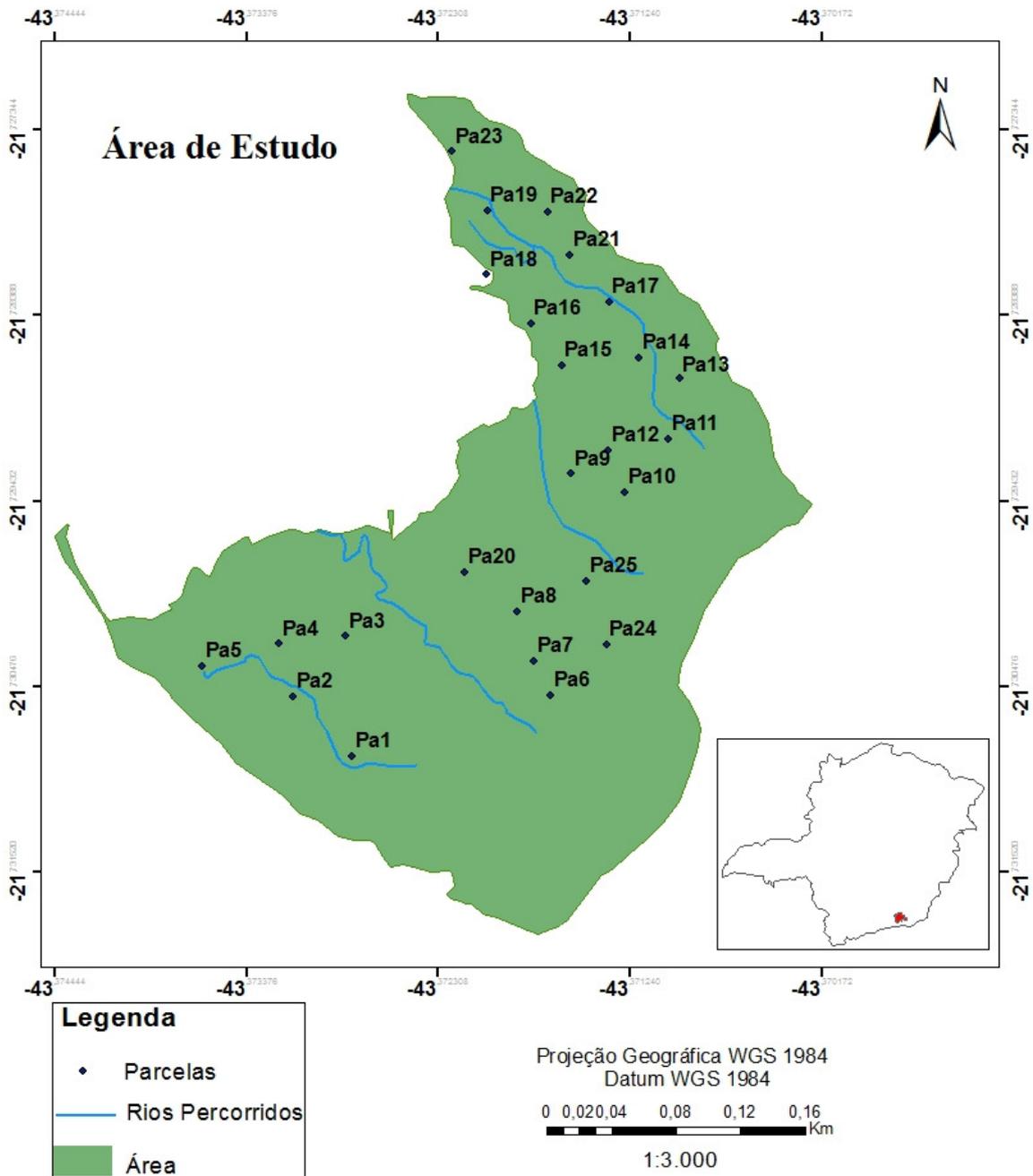


Figura 3. Distribuição das parcelas ao longo da área de estudo.

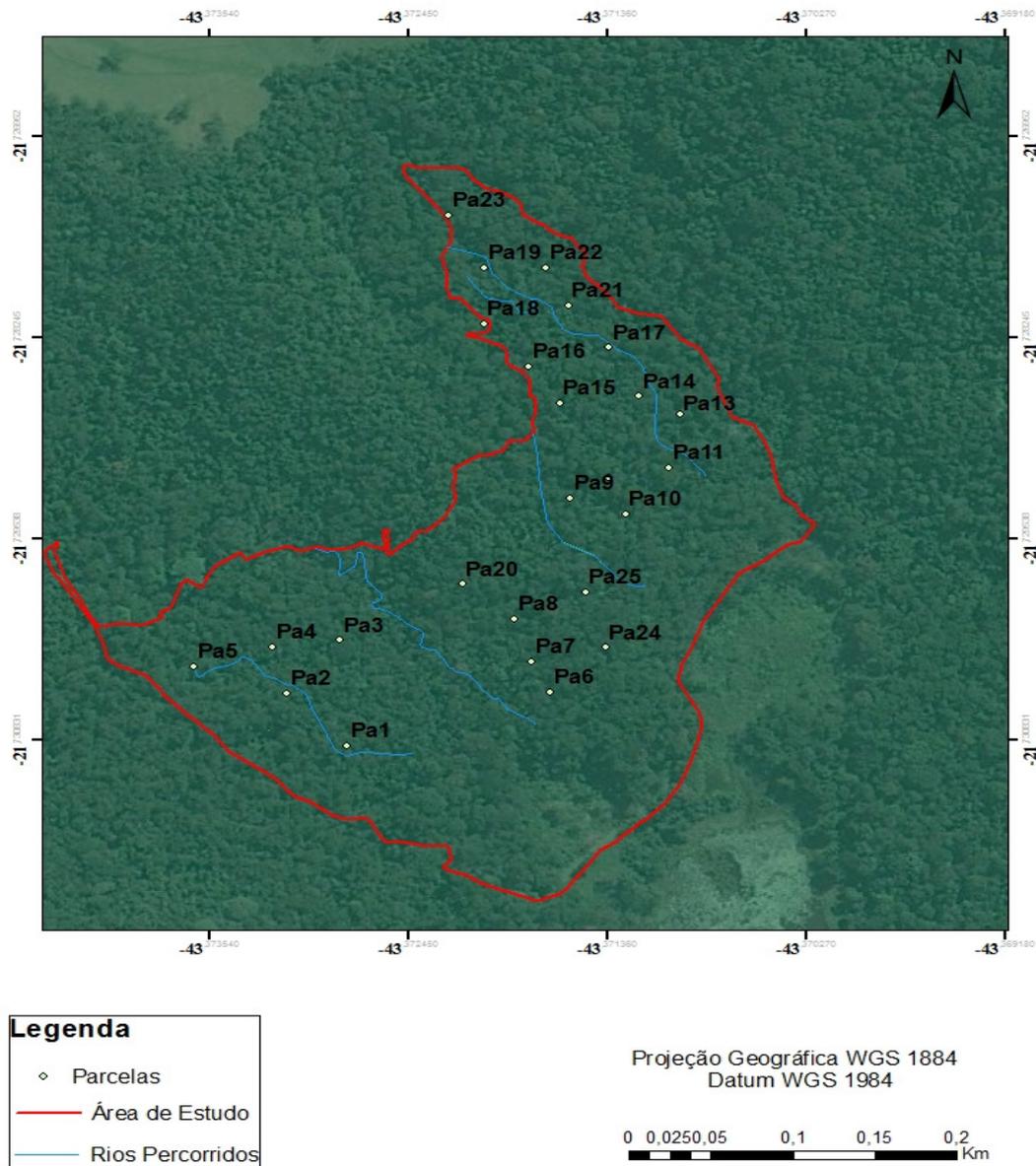


Figura 4. Distribuição das parcelas ao longo dos canais de drenagem no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Variáveis Ambientais

Para determinação dos parâmetros do solo, em cada parcela foram coletadas cinco amostras simples das camadas superficiais do solo (0-20 cm), nos vértices e centro da parcela. Para cada parcela, as amostras simples foram misturadas e homogeneizadas formando amostras compostas com cerca de 500g de solo. As amostras foram analisadas no Laboratório de Análises de Solos da Universidade Federal de Viçosa, seguindo o protocolo da EMBRAPA (1997). Cada amostra foi analisada em triplicata, para minimizar erros de análise, sendo apresentados seus valores médios e respectivos desvios padrões (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis de solo e métodos laboratoriais empregados na análise das 25 amostras compostas de solo (0-20 cm) coletadas nas parcelas da floresta estacional semidecidual no município de Juiz de Fora, Zona da Mata, Minas Gerais.

Propriedades	Sigla	Unidade	Método de Extração	Método de análise/determinação
Potencial hidrogeniônico	pH (H ₂ O)	–	Água	Suspensão solo-água 1:2,5
Cálcio trocável	Ca ²⁺	cmolc.dm ⁻³	Solução de KCl 1N	Absorção atômica
Magnésio trocável	Mg ²⁺	cmolc.dm ⁻³	Solução de KCl 1N	Absorção atômica
Potássio trocável	K ⁺	cmolc.dm ⁻³	HCl 0,05 N + H ₂ SO ₄ 0,025N	Fotometria de chama
Fósforo disponível	P	mg.dm ⁻³	HCl 0,05 N + H ₂ SO ₄ 0,025N	Espectrocolorimétrico
Sódio trocável	Na ⁺	cmolc.dm ⁻³	HCl 0,05 N + H ₂ SO ₄ 0,025N	Fotometria de chama
Alumínio trocável	Al ³⁺	cmolc.dm ⁻³	Solução de KCl 1N	Volumétrico NaOH 0,01 N
Acidez total	H ⁺ Al ³⁺	cmolc.dm ⁻³	CaOAc 1 N	Volumétrico NaOH 0,0606 N
Matéria orgânica	MO	Dag/Kg	K ₂ Cr ₂ O ₇ + H ₂ SO ₄ concentrado	Volumétrico [Fe(NH ₄) ₂ (SO ₄) ₆ H ₂ O após oxidação com K ₂ Cr ₂ O ₇
Soma de bases SB	SB	cmolc.dm ⁻³	–	= (Ca ²⁺ + Mg ²⁺ + K ⁺ + Na ⁺)
Capacidade de troca catiônica	CTC(T)	cmolc.dm ⁻³	–	= SB + (H ⁺ + Al ³⁺)
Saturação por bases	V	%	–	= (SB * 100)/CTC

Análise dos dados

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 & COKER, 1992). Estes cálculos foram realizados no programa Microsoft Office Excel[®] 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[®] 2010, utilizando-se os ajustes logarítmicos para as respectivas curvas de tendências (CARVALHO & 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 (HELTSCHE & FORRESTER, 1983). Estas análises foram realizadas no software PASTv. 2.10 (HAMMER *et al.*, 2001).

Análise de Gradientes

As relações entre os parâmetros da estrutura da vegetação (densidade e frequência das espécies) e as variáveis ambientais (estrutura e textura do solo, nutrientes) de cada área foram avaliadas através da análise de correspondência canônica (CCA). O software ecológico multivariado CANOCO 4.5 (BRAAK & SMILAUER, 2002) foi utilizado para as análises.

Para a realização das CCA foram utilizadas matrizes: a matriz de espécies, contendo o valor da densidade de espécies por parcela, e a matriz de variáveis ambientais, contendo os valores das variáveis descritas acima para cada parcela. Para a análise da estrutura da

comunidade em relação às variáveis foram elaboradas duas CCA, uma com a presença da espécie de maior abundância na comunidade *Euterpe edulis* e outra com a sua exclusão.

As espécies que ocorreram em baixa densidade, por apresentarem baixo número de observações na amostra, informam muito pouco sobre as relações com as variáveis ambientais podendo interferir na análise (FELFILI *et al.*, 2011) Assim apenas as espécies com mais de 10 indivíduos na amostra foram consideradas para a elaboração da matriz de espécies para a CCA. As variáveis que apresentaram alta redundância (altos valores de inflação) foram removidas da análise como sugerido por FELFILI *et al.*, (2007a). As variáveis ambientais que apresentaram fraca correlação com os dois primeiros eixos de ordenação (autovalores $< 3,0$), e coeficiente de correlação ponderada não significativos (correlação $< 3,0$) foram eliminadas gradativamente da matriz.

Os autovalores (eigenvalores) são os valores que representam a contribuição relativa de cada componente para a explicação total da variação de dados, e foram utilizados como parâmetro de correlação entre as variáveis, adotando-se como critério de significância ecológica autovalores maiores ou iguais a 0,3 (FELFILI *et al.*, 2007b). O teste de permutação de Monte Carlo foi aplicado para avaliar a significância das correlações do primeiro eixo e do conjunto de eixos da ordenação, adotando nível de significância de 95% (FELFILI *et al.*, 2011).

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 necessária para seu desenvolvimento, sendo: Pi (pioneiras) = espécies que apresentam maior dependência de luz para realizar seus processos fisiológicos do que as demais categorias, com maior ocorrência em clareiras, bordas e locais abertos, tais como pastagens ou áreas abandonadas, sendo pouco frequentes em sub-bosque; SI (secundárias iniciais) = espécies que apresentam dependência intermediária de luz, sendo frequentes em clareiras, bordas ou sub-bosque, característicos por serem locais pouco sombreados, estando ausentes em áreas muito sombreadas; ST (secundárias tardias) = espécies pouco dependentes de luz para realizar seus processos fisiológicos, com maior ocorrência em sub-bosque podendo permanecer por toda a sua vida nesse ambiente, ou romper o sub-bosque e se estabelecer no dossel, ou ainda se apresentar como uma emergente., Cl (clímaxes) = espécies

que apresentam maior ocorrência em processos sucessionais avançados, sendo pouco dependentes de luz.

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

Composição Florística

No levantamento foram encontradas 117 espécies, pertencentes a 84 gêneros e 33 famílias (Tabela 2). As cinco famílias que apresentaram maior riqueza florística são respectivamente Fabaceae com 17 espécies (14,65%), Myrtaceae com 10 espécies (11,6%), Moraceae com 9 espécies (7,75%), Lauraceae com 8 espécies (6,89%) e Annonaceae com 7 espécies (6,03%) que representam 46,2 % da flora amostrada.

Sobre a ótica das famílias mais abundantes na área, as cinco famílias que apresentaram o maior número de indivíduos foram, respectivamente, Arecaceae com 824 indivíduos (44,9%), Fabaceae com 234 indivíduos (12,7%), Annonaceae com 186 indivíduos (10,1%), Rubiaceae com 66 indivíduos (3,59%) e Sapindaceae com 65 indivíduos (3,54%) que juntas totalizam 74,83% dos indivíduos amostrados.

Foram amostrados 1927 indivíduos sendo 1837 vivos e 89 mortos. A comunidade apresentou forte dominância específica. As cinco espécies que apresentaram os maiores valores de densidade, dominância e frequência e, conseqüentemente o valor de importância, respectivamente na comunidade foram *Euterpe edulis* (22,9% VI), *Piptadenia gonoacantha* (16,5%), *Xylopia sericea* (5,7%), *Annona cacans* (3,5%) e *Syagrus romanzoffiana* (3,3%), que juntas somaram 51,9% do VI. Destaque para *E. edulis*, com densidade relativa de 41,2% e presença em todas as parcelas. A espécie com maior área basal é *P. gonoacantha* que sozinha compõe 38% com 16,60 m².ha⁻¹, seguida da espécie *E.edulis*, com 9,95 m².ha⁻¹ de área basal representando 22,8% dos indivíduos amostrados. Na ótica da abundância das espécies, a disposição encontrada apresenta notoriedade para a espécie *E. edulis* que apresenta a maior abundância com 759 ind/ha⁻¹ registrados. A estrutura das cinco espécies citadas acima representam 60,2 % do total de indivíduos amostrados.

Com base nas listas elaboradas pela IUCN (2013), foram encontradas quatro espécies em estado vulnerável de conservação para o Estado de Minas Gerais: *Dalbergia nigra*, *Euterpe edulis*, *Ocotea odorifera* e *Protium heptaphyllum*, sendo que a espécie *E. edulis* também se encontra na categoria “em perigo” na lista nacional. As mesmas também foram encontradas na lista oficial das espécies da flora brasileira em extinção (MMA, 2008).

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas no fragmento florestal 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 ($\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$); DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; FR: frequência relativa; VI: valor de importância; %VI: valor de importância em porcentagem.

*Espécies exóticas.

Espécie	GE	SD	DA	AB	FA	DR	DoR	FR	VI	VI(%)
<i>Euterpe edulis</i>	St	Zoo	759	9,9518	25	41,29	22,82	4,59	68,70	22,90
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pi	Aut	130	16,6077	23	7,07	38,08	4,22	49,37	16,46
<i>Xylopia sericea</i>	Pi	Zoo	111	3,1211	22	6,04	7,16	4,04	17,23	5,74
<i>Annona cacans</i>	Pi	Zoo	43	2,5618	13	2,34	5,87	2,39	10,60	3,53
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Pi	Zoo	63	1,0768	21	3,43	2,47	3,85	9,75	3,25
<i>Machaerium nyctitans</i>	Pi	Ane	42	1,2725	11	2,29	2,92	2,02	7,22	2,41
<i>Eriobotrya japonica*</i>	NC	Zoo	45	0,3247	13	2,45	0,74	2,39	5,58	1,86
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Pi	Ane	21	0,8277	11	1,14	1,90	2,02	5,06	1,69
<i>Coffea arabica*</i>	NC	Zoo	33	0,1039	13	1,80	0,24	2,39	4,42	1,47
<i>Coutarea hexandra</i>	Si	Ane	31	0,3009	10	1,69	0,69	1,83	4,21	1,40
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Si	Zoo	20	0,4631	11	1,09	1,06	2,02	4,17	1,39
<i>Cabralea canjerana</i>	Si	Zoo	20	0,1247	14	1,09	0,29	2,57	3,94	1,31
<i>Piper arboreum</i>	Si	Zoo	28	0,0789	12	1,52	0,18	2,20	3,91	1,30
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Pi	Ane	14	0,4885	11	0,76	1,12	2,02	3,90	1,30
<i>Dalbergia nigra</i>	Pi	Ane	24	0,2381	11	1,31	0,55	2,02	3,87	1,29
<i>Alchornea glandulosa</i>	Pi	Zoo	17	0,2960	12	0,92	0,68	2,20	3,81	1,27
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Pi	Zoo	17	0,2358	12	0,92	0,54	2,20	3,67	1,22
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	Pi	Zoo	20	0,2212	11	1,09	0,51	2,02	3,61	1,20
<i>Maprounea guianensis</i>	Pi	Aut	17	0,1538	12	0,92	0,35	2,20	3,48	1,16
<i>Cupania ludowigii</i>	Si	Zoo	17	0,1161	12	0,92	0,27	2,20	3,39	1,13
<i>Syzygium jambos*</i>	NC	Zoo	16	0,2592	10	0,87	0,59	1,83	3,30	1,10
<i>Sorocea guillemiana</i>	Si	Zoo	19	0,1059	11	1,03	0,24	2,02	3,29	1,10
<i>Allophylus sericeus</i>	Si	Zoo	14	0,2740	8	0,76	0,63	1,47	2,86	0,95
<i>Guapira hirsuta</i>	Si	Zoo	15	0,0675	9	0,82	0,15	1,65	2,62	0,87
<i>Siparuna guianensis</i>	Si	Zoo	12	0,0319	9	0,65	0,07	1,65	2,38	0,79
<i>Ocotea puberula</i>	Pi	Zoo	9	0,1759	8	0,49	0,40	1,47	2,36	0,79
<i>Cupania oblongifolia</i>	Pi	Zoo	14	0,1245	7	0,76	0,29	1,28	2,33	0,78
<i>Ceiba speciosa</i>	St	Ane	10	0,0725	7	0,54	0,17	1,28	1,99	0,66
<i>Trichilia elegans</i>	Si	Zoo	8	0,0373	8	0,44	0,09	1,47	1,99	0,66
<i>Cordia ecalyculata</i>	Si	Zoo	11	0,0620	6	0,60	0,14	1,10	1,84	0,61
<i>Lacistema pubescens</i>	Si	Zoo	7	0,0242	7	0,38	0,06	1,28	1,72	0,57
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Si	Zoo	8	0,0519	6	0,44	0,12	1,10	1,66	0,55
<i>Machaerium stiptatum</i>	Pi	Ane	8	0,0462	6	0,44	0,11	1,10	1,64	0,55
<i>Tabernaemontana</i>	Si	Ane	10	0,2324	3	0,54	0,53	0,55	1,63	0,54
<i>Cecropia glaziovii</i>	Pi	Ane	6	0,1848	4	0,33	0,42	0,73	1,48	0,49
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Pi	Ane	6	0,1025	5	0,33	0,24	0,92	1,48	0,49
<i>Alchornea triplinervia</i>	Pi	Zoo	7	0,0758	5	0,38	0,17	0,92	1,47	0,49
<i>Albizia polycephala</i>	Si	Ane	7	0,1394	4	0,38	0,32	0,73	1,43	0,48
<i>Allophylus edulis</i>	Si	Zoo	6	0,0706	5	0,33	0,16	0,92	1,41	0,47
<i>Aparisthium cordatum</i>	Si	Zoo	5	0,1551	4	0,27	0,36	0,73	1,36	0,45
<i>Cupania vernalis</i>	Pi	Zoo	6	0,1159	4	0,33	0,27	0,73	1,33	0,44
<i>Rollinia sylvatica</i>	Si	Zoo	5	0,0354	5	0,27	0,08	0,92	1,27	0,42
<i>Ocotea corymbosa</i>	Pi	Zoo	7	0,0303	4	0,38	0,07	0,73	1,18	0,39
<i>Guapira opposita</i>	Si	Zoo	5	0,0717	4	0,27	0,16	0,73	1,17	0,39
<i>Ficus clusifolia</i>	Si	Zoo	5	0,0597	4	0,27	0,14	0,73	1,14	0,38
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Pi	Ane	5	0,0559	4	0,27	0,13	0,73	1,13	0,38
<i>Sequiaria langsdorffii</i>	St	Zoo	6	0,1707	2	0,33	0,39	0,37	1,08	0,36

<i>Eugenia florida</i>	Pi	Zoo	5	0,0191	4	0,27	0,04	0,73	1,05	0,35
<i>Vitex sellowiana</i>	Pi	Zoo	4	0,0138	4	0,22	0,03	0,73	0,98	0,33
<i>Myrcia splendens</i>	Pi	Zoo	4	0,0526	3	0,22	0,12	0,55	0,89	0,30
<i>Croton floribundus</i>	Pi	Aut	3	0,0646	3	0,16	0,15	0,55	0,86	0,29
<i>Vernonanthura divaricata</i>	Pi	Ane	3	0,1378	2	0,16	0,32	0,37	0,85	0,28
<i>Aspidosperma australe</i>	St	Ane	4	0,0326	3	0,22	0,07	0,55	0,84	0,28
<i>Guarea macrophylla</i>	Pi	Zoo	1	0,2507	1	0,05	0,57	0,18	0,81	0,27
<i>Luehea divaricata</i>	Pi	Ane	4	0,0853	2	0,22	0,20	0,37	0,78	0,26
<i>Jacaranda macranta</i>	Si	Ane	3	0,0239	3	0,16	0,05	0,55	0,77	0,26
<i>Maclura tinctoria</i>	Si	Zoo	3	0,0197	3	0,16	0,05	0,55	0,76	0,25
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Pi	Zoo	1	0,2037	1	0,05	0,47	0,18	0,70	0,23
<i>Cordia glabrata</i>	Si	Ane	2	0,0917	2	0,11	0,21	0,37	0,69	0,23
Myrtaceae sp2	NC	Zoo	6	0,0612	1	0,33	0,14	0,18	0,65	0,22
<i>Casearia arborea</i>	Si	Zoo	3	0,0299	2	0,16	0,07	0,37	0,60	0,20
<i>Cedrela fissilis</i>	Si	Ane	2	0,0537	2	0,11	0,12	0,37	0,60	0,20
<i>Ocotea odorifera</i>	Pi	Zoo	2	0,0526	2	0,11	0,12	0,37	0,60	0,20
<i>Ficus adhatodifolia</i>	Si	Zoo	2	0,0515	2	0,11	0,12	0,37	0,59	0,20
<i>Brosimum guianense</i>	Si	Zoo	3	0,0223	2	0,16	0,05	0,37	0,58	0,19
<i>Maytenus salicifolia</i>	Si	Zoo	3	0,0205	2	0,16	0,05	0,37	0,58	0,19
<i>Ficus enormis</i>	Si	Zoo	2	0,0309	2	0,11	0,07	0,37	0,55	0,18
<i>Ficus insipida</i>	Si	Zoo	2	0,0298	2	0,11	0,07	0,37	0,54	0,18
<i>Annona neolaurifolia</i>	Si	Zoo	2	0,0186	2	0,11	0,04	0,37	0,52	0,17
<i>Casearia</i> sp1	NC	NC	2	0,0119	2	0,11	0,03	0,37	0,50	0,17
<i>Ocotea villosa</i>	Si	Zoo	2	0,0091	2	0,11	0,02	0,37	0,50	0,17
<i>Geonoma schottiana</i>	Si	Zoo	2	0,0080	2	0,11	0,02	0,37	0,49	0,16
<i>Campomanesia laurifolia</i>	Si	Zoo	2	0,0070	2	0,11	0,02	0,37	0,49	0,16
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Si	Zoo	2	0,0064	2	0,11	0,01	0,37	0,49	0,16
<i>Jacaranda micrantha</i>	Si	Ane	2	0,0063	2	0,11	0,01	0,37	0,49	0,16
<i>Sloanea hirsuta</i>	Si	Zoo	2	0,0062	2	0,11	0,01	0,37	0,49	0,16
<i>Citrus</i> sp1*	NC	Zoo	2	0,0048	2	0,11	0,01	0,37	0,49	0,16
<i>Luehea grandiflora</i>	Pi	Ane	1	0,0935	1	0,05	0,21	0,18	0,45	0,15
<i>Solanum leucodendron</i>	Pi	Zoo	2	0,0683	1	0,11	0,16	0,18	0,45	0,15
<i>Schefflera morototoni</i>	Si	Zoo	1	0,0911	1	0,05	0,21	0,18	0,45	0,15
<i>Solanum pseudoquina</i>	Pi	Zoo	2	0,0522	1	0,11	0,12	0,18	0,41	0,14
<i>Tibouchina granulosa</i>	Pi	Ane	1	0,0741	1	0,05	0,17	0,18	0,41	0,14
<i>Guatteria guianensis</i>	Si	Zoo	3	0,0223	1	0,16	0,05	0,18	0,40	0,13
<i>Abarema cochliacarpus</i>	Cli	Zoo	2	0,0270	1	0,11	0,06	0,18	0,35	0,12
<i>Cassia ferruginea</i>	Si	Aut	2	0,0238	1	0,11	0,05	0,18	0,35	0,12
<i>Morus nigra</i> *	NC	Zoo	1	0,0454	1	0,05	0,10	0,18	0,34	0,11
<i>Ocotea aciphylla</i>	Si	Zoo	2	0,0207	1	0,11	0,05	0,18	0,34	0,11
<i>Eugenia cerasiflora</i>	Si	Zoo	2	0,0112	1	0,11	0,03	0,18	0,32	0,11
<i>Casearia sylvestris</i>	Pi	Zoo	1	0,0326	1	0,05	0,07	0,18	0,31	0,10
<i>Guatteria guianensis</i>	Si	Zoo	2	0,0067	1	0,11	0,02	0,18	0,31	0,10
<i>Inga cylindrica</i>	St	Zoo	1	0,0293	1	0,05	0,07	0,18	0,31	0,10
<i>Hortia brasiliana</i>	Si	Zoo	1	0,0284	1	0,05	0,07	0,18	0,30	0,10
<i>Ficus macbridei</i>	Si	Zoo	1	0,0282	1	0,05	0,06	0,18	0,30	0,10
<i>Protium heptaphyllum</i>	Si	Zoo	1	0,0137	1	0,05	0,03	0,18	0,27	0,09
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Si	Ane	1	0,0131	1	0,05	0,03	0,18	0,27	0,09
<i>Guettarda viburnoides</i>	Si	Zoo	1	0,0124	1	0,05	0,03	0,18	0,27	0,09
<i>Nectandra lanceolata</i>	St	Zoo	1	0,0095	1	0,05	0,02	0,18	0,26	0,09
<i>Siphoneugenea</i> sp1.	NC	Zoo	1	0,0084	1	0,05	0,02	0,18	0,26	0,09
Myrtaceae sp1	NC	Zoo	1	0,0069	1	0,05	0,02	0,18	0,25	0,08
<i>Myrsine coriácea</i>	Pi	Zoo	1	0,0067	1	0,05	0,02	0,18	0,25	0,08
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Pi	Zoo	1	0,0054	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08

<i>Cheiloclinium serratum</i>	NC	Zoo	1	0,0048	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Dalbergia frutescens</i>	Si	Ane	1	0,0048	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Lamanonia grandistipularis</i>	Pio	Ane	1	0,0044	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Trichilia hirta</i>	Si	Zoo	1	0,0044	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Peltophorum dubium</i>	Pi	Ane	1	0,0040	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	Pi	Zoo	1	0,0039	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Platypodium elegans</i>	Pi	Ane	1	0,0039	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Trichilia catiguá</i>	Si	Zoo	1	0,0030	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Andira fraxinifolia</i>	St	Zoo	1	0,0029	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Si	Ane	1	0,0029	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Prunus myrtifolia</i>	Si	Zoo	1	0,0029	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Casearia oblongifolia</i>	Si	Ane	1	0,0024	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Dalbergia villosa</i>	Pi	Ane	1	0,0024	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Amaioua intermedia</i>	Si	Ane	1	0,0024	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Plinia cauliflora</i>	Pi	Zoo	1	0,0023	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08

Estrutura

Foram amostrados 1926 indivíduos, sendo 1837 indivíduos vivos pertencentes a 117 espécies com uma área basal total de 43,61m².ha⁻¹. Os indivíduos vivos amostrados foram divididos em 12 intervalos de classe, sendo que 40,01% apresentaram diâmetro de no máximo 10 cm na altura do peito, 46,76% com diâmetro entre que 10 cm e menor que 20 cm e 17,38% com DAP maior que 20 cm. Tais resultados apresentam uma 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, notando-se um acúmulo maior de biomassa nas classes 2 e 3, com DAP entre 10 e 20cm.

Os 89 indivíduos mortos em pé, que somados correspondem a 4,6% dos indivíduos amostrados, também apresentaram uma distribuição diamétrica com forma de “J” reverso ao longo dos 12 intervalos de classe, com 34,83 % com DAP de no máximo 10 cm, 22,47% entre 10 cm e no máximo 15 cm, 17,98% entre 15 cm e com máximo de 20 cm, e ainda 24,73% com DAP maiores que 20 cm.

O padrão de distribuição com forma de “J” reverso, no entanto, não foi observado nas espécies com maiores VI da comunidade (Figura 5). Para a espécie de maior VI (22,90%), *Euterpe edulis*, dos 759 indivíduos amostrados, 30,57 % correspondentes a 232 indivíduos apresentaram DAP de no máximo 10 cm, 42,16% ou 320 indivíduos com DAP de no máximo 15 cm, e ainda 201 indivíduos ou 26,48 % com DAP maiores que 15 cm. A partir dos 20 cm

de DAP, o número de indivíduos encontrados se aproxima de zero, sendo inexistentes a partir da oitava classe de diamétrica que corresponde indivíduos com CAP maiores que 40 cm.

A segunda espécie com maior VI (16,43%) da comunidade, *Piptadenia gonoacantha*, os 130 indivíduos também não apresentaram distribuição diamétrica na forma de “J” invertido, sendo a espécie com os maiores valores de DAP obtidos na amostra, 40 indivíduos (35,38%) com DAP maiores que 40 cm sendo 11(8,46%) desses maiores que 60 cm. Já nas classes de menores valores de diâmetro de no máximo 20 cm de DAP, 19 indivíduos representam apenas 14,62%.

A terceira espécie com maior representatividade foi *Xylopia Sericea* com 111 indivíduos distribuídos em 22 parcelas totalizando $3,12\text{m}^2\text{h}^{-1}$ de área basal. Esta não apresenta distribuição diamétrica na forma de “J” invertido. A quarta espécie em valor de VI, *Annona Cacans*, está presente em 13 parcelas totalizando 43 indivíduos. A distribuição não apresenta o modelo “j” invertido.

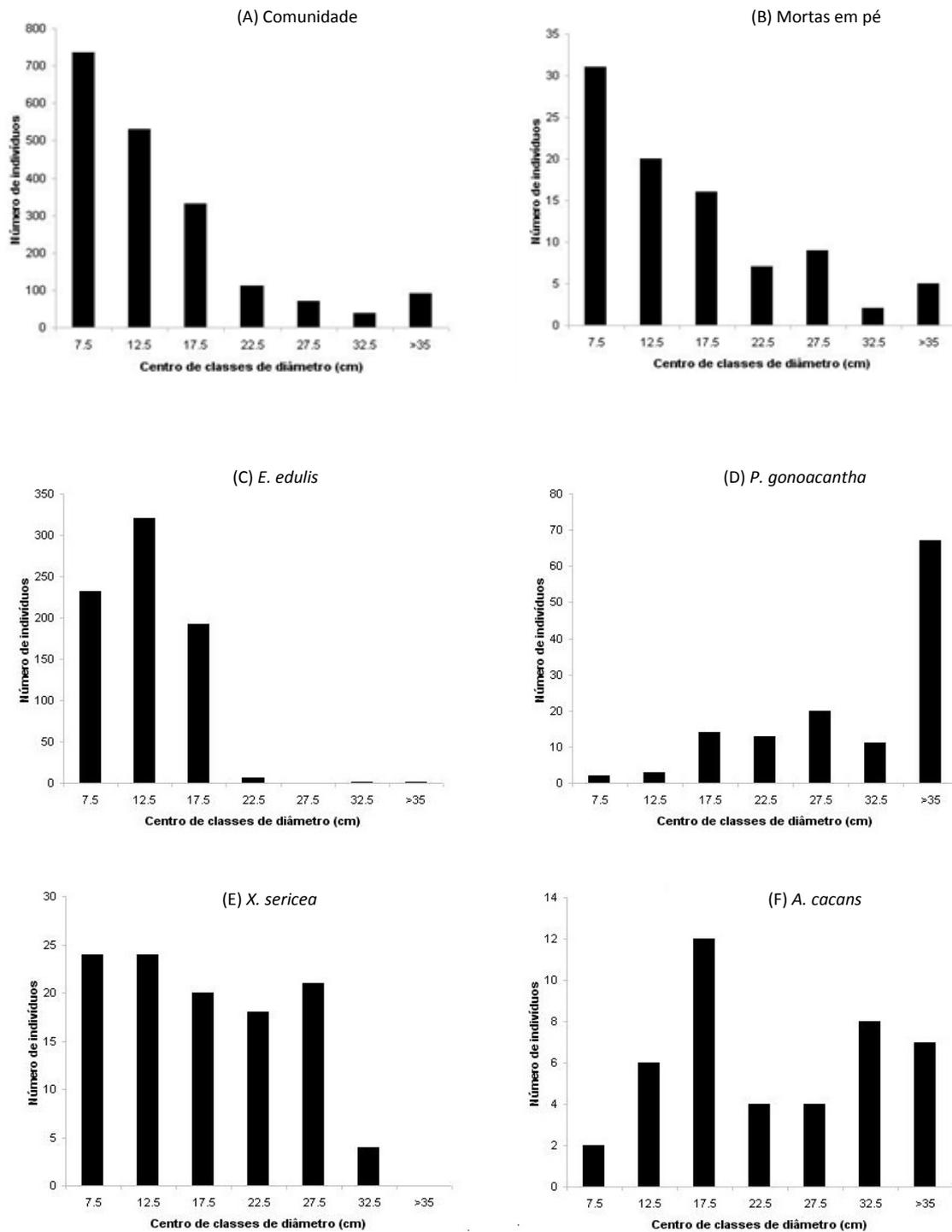


Figura 5. Distribuição dos indivíduos arbóreos vivos da comunidade por classes de diâmetro (cm) no fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. **A.** Comunidade, **B.** Mortas em pé, **C.** *Euterpe edulis*, **D.** *Piptadenia gonoacantha*, **E.** *Xylopia sericea*, **F.** *Annona cacans*.

Diversidade

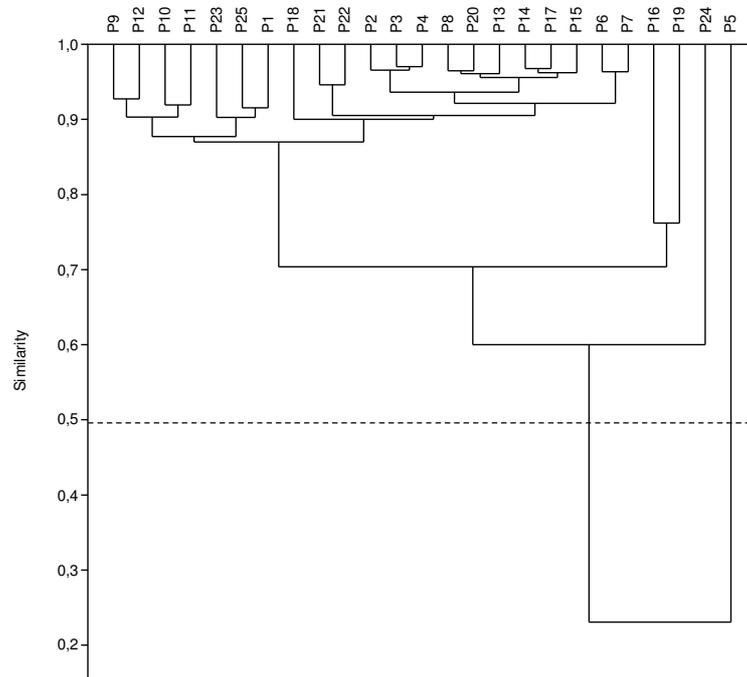
O valor do índice de diversidade de espécies de Shannon (H') encontrado para a comunidade foi de ($H' = 2,926 \text{ nats.ind}^{-1}$). Enquanto a equabilidade (J') encontrada foi de 0,614. Para analisar a importância da espécie *Euterpe edulis*, também foi realizado um modelo analítico de simulação no qual a espécie, que é a mais abundante da comunidade, foi retirada da matriz de dados e em seguida recalculados os índices de diversidade (H') e de equabilidade (J'). Foram encontrados respectivamente $H' = 3,829 \text{ nats.ind}^{-1}$ e $J = 0,8054$ demonstrando uma grande diversidade arbórea para o fragmento na análise simulada na ausência da espécie. Os estimadores não paramétricos “*Jackknife*” que projetam o número máximo de espécies que a área estudada comporta, mostram que em primeira ordem se espera 156 espécies e 176 espécies em segunda ordem, representando um aumento hipotético na riqueza de 34,48% até 51,72% respectivamente (Tabela 3).

Em termos quantitativos, a área tem baixa heterogeneidade, devido principalmente à densidade absoluta da espécie *Euterpe edulis* amostrada, o que se reflete no dendrograma gerado a partir do coeficiente de Morisita-Horn. Por outro lado, quando se utiliza o coeficiente de Jaccard, a análise qualitativa mostra que as espécies raras, mesmo com baixa densidade são importantes, assim revelando a heterogeneidade florística da comunidade estudada (Figura 6).

Tabela 3. Parâmetros de riqueza e estrutura do trecho florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, com a presença e ausência de *Euterpe edulis*.

Parâmetro	C/ <i>Euterpe edulis</i>	S/ <i>Euterpe edulis</i>
Riqueza e Diversidade		
Número de espécies	117	116
Diversidade de Espécies (H')	2,92	3,82
Equabilidade	0,61	0,8
Estimador "jackknife" de 1ª ordem	156	155
Estimador "jackknife" de 2ª ordem	176	175
Estrutura		
Números de indivíduos vivos (ha ⁻¹)	1837	1079
Área basal dos indivíduos vivos (m ² . ha ⁻¹)	43,61	33,6
Número de indivíduos mortos em pé (ha ⁻¹)	89	89
Número de indivíduos mortos em pé (%)	4,6	4,6

A)



B)

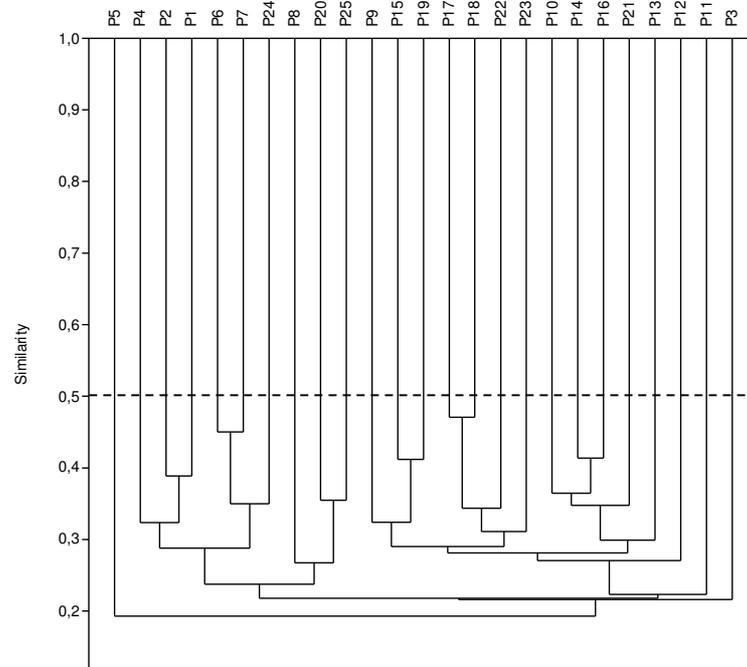


Figura 6. A: Dendrogramas demonstrando a similaridade entre as parcelas segundo (A) coeficiente de Morisita Horn (quantitativo) e (B) o coeficiente de Jaccard (qualitativo). A linha pontilhada representa o nível de similaridade de 50%

Variáveis Ambientais

O solo da área estudada apresentou uma composição média de 24,01% de argila, 14,7% de silte e 61,04% de areia, que pela classificação de textura através do triângulo de solos se enquadrada como Franco Argilo Arenoso. O pH apresentou média de 4,3 com máximo de 5,1, revelando o caráter ácido do solo (CFSEMG,1999). O teor de matéria orgânica foi de 3,58, valor considerado médio para o estado (CFSEMG, 1999). Os teores médios de cálcio e magnésio ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) são considerados médios, apresentando máximos considerados muitos bons de acordo com o CFSEMG (1999). A CTC(t) e CTC(T) também estiveram na faixa dos valores considerados médios com máximos muitos bons (CFSEMG, 1999). A interpretação da disponibilidade para o fósforo e Potássio de acordo com o teor de argila do solo, mostra uma pouca disponibilidade para o primeiro (P) e valores médios para o K, de acordo com CFSEMG (1999). Os valores médios para soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC) e saturação por bases (V%) e a outras variáveis edáficas analisadas correspondem a um solo tipicamente distrófico, com faixas de alta concentração de bases trocáveis, e com alta fertilidade (Tabela 4).

Tabela 4. Variáveis de amostras do solo superficial (0-20 cm) nas parcelas permanentes da floresta estacional semidecidual no município de Juiz de Fora, Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. Siglas: C.V. = coeficiente de variação; Siglas dos parâmetros vide Tabela 1.

Parâmetros	Média	Máximo	Erro Padrão	Variância	Desvio Padrão	C.V.(%)
Ph	4,33	5,1	0,082	0,17	0,41	9,5
P (mg.dm ⁻³)	2,93	7,4	0,328	2,69	1,64	56,0
K ⁺ (cmolc.dm ⁻³)	50,24	115	5,069	642,27	25,34	50,4
Ca ²⁺ (cmolc.dm ⁻³)	2,17	10,2	0,412	4,24	2,06	94,9
Mg ²⁺ (cmolc.dm ⁻³)	0,55	1,4	0,078	0,15	0,39	71,5
Al ⁺³ (cmolc.dm ⁻³)	1,05	2,5	0,150	0,56	0,75	71,4
H ⁺ +Al ⁺³ (cmolc.dm ⁻³)	8,14	10,56	0,261	1,70	1,30	16,0
SB(cmolc.dm ⁻³)	2,84	11,47	0,479	5,73	2,39	84,2
CTC(t) (cmolc.dm ⁻³)	3,90	11,47	0,379	3,59	1,90	48,7
CTC(T) (cmolc.dm ⁻³)	10,98	17,74	0,412	4,25	2,06	18,8
V (%)	23,88	65	2,973	220,94	14,86	62,2
M	34,48	81	5,308	704,43	26,54	77,0
MO(%)	3,58	5,7	0,148	0,55	0,74	20,7
Argila	24,08	36	1,162	33,74	5,81	24,1
Silte	14,72	22	0,888	19,71	4,44	30,2

Análise de gradientes

A ordenação dos dados de crescimento das principais espécies e das variáveis ambientais pela CCA com a presença do *Euterpe edulis* resultou em autovalores de 0,196 para o primeiro e de 0,165 para o segundo eixo, indicando que não há respostas das espécies aos gradientes ambientais, pelo autovalor abaixo do considerado significativo ($< 0,3$) em ambos os eixos. Os dois primeiros eixos responderam por 14,6% e 43,8% da variância cumulativa das espécies, sugerindo grande quantidade de ruído na análise (Tabela 5). Ter Braak (1987) e Palmer (2005) comentaram que baixas porcentagens de variância para dados de espécies em florestas nativas são comuns e não prejudicam a detecção das relações espécies-ambiente. O teste de significância de Monte Carlo se apresentou baixo no valor (0,17) para o eixo 1.

Na ordenação realizada com a exclusão da espécie mais abundante na comunidade, os valores encontrados foram diferentes. Na ausência do *Euterpe edulis* o autovalor para o primeiro eixo foi de 0,292 e de 0,258 para o segundo, apresentando uma variância de acumulada de 14,0% e 41,7%. Os resultados indicam uma resposta maior para os gradientes ambientais por apresentar um valor próximo de 0,3 para o primeiro eixo e valores considerados elevados, porém significativos apenas para o primeiro eixo, segundo o teste de significância de Monte Carlo (Figura 7).

Tabela 5. Estimadores dos dois primeiros eixos de ordenação canônica (CCA) entre a correlação das espécies e as principais variáveis ambientais na floresta estacional semidecidual com a presença e ausência da espécie *Euterpe edulis*, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Parâmetros	C/ <i>Euterpe edulis</i>	S/ <i>Euterpe edulis</i>
Número de espécies	117	116
Número de variáveis ambientais*	6	6
Autovalor (Eixo 1)	0,196	0,292
Autovalor (Eixo 2)	0,165	0,258
Variância acumulada Eixos 1 e 2 (Espécies)	14,60%	14,00%
Variância acumulada Eixos 1 e 2 (Espécies-ambiente)	43,80%	41,70%
Teste de Monte Carlo - Eixo 1 (<i>P</i>)	0,17	0,02
Teste de Monte Carlo – Todos os Eixos (<i>P</i>)	0,04	0,01

*Total de variáveis ambientais incluídas na análise para atingir fatores de inflação abaixo de 10 (*sensu* Felfili *et al.* 2011). Variáveis: P, K, Al, CTC(t), Silte e Areia.

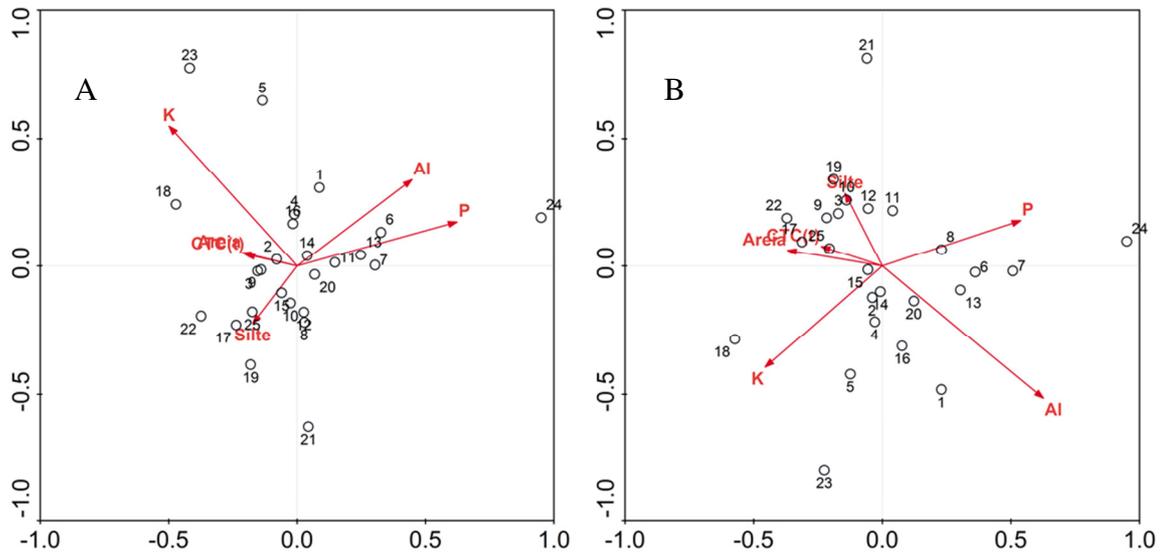


Figura 7: Diagrama de ordenação 'biplot' resultante da análise de correspondência canônica(CCA) mostrando a relação entre as várias ambientais do solo e a distribuição das parcelas pela área de estudo, com presença(A) e ausência(B) da espécie *Euterpe edulis*, em resposta aos gradientes utilizados para a ordenação na floresta estacional semidecidual no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Grupos Ecofisiológicos

Das 117 espécies amostradas, 37,6% classificadas como pioneiras (44 espécies), 49,5% como secundárias iniciais (58), 5,98% secundárias tardias (7), 5,98% NC (7) e 0,85% (1) em estágio clímax (Figura 7). Na perspectiva da abundância, o grupo ecofisiológico representado pelas espécies secundárias tardias apresentou a maior quantidade de indivíduos devido aos altos valores de VI da palmeira *Euterpe edulis*, sendo que as espécies tardias apresentam uma densidade de 42,5% ou 782 indivíduos sendo as mais representativas da comunidade, seguidas pelas espécies pioneiras com 629 indivíduos e secundárias iniciais com 332 indivíduos, representando respectivamente 34,2% e 18,1% do total de 1838 indivíduos vivos amostrados.

Quanto à síndrome de dispersão das espécies, a proporção encontrada na área de estudo foi de 1486 indivíduos (80,8% do total) zoocóricos, 197 indivíduos (10,72%) anemocóricos, e 147 (8,0%) autocóricos (Figura 8).

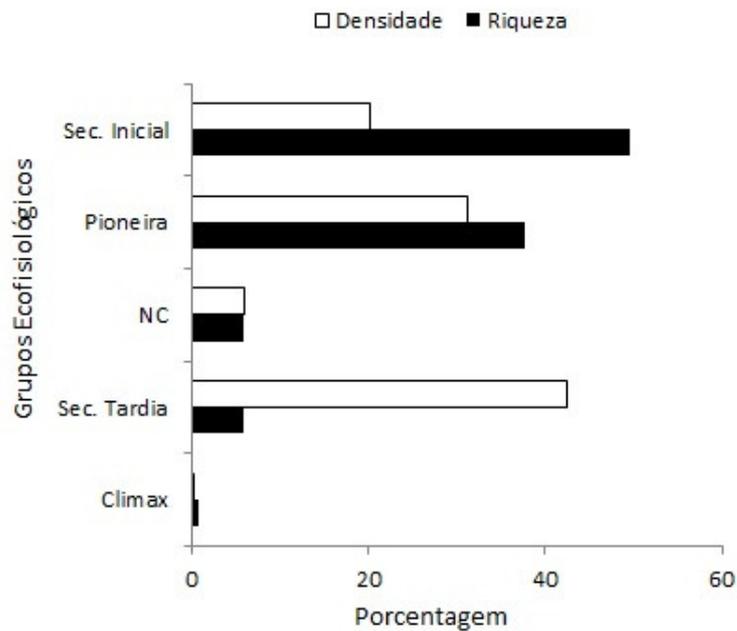


Figura 8. Classificação das espécies e indivíduos segundo o grupo ecofisiológico em um fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora, MG, Brasil). Abreviaturas: Pi: pioneira; Si: secundária inicial; St: secundária tardia; Nc: não classificada.

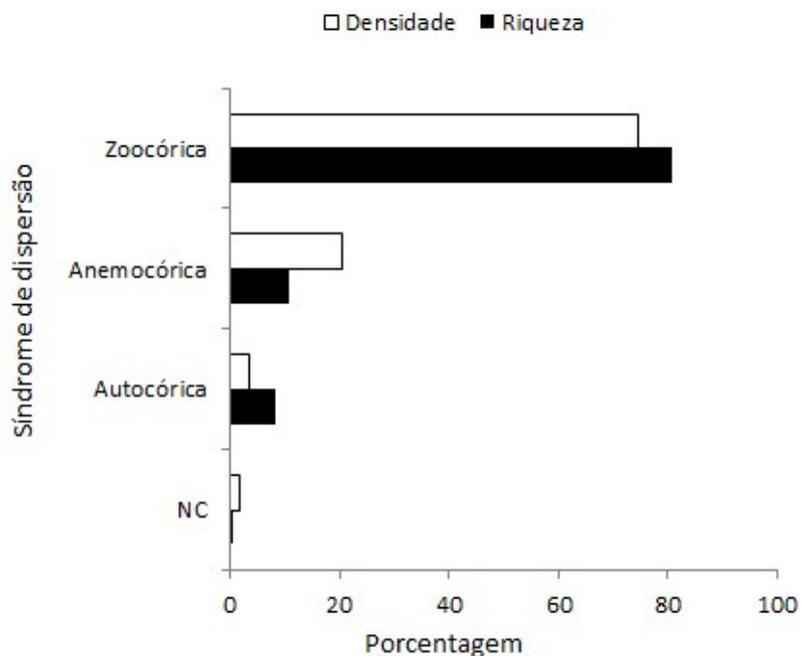


Figura 9. Classificação das espécies e indivíduos segundo o sua Síndrome de Dispersão no fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora, MG, Brasil). Abreviaturas: Zoo: Zoocórica; Ane: Anemocórica; Aut: Autocórica; Nc: Não classificada.

DISCUSSÃO

De maneira geral os resultados obtidos corroboram a nossa hipótese de uma comunidade arbórea mais avançada. Com 117 espécies amostradas, a área de estudo em comparação com áreas de mesma fitofisionomia da região (BRITO, 2013; FONSECA & CARVALHO, 2012; MOREIRA & CARVALHO, 2013) que registraram 105, 78 e 48 espécies respectivamente, foi a que apresentou maior riqueza de espécies. Esse valor mostra a importância do trecho de Floresta Atlântica amostrado por revelar uma alta riqueza de espécies, que se apresenta associada a uma grande abundância de espécies secundárias tardias como o *Euterpe edulis*, considerado uma espécie chave para conservação da fauna tanto quanto para restauração florestal (FANTINI *et al.*, 2007; REIS, 1999). Com esses números, a área se apresenta como um grande refúgio para a diversidade da flora e fauna do estado de Minas Gerais, que segundo dados do SOS MATA ATLÂNTICA (2012) é o campeão do desmatamento pela quarta vez consecutiva, sendo responsável pela metade da destruição da Floresta Atlântica no período de Março a Outubro do ano de 2012, com total de 10.752 hectares do bioma perdidos.

As famílias de maior riqueza no estudo, Lauraceae, Myrtaceae, Moraceae, seguem o padrão encontrado por Oliveira-Filho & Fontes (2000) para formações de Florestas Estacionais Semidecíduais. Essa composição de espécies das comunidades de Florestas Semidecíduas é fortemente influenciada pela altitude em associação com a temperatura, sendo essa a diferença para as classificações da fitofisionomia (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000). A composição das famílias encontradas aponta para um estágio avançado de regeneração da área. A composição local, com a dominância de famílias com dispersão zoocórica como Lauraceae, Myrtaceae, Moraceae e Annonaceae, eleva o potencial da área de ser um reservatório natural de frutos para a fauna, esta que durante os nossos períodos de observações pode ser registrada, com a presença de aves e mamíferos (TABARELLI & PERES, 2002). Florestas em regeneração fornecem diferentes tipos e quantidades de recursos (alimento e abrigo) para animais, em estágios diversos, onde a recuperação de populações e composição faunística está fortemente associada à recuperação da vegetação (CHAZDON *et al.*, 2009). Espécies da família Myrtaceae são consideradas importantes para o desenvolvimento do sub-bosque de comunidades em sucessão, especialmente por seus frutos serem apreciados e dispersados pela fauna (TABARELLI *et al.*, 1994). Dentro da família Moraceae se destaca o gênero *Ficus*, com quatro espécies representadas. Com grande importância, de acordo com Carauta (1989) e Mendonça-Souza (2006), as figueiras são

elementos-chave de muitas florestas tropicais, uma vez que uma grande variedade de animais, incluindo mamíferos, aves e até peixes, se alimentam de seus frutos sendo responsáveis pela dispersão das sementes e, dessa forma, auxiliam o equilíbrio biológico das florestas. A família Lauraceae, que aparece entre as de maior valor de importância na floresta, é considerada de grande importância para a composição estrutural de grandes áreas de Floresta Atlântica (TABARELLI *et al.*, 1999), além de ser considerada de grande importância para a fauna vertebrada do bioma (TABARELLI & PERES, 2002). As espécies da família Lauraceae e Myrtaceae quando encontradas em grande abundância nos fragmentos, indica que este se encontra em um estado sucessional avançado em comparação com frações de Floresta Atlântica que contem grande abundância de espécies das famílias Rubiaceae, Myrsinaceae e Melastomataceae (TABARELLI & PEREZ, 2001). 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 (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; TABARELLI & MANTOVANI, 1999).

Do total de indivíduos vivos amostrados (1837), 86,6 % (1594) se concentram nas três primeiras classes de diâmetro, evidenciando que a comunidade é estruturada predominantemente por indivíduos jovens, com as classes subsequentes apresentando um número inferior na quantidade de indivíduos, apresentando distribuição com padrão do tipo “J-reverso”. A maior concentração de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro pode caracterizar uma comunidade estoque, o que é um padrão em florestas tropicais estáveis com idade e composição de espécies variadas (SCOLFORO *et al.*, 1998). Cada classe diamétrica representa uma etapa da regeneração da fração do povoamento de uma mesma espécie ou de uma comunidade com diâmetro superior a essa classe. Na medida em que aumenta o tamanho da classe, a frequência diminui até atingir o seu menor índice na maior classe diamétrica, caracterizando uma curva do tipo exponencial ou denominada como “J” invertido (SCOLFORO *et al.*, 1998). Segundo Rubin *et al.* (2005) o padrão “J-invertido”, encontrado na estrutura de tamanho dos indivíduos da floresta secundária e do reflorestamento, indica florestas maduras ou que caminham para o amadurecimento.

Já a baixa porcentagem indivíduos mortos (4,7%) em comparação com estudos de mesma fitofisionomia para a região (BRITO, 2013; FONSECA & CARVALHO, 2012; MOREIRA & CARVALHO, 2013), sugere que a comunidade está um estado de sucessão mais avançado. A alta dominância de espécies secundárias tardias com 42,55% corrobora com essa idéia. Com pouca dominância de espécies pioneiras (31,28%) a competição nas classes inferiores de diâmetro diminui, e com isso a porcentagem de mortalidade que está ligada a

competição tende a ser menor (CHAZDON, 2008). Os poucos indivíduos mortos de grande porte amostrados foram caracterizados em campo como sendo da espécie *Piptadenia gonoacantha*, que ao que tudo indica está sendo gradativamente excluída da comunidade, pois não apresenta indivíduos nas classes inferiores de distribuição diamétrica capazes de substituir os senis que estão sendo excluídos da comunidade. A espécie apresenta indivíduos de grande porte distribuídos ao longo de toda a área, muito vinculado ao histórico da área, onde foi uma das primeiras a ser introduzida na comunidade com o objetivo de sombrear o café cultivado na área. A queda dessas árvores gera a formação de clareiras, onde o recrutamento de novas espécies vegetais pode se originar através do banco de sementes do solo, dispersão de sementes, ou pelas próprias espécies que sobreviverem ao distúrbio (CHAZDON, 2012) (Figura 10).



Figura 10. Indivíduo de grande porte de *Piptadenia gonoacantha* sendo excluído da comunidade e formando clareiras no interior do fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

A palmeira *Euterpe edulis* foi a espécie mais representativa da área de estudo, totalizando 739 indivíduos, estando dentre as maiores densidades encontradas em estudos dentro dos domínios do Bioma Floresta Atlântica. Em comparação com outros estudos fitossociológicos, a densidade de indivíduos é maior, inclusive, em comparação com Florestas Ombrófilas Densa. Colonetti *et al.* (2007) encontraram 403 indivíduos.ha⁻¹ em trecho de Floresta Ombrófila Densa Submontana no estado de Santa Catarina; no mesmo estado Meyer

e Dorneles (2003) encontrou apenas 8 indivíduos.ha⁻¹ em um remanescente com aproximadamente 60 anos em regeneração na fitofisionomia Ombrófila Densa de Terras Baixas. Campos *et al.* (2006), em análise da vegetação arbórea em uma floresta de ravina nos domínios Estacionais Semidecíduais Montana na Zona da Mata Mineira, estimaram 628 indivíduos.ha⁻¹. Na mesma região Pinto *et al.* (2007) encontraram 124 indivíduos em 0,6 ha (estimativa de 207 indivíduos.ha⁻¹) amostrados na reserva Mata do Paraíso em um trecho de Floresta Atlântica madura, de fitofisionomia Estacional Semidecidual. Também na Zona da Mata Mineira, Fávoro *et al.* (2012) encontraram 642 indivíduos.ha⁻¹ da espécie na no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, em um remanescente de Floresta Ombrófila Densa Montana. Os resultados do último estudo são similares a este. A correlação existente pode estar ligada aos fatores ambientais de ambas as áreas, que mesmo pertencentes a fitofisionomias diferentes e em áreas geográficas diferentes, compartilham uma temperatura anual em torno de 18° C e precipitação de aproximadamente 1500 mm. Já Santos *et al.* (2013) em análise de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual primária na mesma região, encontraram 624 indivíduos, sendo a espécie de maior VI da comunidade semelhante à nossa área estudada.(Tabela 6)

Tabela 6. Riqueza e diversidade de espécies arbóreas dos fragmentos florestais estudados na região da Zona da Mata Mineira, MG e SC em comparação com trecho de floresta atlântica Semidecidual montana do JB/UFJF. DAP: limite de inclusão diamétrica (cm); Área: área amostral (ha) (método de amostragem por parcelas adotado em todos os estudos); S: riqueza de espécies; H': índice de diversidade de Shannon-Wiener (nats.ind-1); J: índice de equabilidade de Pielou. Omb.: floresta Ombrófila; Est.: floresta Estacional Semidecidual

Localidade	Tipo	DAP	Área	S	H'	J	Referência
FOD – SC	Omb.	5	1	107	3,23	0,69	Colonetti et al 2009
FOD – SC	Omb.	5	1	-	-	-	Meyer & Dornelles, 2003
Zona da Mata – MG	Est.	15	0,5	151	3,52	0,69	Campos et al 2006
Zona da Mata – MG	Est.	10	0,6	55	3,31	0,83	Pinto et al 2007
Zona da Mata – MG	Omb.	5	1	-	-	-	Fávoro et al 2010
Zona da Mata – MG	Est.	15	1	209	3,42	0,69	Santos et al 2012

Mesmo com a maior densidade na área, a espécie não apresenta a maior área basal na comunidade, isso se deve principalmente aos caracteres fisiológicos da espécie *E.edulis* que mesmo mais abundante na área, os estipes dos indivíduos amostrados raramente passam dos 30 cm de DAP (REIS et al, 2000) e ao manejo realizado pelos antigos proprietários da área de estudo. De acordo com Carvalho (1994), a espécie se apresenta com um estipe reto e

cilíndrico, com diâmetro variando de 8 a 30 cm quando adulto, apresentando copa formada por um tufo de folhas, 15 a 20 folhas grandes no ápice, podendo chegar a 20 m de altura. Dessa forma a espécie *Piptadnia gonocantha* apresenta a maior área basal da comunidade com $16,6 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ por apresentar grande parte dos indivíduos com DAP superior a 30cm.

A grande abundância de indivíduos da espécie na área de estudo aponta que vários fatores podem ter contribuído para o atual estágio. Segundo Kent & Coker (1992), a espécie mais importante em termos de VI tende a ser aquela que apresenta maior sucesso em explorar os recursos de seu habitat, sendo essas mais adaptadas, formando assim o cerne da estrutura da comunidade. De acordo com Dias *et al.* (1987), os fatores necessários para a ocorrência de um estande de *E. edulis* são água, matéria orgânica e sombra. E tais variáveis ambientais ocorrem em toda a área de estudo. A presença de canais de drenagem presentes em toda área que, muitas vezes atravessam várias parcelas, sugere que a área de estudo apresenta uma elevada umidade (Figuras 4 e 11). Isso, aparentemente, foi fundamental para o sucesso da espécie. Por possuir sementes recalcitrantes, as sementes de *E. edulis*, não toleram uma desidratação inferior a 28% de umidade, a qual ocasiona a perda de viabilidade, que em condições normais germinam formando banco de plântulas sob a floresta, estes foram bastante frequentes ao longo de toda área (REIS *et al.*, 1999; QUEIROZ, 2000)



Figura 11. Aspectos da vegetação localizada próxima aos canais de drenagem no interior do fragmento florestal estudado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

A alta umidade do solo favorece a decomposição da testa oleaginosa da semente, que normalmente dificulta a germinação (BOVI *et al.*, 1990). O histórico da área também tende a contribuir com a elevada densidade de *E. edulis*. Relatos de antigos residentes do local informam que a área do presente estudo foi parte de uma grande lavoura de café na qual haviam algumas espécies consorciadas, sendo que o Palmito, que antes ocorria de forma

natural na área, sofreu um incremento em sua população após o manejo e o favorecimento de suas mudas na área com a realização de plantio. Por necessitar de sombreamento em suas fases iniciais de desenvolvimento a espécie encontrou um nicho ideal, que apresenta ótimo entre 20% e 30% de incidência de luz solar (CONTE *et al.*, 2003). De acordo com Nakazono (2001), a irradiância solar abaixo de 20% e acima de 70% inibe a produção de biomassa de *E. edulis* que tem o crescimento limitado devido ao excesso de sombreamento tanto quanto pela falta de luz solar (PAULILO, 2000). Segundo Sanchez *et al.* (1999), essa característica faz com que a espécie responda ao “efeito clareira”, onde há um maior recrutamento de plântulas nas bordas das florestas e nas margens de rios. Ao ser consorciada junto à espécie *Piptadenia gonocantha*, utilizada para o sombreamento do café em nossa área de estudo, a espécie conseguiu um bom estabelecimento de acordo com suas características fisiológicas, pois 100% de luz solar pode acarretar no ressecamento das sementes que são recalcitrantes (QUEIROZ, 2000) parando o seu crescimento, podendo promover a morte do embrião, não se guardando no banco de sementes do solo (REIS *et al.*, 1999). Pinheiro *et al.* (1988) observaram uma maior mortalidade de plântulas em áreas sob pleno sol, em relação com plantas consorciadas com *Pinus kesyia*, o que corrobora com a hipótese de uma correlação positiva entre *Euterpe edulis* e o sombreamento efetuado pela *Piptadenia gonocantha*.

Mesmo com grande abundância, a espécie *E. edulis* não apresentou modelo tipicamente de “J” invertido na sua distribuição diamétrica. Esse resultado, em uma primeira análise, indica que a espécie não possui representantes nas classes diamétricas inferiores que possam progressivamente substituir os indivíduos senis. Porém foi observada na área de estudo a presença de regenerantes que não possuíam diâmetro suficiente para a inclusão na amostra além de plântulas da espécie (D.R. Nascimento, *dados não publicados*). Segundo Silva Matos *et al.* (1999), a estratégia evolutiva da espécie é do tipo “banco de plântulas”, sendo que estes foram bastantes frequentes em toda a área de estudo. Em condições naturais, *E. edulis* forma um denso banco de plântulas, que podem permanecer de mesmo tamanho até que as condições normais permitam o seu crescimento (PAULILO, 2000). O fato da distribuição diamétrica desbalanceada pode ser relacionado com um corte seletivo realizado na área no fim da década de 90, segundo informações de antigos moradores da área. Isso coincidiu com um breve momento em que a área de estudo, o Sítio Malícia, foi desvinculado da APA da Mata do Krambeck pela Lei Estadual número 11.336 de 21 de dezembro de 1993, o que fragilizou sua proteção legal. O fato levou a extração dos indivíduos de maiores porte na época, que, teoricamente, são os que produzem a maior quantidade de palmito para comercialização. Vale ressaltar que o modelo “J” invertido é difícil de ser encontrado na

família Arecaceae. Segundo Alves *et al.* (2004), a alometria tronco de *E.edulis* não se conforma com os modelos mecânicos de estabilidade teóricas, o que torna difícil encontrar o modelo típico das florestas tropicas ao analisar somente a espécie. O fato é comum e esperado para as espécies não-lenhosas, onde a similaridade elástica não é mantida por um aumento de diâmetro, que pode ser evidenciada em palmeiras que mantêm uma larga base ao nível do solo e um diâmetro menor no ápice. O diâmetro do caule pode não relacionar isometricamente com a altura, o que significa que a forma das palmeiras muda durante o crescimento de acordo com a estratégia da espécie.

Com densidade absoluta de 130 indivíduos, a espécie *Piptadenia gonoacantha*, segunda em VI apresentou a maior área basal da comunidade, com 16,60 m². Conhecida na linguagem popular como Pau-Jacaré devido a sua casca externa com cristas lineares longitudinais, esta árvore semicaducifolia pode atingir até 30 metros de altura e 90 cm de DAP em sua fase adulta (CARVALHO, 2003). A classe diamétrica mais representativa da população foi entre 35 a 40 cm, sendo que a espécie tem representantes com DAP maiores que 80 cm. Os grandes valores de DAP encontrados estão relacionados com o histórico do local, onde a espécie foi cultivada para o sombreamento da lavoura de café. A utilização da espécie para o sombreamento de cafezais em sistemas silvagrícolas é aconselhada por Correa (1969) em seu dicionário de plantas úteis e também observada já inserida na cultura popular para o sombreamento de cafezais (GOULART *et al.*, 2006). A análise mostra que a espécie, com grande concentração de indivíduos nas classes de maior DAP e apenas dois indivíduos entre a classe 5 cm e 10 cm de DAP, está sendo excluída da comunidade, apresentando distribuição desbalanceada e incapaz de substituir as classes superiores. A fisiologia da espécie também pode explicar o modelo observado, de acordo com Oliveira-Fontes (2000), a espécie se enquadra no grupo de espécies pioneiras e, com o avançar da comunidade para estágios superiores, naturalmente a sua exclusão ocorrerá.

A espécie *Xylopia sericea* apareceu na 3^o posição em relação ao VI da comunidade. A espécie se destacou por apresentar elevada frequência e densidade (111 indivíduos), alguns dos quais com grande porte devido à biologia de ciclo longo da espécie. Comum na fitofisionomia da região, a espécie também apresentou grande densidade nas comunidades amostradas por Brito (2013) e Fonseca & Carvalho (2012), que se encontram próximas a área de estudo. A espécie é encontrada naturalmente do estado da Bahia até ao Rio de Janeiro, onde apresentou grande abundância em Florestas Ombrófilas e Submontana (CARVALHO *et al.*, 2006; CARVALHO *et al.*, 2007; CARVALHO *et al.*, 2008).

Na quarta posição em valor de VI com 3,53% no total para a comunidade, aparece a espécie *Annona cacans* Warm. Com 43 indivíduos, a espécie está presente em 13 parcelas totalizando uma área basal de 2,5 m². A espécie também foi introduzida no consórcio de espécies no sistema agroflorestal da área por apresentar um retorno comercial e poder ser manejada. O fruto é utilizado na culinária ou aproveitado ao natural, para confecção de licores e doces (FARIAS *et al.*,2005).A distribuição diamétrica para a população não apresenta modelo “J” invertido, mostrando que a espécie não apresenta indivíduos suficientes em suas classes inferiores de DAP capazes de substituir os indivíduos senis.

O índice de diversidade de Shannon, de 2,92nats.ind⁻¹, foi próximo ao encontrado por Fonseca & Carvalho, (2012) (2,82 nats.ind⁻¹) em fragmento no estágio inicial de regeneração e por Moreira & Carvalho (2013) (2,84 nats.ind⁻¹) em trecho florestal em regeneração a mais de 40 anos; porém inferior ao encontrado por Brito (2013) (3,30 nats.ind⁻¹) em trecho florestal no estágio intermediário de sucessão, todos em florestas estacionais de Juiz de Fora. Ao primeiro olhar, analisando somente os índices de diversidade obtidos nas três áreas adjacentes, a área de estudo mostra baixa diversidade devido a grande densidade de indivíduos da espécie *E.edulis*, e com valor de J (0,61), mostra que somente 61% da diversidade máxima hipotética foi obtida. Por outro lado, as análises de diversidade com exclusão da espécie *E. edulis* da matriz de cálculos resultou em um valor de H' =3,82 nats.ind⁻¹e J = 0,805, com mais de 80% da diversidade máxima obtida. Esses valores são semelhantes ao encontrados por Garcia (2007) e Valente (2007), que respectivamente obtiveram 83% (J=0,83) e 86% (J=0,86) de equabilidade e 4,298 nats.ind⁻¹e 4,11 nats.ind⁻¹ pelo índice de Shannon, em trecho de Floresta Atlântica preservado na Serra negra, Rio preto/Mg e na Reserva Biológica de Santa Cândida. Essas duas se encontram mais afastadas e não estão inseridas no contexto urbano em comparação com as outras áreas que se encontram dentro do município de Juiz de Fora/MG. Esses resultados retratam melhor a realidade da área de estudo que, mesmo com a dominância de uma espécie, ainda acumulou outras 116 em sua comunidade, sendo a maior riqueza já constatada para florestas urbanas na região de Juiz de Fora.

As análises de agrupamento mostraram que em termos quantitativos (Morisita-Horn) a área apresenta baixa heterogeneidade interna, 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. Provavelmente, o resultado encontrado é resultante da grande quantidade da espécie *E.edulis* na área que foi encontrada nas 25 parcelas totalizando

729 indivíduos ou 41,2 % de todo lenho amostrado. Das 116 espécies encontradas, apenas 32 apresentaram uma densidade absoluta maior que 10 indivíduos.

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. No total, 51 espécies encontradas na área na ultrapassam a soma de dois indivíduos. Dentro das espécies raras amostradas, encontra-se a climáxica *Abarema cochliacarpus*, e algumas secundárias tardias que agregam valor para a área, como *Andira fraxinifolia*, *Ceiba speciosa*, *Aspidosperma australe*, *Inga cylindrica* e *Nectandra lanceolata*. A diversidade de espécies arbóreas é resultado de processos que atuam em duas escalas principais, uma relacionada a processos de especiação ao longo da história evolutiva num contexto geográfico mais amplo e, outra relacionada a fatores que controlam a composição e abundância de espécies em nível local, favorecendo sua coexistência no espaço (Leigh *et al.* 2004; Giacomini, 2007). Mesmo com grande abundância, a espécie *Euterpe Edulis* parece não interferir na coexistência das espécies locais.

A análise de correspondência canônica (CCA) mostrou que a comunidade se apresenta de forma homogênea em relação as características Químicas/Físicas do solo, não apresentando assim formação gradiente. O fato pode estar relacionado com a grande abundância e ampla distribuição da espécie *E. edulis*, que se apresenta como uma espécie generalista na comunidade com maior valor em VI. Lima *et al.* (2005) concluíram que a espécie responde a diferença sobre a dosagem de P (Fósforo), sendo que esse mineral promove o incremento no crescimento de plantas jovens; no entanto Venturi e Paulilo (1998), não observaram qualquer aumento no crescimento de *Euterpe edulis* a partir da adubação do substrato de plântulas. Como o percentual de P é baixo para área e as plântulas de *Euterpe Edulis* mantem o desenvolvimento rápido em qualquer substrato, ajuda a explicar a distribuição homogênea da espécie e a pouca relação com outras váriaves do solo.

Por outro lado, quando se retira a espécie da análise, o gradiente ambiental é um pouco maior, embora fraco em comparação com estudos em comunidades tropicais (FELFILI *et al.*, 2011).Analisando a composição das parcelas que respondem aos gradientes ambientais, podemos sugerir algumas hipóteses. A parcela 21 apresentou a maior correlação dentre as parcelas em relação com a textura silte. Na composição da parcela se destaca a espécie *Machaerium nyctitans*. De acordo com Marques (2006), a espécie apresentou maiores médias de altura, diâmetro, relação entre altura e diâmetro, peso de matéria seca da raiz, peso de

matéria seca total e Índice de Qualidade de Dickson quando cultivada em cambissolo. Esse tipo de solo por sua vez, apresenta grande quantidade de silte em sua composição. Este melhor desempenho se deve ao fato das propriedades físicas desse solo que proporcionam melhores condições para o crescimento radicular da espécie (MARQUES,2006). Essas características podem estar influenciando a distribuição da população da espécie na comunidade.

As parcelas 1 e 6 se apresentaram como as mais tolerantes sobre os efeitos da toxidade por Alumínio. Tal fato pode ser correlacionado com a riqueza encontrada na composição dessas parcelas, que apresentam um número alto de espécies, muitas dessas com uma boa distribuição no Bioma Atlântico, sendo consideradas “supertramps” (ampla ocorrência) por Oliveira-Filho (2002), como *Cabraela canjerana*, *Sparattosperma leucanthum*, *Siparuna guianenses*, *Ocotea diospyrifolia*, *Cupania ludowigii*. Essas parcelas também podem ter correspondido à variável devido ao baixo pH do solo, sendo a parcela 1 a parcela com o solo mais ácido da área. O processo de acidificação dos solos, onde o pH (em H₂O) atinge valores inferiores a 5,0, há um aumento na dissolução de óxidos ou hidróxidos de Al (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL, 1989). A variação remanescente pode estar associada em variáveis não levantadas (NAPPO *et al.*, 2000), como: abertura quantitativa do dossel, proximidade de fontes de dispersão de sementes e propágulos, temperatura, entre outras.

Com relação aos grupos ecofisiológicos, os valores obtidos indicam que o trecho florestal amostrado apresenta um bom estado de conservação, com estágio sucessional médio para avançado com um grande número de espécies secundárias, ainda mais se comparamos com estudos das áreas adjacentes. Brito (2013) encontraram 38% de espécies pioneiras e 31,5% de secundárias iniciais e apenas 3,8% de secundárias tardias. O cenário encontrado por Fonseca & Carvalho (2012) revela uma área com características iniciais de sucessão mais evidentes, com 53,8% de espécies pioneiras, 28,2% de secundárias tardias e apenas uma espécie secundária tardia. Em nenhum dos dois estudos mencionados foi encontrada espécie clímax, em nosso estudo representado pela espécie *Abarema cochliacarpus* que se encontra vulnerável segundo a Lista Vermelha de espécies ameaçadas elaborada pela IUCN.

Pela ótica da densidade de indivíduos separados por grupos sucessionais, os dados reforçam a idéia de que a área está em estado avançado de sucessão. Brito (2013) e Fonseca & Carvalho (2012), obtiveram a respectiva densidade no número de indivíduos secundários tardios amostrados de 0,2% e 27,5%. Já os valores encontrados no recente estudo chegam a somar 42,5% de indivíduos pertencentes à classe de secundárias tardias. Budowski (1970) considera que o estágio sucessional de uma floresta é dado pelo grupo sucessional que

apresentar mais de 50% dos indivíduos. Grande parte desse valor se deve a espécie *Euterpe edulis*, que se encontra em perigo segundo a fundação Biodiversitas e COPAM/MG (1997), além de ser considerada uma espécie chave para o ecossistema (GALETTI, 1998). O número baixo de pioneiras se deve as características estruturais da área estuda. Essa releva dossel formado pela dominância das espécies *Piptadenia gonoacantha* e *Euterpe edulis*, que chegam alcançar alturas superiores a 20 metros. A grande quantidade desses indivíduos bloqueia a luz do sol, limitando a quantidade de luz que toca o solo. Este cenário afeta diretamente o sucesso das espécies pioneiras que necessitam de muita luz nos estágios iniciais de desenvolvimento (NUNES *et al.*, 2003; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1997). O alto número de espécies secundárias iniciais encontradas também corrobora com o ambiente com pouca luminosidade proporcionado pela formação do dossel, já que essas não apresentam características heliófitas, só se desenvolvendo em ambientes sombreados. Os dados mostram que a grande dominância de secundárias tardias pode estar relacionada ao fato destas espécies apresentarem maior longevidade e, conseqüentemente, maior incremento de área basal nas formações florestais (SILVERTOWN & DOUST, 1993).

As perturbações antrópicas ocorridas na área para o manejo da espécie *E. edulis* a 15 anos porém podem ter alterado a velocidade do processo sucessional que ocorria desde que a lavoura de café teve o seu abandono a 40 anos. O impacto da queda das árvores e da remoção dos troncos da floresta pode abrir grandes clareiras e afetar significativamente a estrutura do dossel, levando a um processo de retardamento ou estagnação sucessional (PEREIRA JR. *et al.*, 2002). Outros fatores também podem ser apontados como alteradores da dinâmica e estrutura sucessional como a presença de espécies frutíferas exóticas como *Critus* sp., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl e *Coffe arabica*. L. As duas últimas estão entre as 10 com maiores VI da comunidade, com 1,86% e 1,47% respectivamente. De acordo com a Resolução CONAMA N^o 392, a qual tenta definir a vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, a área estudada se encontra inserida no estado Médio de Sucessão por apresentar a mediana da área basal igual a 12,41. De acordo com orientação da Resolução espécies lenhosas com distribuição diamétrica de moderada amplitude com DAP médio entre 10 (dez) centímetros a 20 (vinte) centímetros se enquadram no estrato médio. Algumas espécies indicadoras também foram encontradas, como *Ceiba* sp., *Ficus* sp. *Cabraela canjerana*, *Cupania vernalis*, entre outras.

A análise das síndromes de dispersão, onde as espécies zoocóricas representam 75% das espécies e 80,85% da densidade, 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; SANTOS & KINOSHITA, 2003; SPINA *et al.*, 2001). O padrão encontrado se assemelha ao que foi descrito por Fonseca & Carvalho (2012) e Brito (2013) para remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual secundária em área adjacente, onde registraram a predominância de espécies zoocóricas (51,5%), seguido pelas espécies anemocóricas (24,7%) e autocóricas (9,5%). De acordo com Stefanello *et al.* (2009), ambientes florestais estruturalmente mais complexos onde a circulação do vento e a incidência solar é limitada, a estratégia de zoocoria tende obter vantagem em relação as outras formas de dispersão. 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

Quanto à estrutura, foram amostrados 1926 indivíduos, sendo 1837 indivíduos vivos pertencentes a 117 espécies. As espécies mais importantes na comunidade foram *Euterpe edulis* (22,9% VI), *Piptadenia gonoacantha* (16,5%), *Xylopia sericea* (5,7%), *Annona cacans* (3,5%) e *Syagrus romanzoffiana* (3,3%), que juntas somaram 51,9% do VI. Destaque para *E. edulis*, com densidade relativa de 41,2% e presença em todas as parcelas.

Foram encontradas quatro espécies em estado vulnerável para o Estado de Minas Gerais: *Dalbergia nigra*, *Euterpe edulis*, *Ocotea odorifera* e *Protium heptaphyllum*, sendo que a espécie *E. edulis* também se encontra na categoria “em perigo” na lista nacional.

As 89 árvores mortas representam 4,6% do total de indivíduos, o valor mais baixo quando comparado com outras florestas secundárias da região, que ultrapassam 15%. A distribuição diamétrica da comunidade foi “J-reverso”, com grande concentração de indivíduos nas primeiras classes, mostrando boa capacidade regenerativa. No entanto, a população de *P. gonoacantha*, uma pioneira de ciclo de vida longo, apresentou distribuição desbalanceada, com decréscimo de indivíduos nas primeiras classes, indicando tendência de saída progressiva do sistema.

Sobre a diversidade, devido à dominância de *E. edulis*, o valor do índice de diversidade de Shannon ($H' = 2,98$ nats/ind) foi próximo ao das florestas secundárias da região. Entretanto, com a exclusão da espécie dos cálculos, o valor do índice aumentou substancialmente ($H' = 3,89$ nats/ind) sendo o mais elevado até o momento nas florestas da região, mostrando que o fragmento apresenta elevada diversidade arbórea.

Em relação aos grupos ecofisiológicos, das 117 espécies amostradas, 37,6% foram pioneiras (44 espécies), 49,5% foram secundárias iniciais (58 espécies), 5,98% secundárias tardias (7 espécies), 5,98% NC (7 espécies) e 0,85% (1 espécie) em estágio clímax. Quanto à síndrome de dispersão das espécies, a proporção encontrada na área de estudo foi de 1486 indivíduos (80,8% do total) zoocóricos, 197 indivíduos (10,72%) anemocóricos, e 147 (8,0%) autocóricos.

O solo da área estudada apresentou uma composição média de 24,01% de argila, 14,7% de silte e 61,04% de areia. O pH se revelou com a média de 4,3 com máximo de 5,1 revelando o caráter ácido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo a Floresta Atlântica um *hotspot* da biodiversidade mundial a sua conservação é prioritária (MYERS *et al.*, 2000), e para que isso ocorra nos moldes da economia moderna, a sua valorização é essencial para a sua manutenção. Este cenário atual promove o desenvolvimento de pesquisas relacionadas em promover o uso da terra ecologicamente e economicamente nesses remanescentes de Floresta Atlântica (FANTINI & GURIES, 2007).

A área estudada demonstrou apresentar um grande potencial para um sistema agrosilvicultural (SAF). Segundo Peneireiro (1999), os SAFs dirigidos por sucessão natural representam sistemas de produção capazes de recuperar áreas degradadas, aliando produção à conservação, recuperação, manutenção, ou ainda, melhoria da qualidade dos recursos naturais. O potencial da área é devido principalmente a grande abundância da palmeira *Euterpe edulis*, uma espécie de valor comercial que possibilita uma exploração sustentada e contribui para a valorização das florestas em que ocorre (REIS & KAGEYAMA, 2000). Esta, mesmo após o corte seletivo sofrido há 15 anos, apresenta a maior abundância da comunidade amostrada. Por sua vez é apreciada por possuir um meristema apical comestível, conhecido popularmente como palmito, que constitui em uns dos principais produtos florestais não madeiros explorados na Floresta Atlântica (REIS *et al.*, 2000b).

De fama reconhecida, o palmito originado do *Euterpe edulis* é muito apreciado no mercado nacional, Estados Unidos e Europa, sendo produzidas cerca de 30.000 toneladas por ano, sendo o Brasil o maior produtor com 85% do mercado global (PEREIRA, 2000). Apesar da possibilidade do manejo sustentável, a espécie se encontra extinta em várias áreas de ocorrência natural devido à exploração predatória (MAFEI, 2010) uma vez que a palmeira não rebrota após o corte para a extração da polpa (FERRI & CAVALCANTE, 1997). Segundo Rosetti (1988) a industrialização do palmito no Brasil começou em 1949 no estado de Santa Catarina, onde se expandiu até 1970 para região sudeste, que chegou a registrar 1.163 agroindústrias. O fato influenciou os agricultores da região, que passaram a fazer a extração e o manejo da palmeira juçara. Em relatos dos antigos moradores da área estudada, estes confirmaram que o produto foi manejado e comercializado em pequenas quantidades para a região. Ações antrópicas voltadas ao extrativismo de palmito foram intensas, o que acarretou uma diminuição do estoque gerando crise de âmbito regional, que foi solucionada com a mudança das agroindústrias para as regiões amazônicas.

As políticas nacionais de expansão de fronteiras, aliadas com grandes estoques da Palmeira Açai, *Euterpe olearecea*, promoveram a rápida mudança da agroindústria, sendo hoje a região Norte a maior produtora de palmito do país (APB, 2007). Embora não se compare com as *commodities* do agronegócio como soja, milho e café, o palmito tem aportado renda em regiões pobres com populações excluídas da economia formal, aumentando a pressão das organizações não governamentais e não governamentais, a regular, fiscalizar e impedir a extração desordenada e ainda buscar novas formas de manejo e extração (APB, 2007). Uma vez que a espécie se apresenta em risco, incentivar trabalhos que buscam uma exploração racional e sustentada pode ser uma alternativa (TSUKAMOTO FILHO *et al.*, 2001). Ito Junior *et al.* (1998), apontam que o manejo do palmito na região sudeste pode ser uma alternativa contra o desmatamento. Estudos com propósito de utilizar o palmito juçara em sistemas agroflorestais foram propostos por Bovi (1990) e Pinheiro (1988), que consorciaram a espécie com seringueiras e *Pinus* sp. Garcia & Venturin (2009) não encontraram qualquer tipo de atividade alelopática em extrato de folhas verdes da espécie, pelo contrário, o extrato garantiu uma maior disponibilidade na quantidade de nutrientes, o que coloca *E. edulis* como uma espécie passível de ser utilizada em sistemas agroflorestais, possibilitando o consórcio com outras culturas. Silva (1991) vê que a espécie pode ser uma alternativa para o agricultor para o desenvolvimento de áreas úmidas, onde preferencialmente ocorre o palmito e são normalmente impróprias para a agricultura.

O desenvolvimento de novas técnicas agroflorestais que possam gerar alguma produção é essencial para a preservação dos remanescentes florestais, ainda mais na atual realidade brasileira, onde 97% do palmito comercializado são retirados de forma extrativista da Floresta Atlântica ou Amazônia (VIVAPALM, 2008). Vários autores também vêm se atentando ao manejo do fruto para a extração da polpa. O fruto contribui para a manutenção da floresta em pé, sem alterar significativamente o número de sua população (PALUDO *et al.*, 2012). Com a implementação de um programa de manejo adequado, os benefícios ambientais podem ser múltiplos, como a recuperação e conservação das florestas em corredores, fragmentos, nascentes de rios (proteção de corpos d'água) e maior abundância de alimento para a fauna polinizadora e dispersora, entre outros aspectos (COSTA *et al.*, 2006). A médio e longo prazos o desenvolvimento de agroflorestas, tendo a palmeira juçara como espécie-chave, pode alavancar a produção de frutos, integrando sistemas de cultivo mais diversificados, potencializando assim, acesso a mercados e geração de renda (COSTA & COBERLLINI, 2008).

A ampliação das áreas com populações naturais desta espécie e, obviamente, as ampliações da área sob manejo, trazem inúmeras vantagens relacionadas à manutenção de vários processos da dinâmica florestal e das inter-relações de várias espécies, pois o palmiteiro está entre as espécies de grande importância como fornecedora de alimento para fauna. Esse nível de interação entre o palmiteiro e os animais, sugere ser esta um tipo de gatilho capaz de mudar os rumos da sucessão (REIS & KAYGEYMA, 2000). Na atual conjuntura, não há condições de suprir a crescente demanda desta iguaria (palmito), acarretando uma pressão ainda maior nas áreas de ocorrência natural do *E. edulis*. As dificuldades ainda aumentam com a ameaça de extinção da espécie, o que implica numa legislação mais rigorosa do ponto de vista da conservação. Para agravar a situação, o processo produtivo ainda é feito de forma amadora, ilegal e pouco sustentável, com exceção de poucos estados que já possuem legislação específica e planos de manejo sustentáveis para a exploração de *E. edulis* (FERNANDES, 2009).

O manejo sustentável vem como forma de conciliar a exploração e consumo deste produto tão apreciado pelos brasileiros e outros povos. Apesar das tecnologias, aspectos econômicos e a ecologia da espécie já estarem bem fundamentados, alguns aspectos são considerados entraves para a aplicação do manejo sustentável, como a cultura extrativista, falta de normas regulamentadoras e o fluxo do preço (REIS, 2001). Para a realização do manejo da área em um futuro, o passo inicial foi realizado pelos nossos estudos que é a densidade populacional da espécie na área.

Utilizando a área estudada como um modelo encontrado em outras propriedades da região, um consórcio interessante a ser estudado é com a espécie *coffea arabica*. A espécie apresentou o décimo VI da comunidade, com 33 indivíduos amostrados, presentes em 13 parcelas, sendo que esses números seriam bem maiores se o nível de inclusão de DAP fosse menor. Devido a características fisiológicas da espécie, essa não alcança grandes DAP, porém constatamos durante todo o trabalho de campo a presença de grande número de indivíduos da espécie, tanto no sub bosque quanto no extrato de regenerantes, sinalizando que a espécie está estabelecida na comunidade. Em estudo realizado por Souza (2006) na Zona da Mata Mineira, que compara a produção de café em sistemas de monocultivo e agroflorestais, mostra que mesmo com uma produção menor que em áreas de monocultivo, o retorno econômico nas áreas sustentáveis pode ser maior devido ao fato do pouco custo para a manutenção do cultivo e além de obter uma maior oferta de outros produtos.

Pensando na conservação a partir da valorização econômica da área, o levantamento do produto florestal não madeireiro da área estudada é o básico para que estudos posteriores

possam ser feitos. Nessa categoria ainda se enquadram produtos como as resinas, óleos essenciais, óleos comestíveis, frutas, castanhas, fibras e sedas naturais. Estes produtos podem ser coletados com uma perturbação mínima nos ecossistemas (MYERS, 1988). De acordo Shanley *et al.* (2002), esses produtos ainda podem promover a base para a conservação ambiental dessas áreas, promovendo ainda pequenas contribuições, mas contínuas, de recursos para os pequenos proprietários. Segundo Brown & Lugo (1990), essas áreas de florestas secundárias, se bem manejadas, podem reduzir a pressão sobre as poucas áreas de florestas intactas remanescentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDE, T. M.; ZIMMERMAN, J. K.; HERRERA, L.; ROSARIO, M.; SERRANO, M. Forest recovery in abandoned tropical pastures in Puerto Rico. *Forest Ecology and Management*, p. 77-86, 1995.
- ALVES, L. F.; MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Allometry of a neotropical palm, *Euterpe edulis* Mart. **Acta Bot. Bras.**, v.18, n. 2, 2004.
- APB, O agronegócio do palmito no Brasil / Aníbal dos Santos Rodrigues e Maria Eliane Durigan – Londrina: IAPAR, 2007. 31 p. – (IAPAR. Circular técnica, 130)
- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2009.
- AYRES, E. C. B. Inovações agroecológicas para a agricultura familiar: um estudo de caso sobre os sistemas agroflorestais no alto do jequitinhonha – MG. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, 2008.
- AYRES, J.M.; FONSECA, G.A.B. da; RYLANDS, A.B.; QUEIROZ, H.L.; PINTO, L.P.; MASTERSON, D.; CAVALCANTI, R. B. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil, Belém, PA. Sociedade Civil Mamirauá. 2005.
- BOVI, M. L. A.; GODOY JÚNIOR, G.; NAGAI, V.; CARDOSO, M. Densidade de plantio de palmito em consórcio com seringueiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 7, p. 1023-1029, 1990.
- BRADSHAW, C. J. A.; GIAM, X. & SODHI, N. S. Evaluating the relative environmental impact of countries. **Plos one**, v. 5, n.5, p. 1-16, 2010.
- BRAAK, C. J. F.; ŠMILAUER, P. CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Ithaca, NY, USA (www.canoco.com): Microcomputer Power. 2002.
- BRANCALION, P. H. S.; VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R.; CÉSAR, R. G. Estratégias para auxiliar na conservação de florestas tropicais secundárias inseridas em paisagens alteradas. Strategies for supporting the conservation of secondary tropical forests. **Cienc.Nat.**, v. 7, n. 3, p. 219-234, 2012.
- BRITO, P.S. A comunidade arbórea de um trecho de Floresta Atlântica secundária no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. 2013. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade federal de Juiz de Fora. 2013.
- BROWN, K. S.; BROWN, G. G. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. In T. C. Whitmore and J. A. Sayer (Eds.). *Tropical deforestation and species extinction*. **Chapman and Hall**, London, England. p. 119-142, 1992.

- BROWN, S.; LUGO, A.E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, n. 6, p. 1-32, 1990.
- BUDOWSKI, G. The distinction between old secondary and climax species in tropical central american lowland rainforest. **Tropical Ecology**, v. 11, p. 44-48, 1970.
- CAMPOS, A.T. P. **Conquistas de terras em conjunto: Redes sociais e confiança – A experiência dos agricultores e agricultoras familiares de araponga – MG. 2006. Dissertação (Mestrado em extensão Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2006.**
- CAMPOS, E. P. et al. Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento florestal no município de Viçosa – MG. **Revista Árvore**, v. 30, n.6, p.1045-1054, 2006.
- CARAUTA, J.P.P. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: Conservação e Taxonomia. **Albertoa**, n. 2, p. 1-365, 1989.
- CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; BRAGA, J. M. A. Composição e riqueza florística do componente arbóreo da Floresta Atlântica submontana na região de Imbaú, Município de Silva Jardim, RJ. **Acta bot. bras**, v. 20, n. 3, p. 727-740, 2006.
- _____. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de mata atlântica submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). **Revista Árvore**, v.31, n.4, p.717-730, 2007.
- CARVALHO, F. A. ; BRAGA, J. M. A. ; NASCIMENTO, M. T. . Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de Floresta Atlântica Ombrófila Submontana na região de Imbaú, município de Silva Jardim, RJ. **Rodriguesia**, v. 60, p. 695-710, 2009.
- 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**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 327-337, 2009.
- CARVALHO, P.E.R. Espécies florestais brasileiras – Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: Embrapa – CNPF/SPI, 1994. 640p.
- _____. Espécies Arbóreas Brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Florestas, Colombo.2003.
- CHAZDON, R.L. Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. **Science**, New York, v. 320, n. 5882, p. 1458-1460, 2008.
- _____. Regeneração de florestas tropicais. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012.
- 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 e tropical secondary forests. **Conservation Biology**, v. 23, n. 6, p. 1406-1417, 2009.
- COLONETTI, S.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARTINS, R.; SANTOS, R.; ROCHA, E.; JARENKOW, J.A. Florística e estrutura fitossociológica em floresta ombrófila densa submontana na barragem do rio São Bento, Siderópolis, Estado de Santa Catarina. **Maringá**, v. 31, n. 4, p. 387-405, 2009.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação / Antonio Carlos Ribeiro, Paulo Tácito Gontijo Guimarães, Victor Hugo Alvarez V., Editores – V.1 359p Viçosa/MG, 1999.

CONTE, R.; NODARI, R. O.; VENCOSKY, R.; REIS, M. S. Genetic diversity and recruitment of the tropical palm, *Euterpe edulis* Mart., in a natural population from the Brazilian Atlantic Forest. **Heredity**, v. 91, p. 401-406, 2003.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM). Deliberação nº 85, de 21/10/1997. Diário do Executivo de Minas Gerais, 30 de outubro de 1997.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 392, de 25/06/2007. Brasília/DF. Diário Oficial da União, nº121, de 16 de junho de 2007. P. 41-42. 2007.

COSTA, E. A. D. da; CORBELLINI, L. M.; REIS, C. S.; SANTOS, A. S. dos; CHERAULTI, V. J.; SILVA, M. B. M. Produção de polpa e sementes dos frutos de *Euterpe edulis* - uma alternativa de geração de renda e uso sustentável da mata atlântica. **O Biológico**, v. 68, s. 2, p. 13-16, 2006.

COSTA, E. A. D.; GONÇALVES, C.; MOREIRA, S. R.; CORBELLINI, L. M. Produção de polpa e sementes de palmeira juçara: alternativa de renda para a mata atlântica. **Tecnologia & Inovação Agropecuária**, p. 61-66, 2008.

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. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG. 2011.

CORREA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, v. 4, 1969.

DESTRO, J. A. de S. Café e Pecuária em Juiz de Fora – 1896-1930. **Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada**, v. 1, n. 1, 2006.

DIAS, A. C. *et al.* Pesquisa sobre palmito no Instituto Florestal de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1, 1987, Curitiba. **Anais**. Curitiba, EMBRAPA/CNPF, 1987, p. 63-74.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M. SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. (Orgs.). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.

EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2a ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006.

FABER-LANGENDOEN, D. Ecological constraints on rain forest management at Bajo Calima, western Colombia. **For. Ecol. Manage**, v. 53, p. 213-244, 1992.

FAHRIG, L. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. In. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics. Annual Reviews Stable, vol. 34, p. 487-515, 2003. <http://www.jstor.org/stable/30033784>. Acesso em 20/10/2012.

FANTINIA, A. C.; GURIES, R. P. Forest structure and productivity of palmitero (*Euterpe edulis* Martius) in the Brazilian Mata Atlântica. **Forest Ecology and Management**, n.242, p. 185-194, 2007.

FARIAS, L. R. G.; JÚNIOR, E. P. N. P.; FREITAS, L. R.; LOPES, J. D.; PAULO, M. Q. Avaliação da atividade toxicológica dos extratos das sementes de *Annona cacans* (Annonaceae) Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC - Fortaleza, CE - Julho/2005

FÁVARO, L. B. Estudo ecológico e econômico da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, 2012.

FAVRETO, R. **Aspectos etnoecológicos e ecofisiológicos de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae)**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências–Botânica) Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

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: 8 mar. 2013.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A. e HAIDAR, R. F. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília. 2005.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F.A.; LIBANO, A. M.; VENTUROLI, F.; PEREIRA, B. A.S. Análise multivariada em estudos de vegetação. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2007.

FELFILI, J. M.; NASCIMENTO, A. R. T.; FAGG, C. W.; MEIRELLES, E. M. Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous forest on limestone outcrops in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 4, p. 611-621, 2007b.

FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L.A.; MEIRANETO, J. A. A. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. 1 ed. Vicosa: Universidade Federal de Vicosa, 2011.

FERNANDES, F. C. E. Palmito de juçara (*Euterpe edulis* Mart.): uma revisão segundo um modelo de cadeia produtiva. 2009. Monografia (Curso de Engenharia Florestal) Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2009.

FERRI, C.P.;CAVALCANTE, A.S.L. Pupunha para palmito. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Rio Branco: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Abastecimento, 1997,30p.

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

FUNDACAO BIODIVERSITAS. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais.Disponível em:<<http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg>>. Acesso em: 3 dez. 2013

GALETTI, M.; FERNADEZ, J. C. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic forest: changes in industry structure and the illegal trade. **Journal. Appl. Ecol**, v. 35, p. 294–301.1998.

GARCIA,M. B.; VENTURIN,N.;HIGASHIKAWA,E. M.;FARIA, E. deS.; CARLOS,L.;Santos, R. M. http://www.researchgate.net/researcher/2007022181_Dos_Santos/Análise do efeito alelopático do extrato de folhas de *Euterpe edulis* Mart. In: XVIII CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA. 2004, Lavras.

GARCIA, P.O.Estrutura e composição do estrato arbóreo em diferentes trechos da reserva biológica municipal Santa Cândida, Juiz de Fora-MG. 2007. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais.). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

GIACOMINI, H.C. Os mecanismos de coexistência comovistos pela teoria ecológica.**Oecologia Brasiliensis**, 11(4): 521-543.2007.

GOULART, F.; VANDERMEER, J.; PERFECTO, I.; MATTA-MACHADO, R. Análise agroecológica de dois paradigmas modernos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, p. 76-85, 2009.

GROENEVELD, J.; ALVES, L. F.; BERNACCIE, L. C.; CATHARINOF, E.L.M.; KNOGGEG, C.; METZGER,J. P.; PÜTZ,S.; HUTH, A. The impact of fragmentation and density regulation on forest succession in the Atlantic rain forest.**Ecological Modelling**, n.220, p. 2450-2459, 2009.

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. *et al.*Estratégia dos Jardins Botânicos para a Conservação. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ.**Expressão e Cultura**.1990.

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.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ: Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1. 2012.

ITO JR., K.; ZAÚ, A. S.; CASTRO-JR, E. Distribuição espacial de palmeiras em encostas florestadas do PARNA da Tijuca/RJ. In: XLVII Congresso Nacional de Botânica. 1996. **Anais**. Nova Friburgo, RJ. Brasil. 1996, 360p.

IUCN, 2012. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2012.1. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 03 set. 2012.

JANZEN, D. Ecologia vegetal nos trópicos. EPU, São Paulo, 1980, 79p.

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

Leigh E.G.; Davidar P.; Dick C.W.; Puyravaud J.P.; Terborgh J. Why do some tropical forests have so many species of trees? **Biotropica** 36:447–73, 2004

Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 27 jan. 2013

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

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**, v. 161, n. 1, p. 75-87, 2002.

MAFEI, R. A. Considerações ao manejo sustentável do palmito (*Euterpe edulis*). 2004. Dissertação (Mestrado em Biologia) UNICAMP. 2004.

MARQUES, L. S. Crescimento de mudas de Jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.), bico de pato (*Machaerium nictians* (Vell.) Benth.) e garapa (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr) em diferentes solos e diferentes doses de nitrogênio. 2006. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2006.

MIRANDA NETO, A. MARTINS S.V., SILVA K.A., GLERIANI J.M. Florística e estrutura do estrato arbustivo-arbóreo de uma Floresta restaurada com 40 anos, Viçosa, mg. **Revista Árvore, Viçosa-MG**, v.36, n.5, p.869-878, 2012

MELO, F. P. L.; ARROYO-RODRIGUEZ, V.; FAHRIG, L.; MARTINEZ-RAMOS, M.; TABARELLI, M. On the hope for biodiversity-friendly tropical landscapes. **Trends in Ecology & Evolution**, p.1-7, 2013.

- MENDONÇA-SOUZA, L.R. *Ficus* (Moraceae) no estado de São Paulo. 2006. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo. 2006, 140p.
- MESQUITA, R.; DELAMÔNICA, P.; LAURANCE, W. F. Effects of surrounding vegetation on edge-related tree mortality in Amazonian Forest fragments. **Biological Conservation**, v. 91, p. 129-134, 1999.
- METZGER, J. P. Conservation issues in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1138-1140, 2009.
- MEYER, F. S.; DORNELLES, S. S. Demografia do palmitheiro *Euterpe edulis* (Arecaceae) na floresta ombrófila densa de terra baixas em regeneração, na região da Vila da Glória, São Francisco do Sul (SC). **Revista Saúde e Ambiente/ Health and Environment**, v. 4, n. 2, 2003.
- MMA. Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008. Brasília: Ministério do meio Ambiente, 2011.
- MOREIRA, B.; CARVALHO F.A. A comunidade arbórea de um fragmento urbano de Floresta Atlântica após 40 anos de sucessão secundária (Juiz de Fora, MG). **Biotemas**, v. 26, p. 9-70, 2013.
- MORELLATO, L. P. C. *et al.* Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.12, n. 1, p. 85-91, 1989.
- MORELLATO, L. P. C., HADDAD, C.F. B. The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 32, p. 786-792, 2000.
- MORELLATO, L.P. C.; TALORA, D. C.; TAKAHASI, A.; BENCKFE, C.; ROMBRA, C.; ZIPPALIR, V. B. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. **Biotropica**, v. 32, n. 81, p. 1-823. 2000.
- MYERS, N. Threatened biotas: "Hot spots" in tropical forests. **The Environmentalist**, v. 8, p. 1-20, 1988.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.
- NAPPO, M. E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MARTINS, S. V. A estrutura do sub-bosque de povoamento homogêneo de *Mimosa scabrella* Benth, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 17-29, 2000.
- NAKAZONO, E. M. *et al.* Early growth of *Euterpe edulis* Mart. in different light environments. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 2, p. 173-179, 2001.
- NASCIMENTO, D.R.; OLIVEIRA-NETO, N.E. Estrutura demográfica da espécie exótica *Coffea arabica* L. (café) em uma Floresta Estacional Secundária em Juiz de Fora, Zona da Mata mineira. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais. Monografia, dados não publicados. 2013.

NETO, A. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, K. A.; GLERIANI, J. M. Florística e estrutura do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta restaurada com 40 anos, viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.36, n.5, p.869-878, 2012.

NUNES, Y.R.F. *et al.* Variação da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botanica Brasílica**, 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**, Dordrecht, 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. 4, p. 793-810, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CARVALHO, D.A.; VILELA, E.A.; CURI, N; FONTE, 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. 2008, 576 p.

PALMER, M. W. 2005. **Ordination methods for ecologists**. Disponível em <http://ordination.okstate.edu>. Acesso em 05 mai. 2013.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. Agroforestry systems as rural development strategy in different Brazilian biomes. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, p. 63-76, 2012.

PAULILO, M.T. Ecofisiologia de plântulas e plantas jovens de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae): comportamento em relação à variação de radiação solar, In: *Euterpe edulis* Mart (Palmitreiro) biologia, conservação e manejo. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. p.335-340, 2000.

PENEREIRO, F.M. **Sistemas Agroflorestais Dirigidos pela Sucessão Natural**: Um estudo de caso. Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, 1999. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade de São Paulo, Piracicaba. 1999, 139p.

PEREIRA, L. B. A economicidade do palmitreiro (*Euterpe edulis* Martius) sob manejo em regime de rendimento sustentado. **Sellowia**, v. 49, n. 52, p. 225-244, 2000.

PEREIRA JR., R.; ZWEEDEA, J.; ASNER, G. P.; KELLER, M. Forest canopy damage and recovery in reduced-impact and conventional selective logging in eastern Para, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v.168, n. 1-3, p. 77-89, 2002.

PERFECTO I., *et al.* 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. 1982,161p.

PINHEIRO, G. de S.; MARIANO, G.; CRESTANA, C. de S.M. Estudo no desenvolvimento inicial do palmitreiro *Euterpe edulis* Mart., sob diversas condições de sombreamento, em plantio de *Pinus kesiya* Roule ex Gordon. Boletim Técnico Instituto Florestal, São Paulo n. 41, p. 171-180,1988.

PINTO, S. I. C. et al. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios sucessionais de floresta estacional semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, v.31, n.5, p.823-833, 2007.

PMJF - Prefeitura Municipal de Juiz de Fora. 2008. **Anuário Estatístico de Juiz de Fora 2008**. Juiz de Fora. Disponível em: http://www.pjf.mg.gov.br/cidade/anuario_2008/index.html Acesso em 19/11/2010.

_____. 2011. **O clima de Juiz de Fora**. Juiz de Fora: Disponível em: <http://www.pjf.mg.gov.br/cidade/clima.php> Acesso em 10/10/2011.

QUEIROZ, M.H. Biologia do fruto, da semente e da germinação do palmitreiro (*Euterpe Edulis* Martius). In REIS. M.S. & REIS A. *Euterpe edulis* Martius(Palmitreiro): Biologia conservação e Manejo. Herbário Barbosa Rodrigues,Itajaí. p. 39-59, 2000.

QUESADA, C.A.;LLOYD, J.;SCHWARZ, M.;PATIÑO, S.;BAKER, T.R.;CZIMCZIK, C. et al. Chemical and physical properties of Amazonian forest soils in relation to their genesis. *Biogeosciences Discussions*,v. 6, p. 3923-3992,2009.

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.

REIS, A.; PAULILO, M. T. S.; NAKAZON, E. K.; VENTURI, S. Efeito de diferentes níveis de dessecação na germinação de sementes de *Euterpe edulis* Martius-Arecaceae. **Insula**, v. 28, p. 31-42,1999.

REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y. Dispersão de sementes de *Euterpe Edulis* Martius (Palmae) In: REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y (org) *Euterpe Edulis* Martius (Palmitreiro): Biologia, conservação e Manejo. Herbário Barbosa Rodrigues,Itajaí. p.60-80, 2000.

REIS, M. S.; FANTINI, A. C.; NODARI, R. O.; GUERRA, M. P.; REIS, A. Sustainable yield management of *Euterpe edulis* Martius (Palmae): a tropical palm tree from the Atlantic tropical forest–Brazil. **Journal Sustain. Forestry**, v. 11, p. 1-17, 2000b.

REIS, M. S.; CONTE, R.; NODARI, R. O.; FANTINI, A. C.; REIS, A.; MANTOVANI, A.; MARIOT, A. Manejo sustentável do palmitreiro. **Sellowia**, v. 49-52, n. 1, p. 202-224, 2001.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J. & HIROTA, M. M.. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, p. 1141-1153, 2009.

RODRIGUES, A. dos S.; DURIGAN, M. E. O agronegócio do palmito no Brasil. Instituto Agrônomo do Paraná, Londrina, 2007.

ROSETTI, C. F. Análise econômica da indústria de palmito no estado do Paraná. Curitiba, 1988. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Paraná. 1988.

RUBIN, B. D.; MANION, P. D.; FABER-LANGENDOEN, D. Diameter distributions and structural sustainability in forests. **Forest Ecology and Management**, v. 222, n. 2006, p. 427-438, 2005.

SANCHEZ, M.; PEDRONI, F.; LEITÃO-FILHO, H.F.; CÉSAR, O. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, p. 31-42, 1999.

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.

SANTOS, M. L.; MEIRA-NETO, J. A. A.; SILVA, A. F.; VENÂNCIO, S. M.; CAMPOS, E. P. Estrutura fitossociológica e raridade em um trecho de floresta estacional semidecidual primária na Zona da Mata de Minas Gerais. **Gl. Sci Technol**, v. 6, n. 1, p. 101-117, 2013.

SCHEFFER, F.; SCHACHTSCHABEL, P. Lehrbuch der Bodenkunde. 12. Aufl. Stuttgart : F. Enke, 1989, 491p.

SCOLFORO, J. R. S.; PULZ, F. A.; MELO, J. M. de. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. In Manejo Florestal (J.R.S. Scolforo, org.). UFLA/FAEPE, Lavras, p.189-246. 1998

SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L. M. T. Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora UFLA, Lavras. 2006, 236p.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. Florestas do Brasil em resumo - 2010: dados de 2005-2010, p. 152, Brasília: SFB, 2010.

SHANLEY, P.; LUZ, L.; CYNERYS, M. The interface of timber and non-tinbemr resources: declining resources for subsistence livelihoods (Brazil) In: Shanley, P.; PIERCE, A.; LAIRD, S.A. and GUILLÉN, A. (Eds). Tapping the green.

SILVA, D. M. Estrutura de tamanho e padrão espacial de uma população de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) em mata mesófila semidecídua no município de Campinas, SP. 1991. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1991, 60p.

SILVA JÚNIOR, M. C. da. Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Pitoco, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. **Cerne**, Lavras, MG, v. 11, n. 2, p. 147-158, 2005.

SILVA-MATOS, D.M.; FRECKLETON, R.; WATKINSON, A.R. The role of density dependence in the population dynamics of a tropical palm. **Ecology**, v. 80, p. 2635-2650, 1999.

SILVERTOWN, J. W.; DOUST, J. L. Introduction to plant population biology. **Blackwell Science**, London. 1993, 209p.

SOS MATA ATLÂNTICA. Fundação SOS Mata Atlântica: Relatório de atividades 2010. Disponível em: <http://www.sosma.org.br/>. Acesso em 12 ago. 2013.

SOUZA, H.N. Sistematização da experiência participativa com sistemas agroflorestais: rumo à sustentabilidade da agricultura familiar da Zona da Mata Mineira. 2006. Dissertação (Mestrado em solos e nutrição de plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2006, 127p.

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, 1976. 246p.

STEFANELLO, D.; FERNANDES-BULHÃO, C.; MARTINS, S. V. Síndromes de dispersão de sementes em três trechos de vegetação ciliar (nascente, meio e foz) ao longo do rio pindaíba. **Revista Árvore**, v.33, n.6, p.1051-1061, 2009

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.; 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.; PERES, C. A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, v. 91, p. 119-127, 1999.

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

TABARELLI, M., PINTO, L. P., SILVA, J. M. C., HATIORA, M. M.; BEDÊ, C. L. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. In *Megadiversidade: Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil*. Conservação Internacional, Brasil. v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

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

TSUKAMOTO FILHO A.A.; MACEDO, R.L.G.; VENTURIN, N.;MORAIS, A.R. Aspectos fisiológicos e silviculturais dopalmiteiro (*Euterpe edulis* Martius) plantado em diferentes tiposde consórcios no município de lavras, Minas Gerais. **Cerne**,v.7, p.041-053, 2001.

VALENTE, A.S.M. Composição, estrutura e similaridade florística, do estrato arbóreo de três fragmentos de Floresta Atlântica, na Serra Negra, município de Rio Preto, Minas Gerais, Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal de Juiz de Fora/UFJF, Juiz de Fora, MG, 2007.

VALENTE, A. S. M.; GARCIA,P. O.;SALIMENA,F. R. G.; OLIVEIRA-FILHO,A. T. Composição, estrutura e similaridade florísticada 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. IBGE,Rio de Janeiro.1991,124p.

VIEIRA, I. C. G; GARDNER, T. A. Florestas Secundárias tropicais:ecologia e importância em paisagens antrópicas. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais, v. 7, p. 191-194, 2012

VIVAPALM. A vida na floresta tropical atlântica.A produção. Data de publicação indefinida. Disponível em: <<http://vivapalm.br.tripod.com/palmito.htm>>. Acesso em: 1 out. 2013.

Anexo 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas no fragmento florestal 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 ($\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$); DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; FR: frequência relativa; VI: valor de importância; %VI: valor de importância em porcentagem. *Espécies exóticas.

Espécie	GE	SD	DA	AB	FA	DR	DoR	FR	VI	VI(%)
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	St	Zoo	759	9,9518	25	41,29	22,82	4,59	68,70	22,90
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pi	Aut	130	16,6077	23	7,07	38,08	4,22	49,37	16,46
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Pi	Zoo	111	3,1211	22	6,04	7,16	4,04	17,23	5,74
<i>Annona cacans</i> Warm.	Pi	Zoo	43	2,5618	13	2,34	5,87	2,39	10,60	3,53
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Pi	Zoo	63	1,0768	21	3,43	2,47	3,85	9,75	3,25
<i>Machaerium nycititans</i> (Vell.) Benth.	Pi	Ane	42	1,2725	11	2,29	2,92	2,02	7,22	2,41
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.*	NC	Zoo	45	0,3247	13	2,45	0,74	2,39	5,58	1,86
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Pi	Ane	21	0,8277	11	1,14	1,90	2,02	5,06	1,69
<i>Coffea arabica</i> L.*	NC	Zoo	33	0,1039	13	1,80	0,24	2,39	4,42	1,47
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Si	Ane	31	0,3009	10	1,69	0,69	1,83	4,21	1,40
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Si	Zoo	20	0,4631	11	1,09	1,06	2,02	4,17	1,39
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Si	Zoo	20	0,1247	14	1,09	0,29	2,57	3,94	1,31
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Si	Zoo	28	0,0789	12	1,52	0,18	2,20	3,91	1,30
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Pi	Ane	14	0,4885	11	0,76	1,12	2,02	3,90	1,30
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Pi	Ane	24	0,2381	11	1,31	0,55	2,02	3,87	1,29
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Pi	Zoo	17	0,2960	12	0,92	0,68	2,20	3,81	1,27
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Pi	Zoo	17	0,2358	12	0,92	0,54	2,20	3,67	1,22
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Pi	Zoo	20	0,2212	11	1,09	0,51	2,02	3,61	1,20
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Pi	Aut	17	0,1538	12	0,92	0,35	2,20	3,48	1,16
<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	Si	Zoo	17	0,1161	12	0,92	0,27	2,20	3,39	1,13
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston*	NC	Zoo	16	0,2592	10	0,87	0,59	1,83	3,30	1,10
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Si	Zoo	19	0,1059	11	1,03	0,24	2,02	3,29	1,10
<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.	Si	Zoo	14	0,2740	8	0,76	0,63	1,47	2,86	0,95
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	Si	Zoo	15	0,0675	9	0,82	0,15	1,65	2,62	0,87
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Si	Zoo	12	0,0319	9	0,65	0,07	1,65	2,38	0,79
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Pi	Zoo	9	0,1759	8	0,49	0,40	1,47	2,36	0,79
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Pi	Zoo	14	0,1245	7	0,76	0,29	1,28	2,33	0,78
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	St	Ane	10	0,0725	7	0,54	0,17	1,28	1,99	0,66

<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	Si	Zoo	8	0,0373	8	0,44	0,09	1,47	1,99	0,66
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Si	Zoo	11	0,0620	6	0,60	0,14	1,10	1,84	0,61
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Si	Zoo	7	0,0242	7	0,38	0,06	1,28	1,72	0,57
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Si	Zoo	8	0,0519	6	0,44	0,12	1,10	1,66	0,55
<i>Machaerium stiptatum</i> Vogel	Pi	Ane	8	0,0462	6	0,44	0,11	1,10	1,64	0,55
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Si	Ane	10	0,2324	3	0,54	0,53	0,55	1,63	0,54
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	Pi	Ane	6	0,1848	4	0,33	0,42	0,73	1,48	0,49
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Pi	Ane	6	0,1025	5	0,33	0,24	0,92	1,48	0,49
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Pi	Zoo	7	0,0758	5	0,38	0,17	0,92	1,47	0,49
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Si	Ane	7	0,1394	4	0,38	0,32	0,73	1,43	0,48
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Si	Zoo	6	0,0706	5	0,33	0,16	0,92	1,41	0,47
<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	Si	Zoo	5	0,1551	4	0,27	0,36	0,73	1,36	0,45
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Pi	Zoo	6	0,1159	4	0,33	0,27	0,73	1,33	0,44
<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	Si	Zoo	5	0,0354	5	0,27	0,08	0,92	1,27	0,42
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	Pi	Zoo	7	0,0303	4	0,38	0,07	0,73	1,18	0,39
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Si	Zoo	5	0,0717	4	0,27	0,16	0,73	1,17	0,39
<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	Si	Zoo	5	0,0597	4	0,27	0,14	0,73	1,14	0,38
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Pi	Ane	5	0,0559	4	0,27	0,13	0,73	1,13	0,38
<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	St	Zoo	6	0,1707	2	0,33	0,39	0,37	1,08	0,36
<i>Eugenia florida</i> DC.	Pi	Zoo	5	0,0191	4	0,27	0,04	0,73	1,05	0,35
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	Pi	Zoo	4	0,0138	4	0,22	0,03	0,73	0,98	0,33
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Pi	Zoo	4	0,0526	3	0,22	0,12	0,55	0,89	0,30
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Pi	Aut	3	0,0646	3	0,16	0,15	0,55	0,86	0,29
<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob	Pi	Ane	3	0,1378	2	0,16	0,32	0,37	0,85	0,28
<i>Aspidosperma australe</i> Müll.Arg.	St	Ane	4	0,0326	3	0,22	0,07	0,55	0,84	0,28
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Pi	Zoo	1	0,2507	1	0,05	0,57	0,18	0,81	0,27
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Pi	Ane	4	0,0853	2	0,22	0,20	0,37	0,78	0,26
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Si	Ane	3	0,0239	3	0,16	0,05	0,55	0,77	0,26
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Si	Zoo	3	0,0197	3	0,16	0,05	0,55	0,76	0,25
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Pi	Zoo	1	0,2037	1	0,05	0,47	0,18	0,70	0,23
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	Si	Ane	2	0,0917	2	0,11	0,21	0,37	0,69	0,23
Myrtacea sp2	NC	Zoo	6	0,0612	1	0,33	0,14	0,18	0,65	0,22
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Si	Zoo	3	0,0299	2	0,16	0,07	0,37	0,60	0,20
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Si	Ane	2	0,0537	2	0,11	0,12	0,37	0,60	0,20
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Pi	Zoo	2	0,0526	2	0,11	0,12	0,37	0,60	0,20

<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott ex Spreng.	Si	Zoo	2	0,0515	2	0,11	0,12	0,37	0,59	0,20
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Si	Zoo	3	0,0223	2	0,16	0,05	0,37	0,58	0,19
<i>Maytenus salicifolia</i> Reissek	Si	Zoo	3	0,0205	2	0,16	0,05	0,37	0,58	0,19
<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	Si	Zoo	2	0,0309	2	0,11	0,07	0,37	0,55	0,18
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Si	Zoo	2	0,0298	2	0,11	0,07	0,37	0,54	0,18
<i>Annona neolaurifolia</i> H.Rainer	Si	Zoo	2	0,0186	2	0,11	0,04	0,37	0,52	0,17
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	NC	NC	2	0,0119	2	0,11	0,03	0,37	0,50	0,17
<i>Ocotea villosa</i> Kosterm.	Si	Zoo	2	0,0091	2	0,11	0,02	0,37	0,50	0,17
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	Si	Zoo	2	0,0080	2	0,11	0,02	0,37	0,49	0,16
<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	Si	Zoo	2	0,0070	2	0,11	0,02	0,37	0,49	0,16
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	Si	Zoo	2	0,0064	2	0,11	0,01	0,37	0,49	0,16
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Si	Ane	2	0,0063	2	0,11	0,01	0,37	0,49	0,16
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	Si	Zoo	2	0,0062	2	0,11	0,01	0,37	0,49	0,16
<i>Citrus</i> sp.*	NC	Zoo	2	0,0048	2	0,11	0,01	0,37	0,49	0,16
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Pi	Ane	1	0,0935	1	0,05	0,21	0,18	0,45	0,15
<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.	Pi	Zoo	2	0,0683	1	0,11	0,16	0,18	0,45	0,15
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al	Si	Zoo	1	0,0911	1	0,05	0,21	0,18	0,45	0,15
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Pi	Zoo	2	0,0522	1	0,11	0,12	0,18	0,41	0,14
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Pi	Ane	1	0,0741	1	0,05	0,17	0,18	0,41	0,14
<i>Gutteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	Si	Zoo	3	0,0223	1	0,16	0,05	0,18	0,40	0,13
<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	Cli	Zoo	2	0,0270	1	0,11	0,06	0,18	0,35	0,12
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	Si	Aut	2	0,0238	1	0,11	0,05	0,18	0,35	0,12
<i>Morus nigra</i> L.*	NC	Zoo	1	0,0454	1	0,05	0,10	0,18	0,34	0,11
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	Si	Zoo	2	0,0207	1	0,11	0,05	0,18	0,34	0,11
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	Si	Zoo	2	0,0112	1	0,11	0,03	0,18	0,32	0,11
<i>Casearia</i> . Sp1	Pi	Zoo	1	0,0326	1	0,05	0,07	0,18	0,31	0,10
<i>Gutteria villosissima</i> A.St.-Hil.	Si	Zoo	2	0,0067	1	0,11	0,02	0,18	0,31	0,10
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	St	Zoo	1	0,0293	1	0,05	0,07	0,18	0,31	0,10
<i>Hortia brasiliana</i> Vand. ex DC.	Si	Zoo	1	0,0284	1	0,05	0,07	0,18	0,30	0,10
<i>Ficus macbridei</i> Standl.	Si	Zoo	1	0,0282	1	0,05	0,06	0,18	0,30	0,10
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Si	Zoo	1	0,0137	1	0,05	0,03	0,18	0,27	0,09
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	Si	Ane	1	0,0131	1	0,05	0,03	0,18	0,27	0,09
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Si	Zoo	1	0,0124	1	0,05	0,03	0,18	0,27	0,09
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	St	Zoo	1	0,0095	1	0,05	0,02	0,18	0,26	0,09
Myrtaceae - <i>Siphoneugenea</i> sp1.	NC	Zoo	1	0,0084	1	0,05	0,02	0,18	0,26	0,09

Myrtacea sp1	NC	Zoo	1	0,0069	1	0,05	0,02	0,18	0,25	0,08
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Pi	Zoo	1	0,0067	1	0,05	0,02	0,18	0,25	0,08
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Pi	Zoo	1	0,0054	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Cheiloclinium serratum</i> (Cambess.)	NC	Zoo	1	0,0048	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Si	Ane	1	0,0048	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Lamanonia grandistipularis</i> (Taub.) Taub.	Pio	Ane	1	0,0044	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Trichilia hirta</i> L.	Si	Zoo	1	0,0044	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Pi	Ane	1	0,0040	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Pi	Zoo	1	0,0039	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Pi	Ane	1	0,0039	1	0,05	0,01	0,18	0,25	0,08
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Si	Zoo	1	0,0030	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	St	Zoo	1	0,0029	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Si	Ane	1	0,0029	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Si	Zoo	1	0,0029	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Casearia oblongifolia</i> Cambess.	Si	Ane	1	0,0024	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	Pi	Ane	1	0,0024	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Si	Ane	1	0,0024	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Pi	Zoo	1	0,0023	1	0,05	0,01	0,18	0,24	0,08

