

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI**

ANA CAROLINA CERON OLIVEIRA

**FLORA E ESTRUTURA DE REMANESCENTE DE FLORESTA
ESTACIONAL DECIDUAL EM PRESIDENTE JUSCELINO, MG.**

**DIAMANTINA, MG - BRASIL
2012**

ANA CAROLINA CERON OLIVEIRA

**FLORA E ESTRUTURA DE REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL
DECIDUAL EM PRESIDENTE JUSCELINO, MG.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, como pré-requisito para obtenção do grau de Mestre em Conservação e Restauração de Ecossistemas Florestais.

Orientador: Prof. Doutor Evandro Luiz Mendonça Machado.

**DIAMANTINA, MG – BRASIL
2012**

Ficha Catalográfica - Serviço de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecária Viviane Pedrosa
CRB6-2641

O48f Oliveira, Ana Carolina Ceron
2012 Flora e estrutura de remanescente de floresta estacional decidual em
Presidente Juscelino, MG. – Diamantina: UFVJM, 2012.
75f.

Orientador: Evandro Luiz Mendonça Machado
Coorientador: Israel Marino Pereira

Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Faculdade de Ciências
Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

1. Floresta Estacional Decidual 2. Fitossociologia 3. Função ecológica das
espécies 4. Heterogeneidade espacial e ambiental 5. Conservação. I. Título.

CDD 634.9

**FLORA E ESTRUTURA DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA
ESTACIONAL DECIDUAL EM PRESIDENTE JUSCELINO, MG**

Ana Carolina Ceron Oliveira

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Ciência
Florestal, nível de Mestrado, como
parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre.

APROVADA EM 15 / 02 / 2012

Maria de Jesus Nogueira Rodal

Prof.^a Maria de Jesus Nogueira Rodal – UFRPE

Anne Priscila Dias Gonzaga

Prof.^a Anne Priscila Dias Gonzaga – UFVJM

Israel Marinho Pereira

Prof. Israel Marinho Pereira – UFVJM

Márcio Leles Romarco de Oliveira
Prof. Márcio Leles Romarco de Oliveira – UFVJM

Evandro Luiz Mendonça Machado
Prof. Evandro Luiz Mendonça Machado – UFVJM
Presidente

DIAMANTINA
2012

*À todos aqueles que contribuíram para a
realização deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde, força e capacidade a mim ofertadas para enfrentar todos os obstáculos durante a minha vida acadêmica.

À Universidade do Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Departamento de Engenharia Florestal e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal.

Ao Prof. Dr. Evandro Luiz Mendonça Machado, pela confiança e principalmente pela atenção dada durante a minha orientação.

A todos os colegas de Pós-Graduação em Ciência Florestal da UFVJM.

Aos companheiros de campo Luiz Gustavo Catizani, Maria Carolina Souza e demais, pela dedicação e ajuda em todo o processo na coleta dos dados. Muito obrigada!

As colegas de curso Luciana Coelho, Crystiane Amaral, Nathália Ferreira, Priscila Fernandes de Souza, Izabel Marques e principalmente Jannaína Oliveira Almeida pela agradável convivência ao longo desses quase dois anos. Muito Obrigada!

Ao meu namorado Luan Camatta Mônico pelo amor, companheirismo e principalmente pela força e paciência a mim dedicados nos momentos mais difíceis.

Aos meus Pais, Ana Lúcia e Luiz Carlos pelo amor, incentivo e total apoio em todas as minhas decisões. Muito Obrigada!

A toda minha família e amigos pela força e incentivo.

Os meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma auxiliaram, direta ou indiretamente, para conclusão do meu curso de mestrado.

*Eu fui à Floresta porque queria viver livre.
Eu queria viver profundamente, e sugar a
própria essência da vida... expurgar tudo o
que não fosse vida; e não, ao morrer,
descobrir que não havia vivido".*

Henry David Thoreau

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo conhecer a estrutura da comunidade arbórea, diversidade, riqueza, as funções ecológicas das espécies, a influência das variáveis ambientais, espaciais e os padrões funcionais das espécies na distribuição da vegetação em um fragmento de Floresta Estacional Decidual. O estudo foi conduzido em áreas de reserva legal de propriedades particulares no município de Presidente Juscelino (MG), nas coordenadas 18°38'40"S e 44°04'57"W, com altitudes variando entre 600 e 890 m. O remanescente possui aproximadamente 150 ha, com relevo côncavo e declividades acentuadas. Foram observadas porções áreas com alto grau de distúrbios antrópicos. Há evidências de corte raso em uma faixa de vegetação, assim como de corte seletivo de algumas espécies de interesse comercial. Destaca-se também a existência de distúrbios como, a alta compactação do solo gerada pela entrada de gado em algumas parcelas, clareiras naturais e antrópicas; solo exposto e trilhas ao longo do fragmento. Para o inventário florestal foram alocadas 25 parcelas permanentes de 20 × 20 m (400 m²), totalizando área amostral de 1 hectare. Nestas foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com circunferência à altura do peito (CAP) ≥ 15,7 cm, exceto lianas e indivíduos mortos. As espécies amostradas foram classificadas em cinco sistemas de guildas (grupo ecológico, dispersão, polinização, tolerância à dessecação e densidade da madeira), a fim de formar grupos funcionais. Para a avaliação das relações entre as variáveis ambientais e a distribuição do compartimento arbóreo, foram coletadas aleatoriamente no interior de cada parcela cinco amostras simples do solo superficial (0–20 cm), com cerca de 500 g de solo. Além do solo foram coletadas variáveis de relevo, dossel e matriz de impacto (natural e antrópico). Estas foram submetidas a uma Análise dos Componentes Principais (PCA), onde apenas cinco das 28 variáveis iniciais apresentaram alta correlação: Calcário (Ca); Potássio (k); Argila; rocha exposta e matéria orgânica. Três das cinco espécies de maior valor de importância apresentaram distribuições diamétricas relacionados com efeitos de resposta pós-distúrbio e a características da própria espécie. Foi verificado um alto valor de H' , o que indica uma área com diversidade relativamente alta e um baixo valor para J' e uma forte dominância ecológica de espécies. Os resultados da análise de partição da variância a partir dos modelos de regressão múltipla feita para cada eixo da análise NMDS mostraram que a distribuição da vegetação está altamente correlacionada com a estrutura espacial e é influenciada em parte pelas variáveis ambientais argila e matéria orgânica. A análise de classificação Twinspan definiu quatro grupos distintos entre as espécies avaliadas os quais se diferenciaram em relação às suas funções ecológicas. A comparação da participação dos grupos de ordenação da NMDS em relação aos grupos funcionais de classificação Twinspan, mostrou que a área estudada apresenta um padrão funcional dominado por espécies pioneiras a secundárias iniciais, com dispersão anemocórica e germinação ortodoxa. O fragmento estudado encontra-se em um estágio inicial de sucessão secundária, onde as diferentes estratégias ecológicas das espécies ocuparam posições distintas ao longo do fragmento, apresentando tendências adaptativas das espécies as condições do ambiente. Os resultados reforçam a hipótese da grande importância de conservação deste fragmento de Floresta Estacional Decidual.

Palavras-chave: Floresta Estacional Decidual, fitossociologia; função ecológica das espécies; heterogeneidade espacial e ambiental; conservação.

ABSTRACT

This study aimed to know the structure of the tree community, diversity, richness, the ecological functions of species, the influence of environmental variables, spatial and functional patterns of the species in the vegetation distribution in a fragment of Deciduous Forest. The study was conducted in areas of legal reserve of private properties in the municipality of President Juscelino (MG), at coordinates 18 ° 38'40 "S and 44 ° 04'57" W, with altitudes ranging between 600 and 890 m. The remainder has approximately 150 ha, with concave topography and steep slopes. Portions were observed areas with a high degree of human disturbance. There is evidence of clear-cutting in a strip of vegetation, as well as selective logging of some species of commercial interest. Also noteworthy is the existence of disorders such as high soil compaction caused by the entry of cattle in some parts, natural and anthropogenic clearings, exposed soil and trails along the fragment. For the forest inventory were allocated 25 permanent plots of 20 × 20 m (400 m²), a total sample area of 1 hectare. These were all sampled trees with circumference at breast height (CAP) > 15.7 cm, except lianas and dead individuals. The sampled species were classified into five systems guilds (ecological group, dispersion, pollination, desiccation tolerance and density of the timber) to form functional groups. To assess the relationships between environmental variables and distribution of tree compartment were collected randomly within each plot five single samples of surface soil (0-20 cm), with about 500 g of soil. Apart from the soil were collected relevant variables, canopy and impact matrix (natural and man-made). These were submitted to a Principal Component Analysis (PCA), where only five of the 28 initial variables were highly correlated: Limestone (Ca), Potassium (k), Clay, exposed rock and organic matter. Three of the five species of greatest importance value showed diameter distributions related to effects of disorder and post-response characteristics of the species itself. There was a high value H', which indicates an area with relatively high diversity and a low value for J' and a strong predominance ecological species. The results of analysis of variance partitioning from the multiple regression models made for each shaft NMDS analysis showed that the distribution of vegetation is highly correlated with the spatial structure and is partly influenced by environmental clay and organic matter. The classification analysis Twinspan identified four distinct groups among the studied species which differ in relation to their ecological functions. The comparison of the participation of groups of NMDS ordination in relation to the functional group classification Twinspan showed that the study area presents a functional pattern dominated by pioneer species to early secondary, with orthodox anemochoric and germination. The fragment is studied in an early stage of secondary succession, where the different ecological strategies species occupied different positions along the fragment, present trends adaptive species environmental conditions. The results reinforce the hypothesis of the importance of conservation of this fragment Deciduous Forest.

Key-words: Seasonally Deciduous Forest, phytosociology, ecological functions of species, spatial heterogeneity and environmental conservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ARTIGO CIENTÍFICO I – ESTRUTURA, DIVERSIDADE E GRUPOS ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DO COMPARTIMENTO ARBÓREO EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

Figura 01: Diagrama de Venn da composição florística de um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino – Minas Gerais, segundo a caracterização das espécies arbóreas da flora nativa do estado de Minas Gerais (OLIVEIRA-FILHO & SCOLFARO, 2008). 23

Figura 02: Distribuição diamétrica da comunidade (A) e das cinco espécies com os maiores Valores de Importância (VI), B: *Anadenanthera comlubrina*. C: *Myracrodrum urundeuva*. D: *Machaerium acutifolium*. E: *Dilodendron bipinatum*. F: *Deguelia costata*), amostrados em um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais 31

Figura 03: Porcentagem das funções ecológicas do número de espécies e de indivíduos, respectivamente, amostrados em um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais. 40

ARTIGO CIENTÍFICO II - INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS, ESPACIAIS E PADRÕES FUNCIONAIS DAS ESPÉCIES NA DISTRIBUIÇÃO DE UM COMPONENTE ARBÓREO EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

Figura 01: Eixos da ordenação do Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) das 25 parcelas amostradas em um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais. Onde: Grupo 01 (■), Grupo 02 (▽), Grupo 03 (○), Grupo 04 (▲), Grupo 05 (●) e Grupo 06 (□). 55

Figura 02: Estrutura espacial dos escores do primeiro (A), segundo (B) da análise de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS). Os valores foram estimados por meio de regressão múltipla, avaliados pelo coeficiente I de Moran. Valores acima de zero indicam autocorrelação espacial positiva e, abaixo, autocorrelação negativa; os resíduos do modelo não foram significativamente autocorrelacionados em nenhuma das classes, indicando bom ajuste entre a estrutura espacial das variáveis preditoras e resposta. ■ Valores observados, --□-- Valores Estimados, --○-- Valores dos Resíduos. 57

Figura 03: Partição da variância total explicada dos escores do primeiro (A) e segundo (B) da análise de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS). (a) variação explicada exclusivamente para as variáveis ambientais argila e matéria orgânica; (b) variação explicada para as variáveis ambientais e pelo espaço concomitantemente; (c) variação explicada exclusivamente pelo espaço; e (d) variação não explicada. A variância particionada para o primeiro eixo (A) é de: (a) = 12,2%; (b) = 13,7%; (c) = 25,4%; (d) = 48,7%; para o segundo eixo (B) é de: (a) = 13,9%; (b) = -1,30%; (c) = 33,70%; (d) = 53,70%. 57

Figura 04: Análise de classificação Twinspan para os grupos funcionais das 81 espécies arbóreo-arbustivas amostradas em um fragmento de Florestal Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais. 59

ANEXO

Figura 01: Fragmento de Floresta Estacional Decidual localizado na Bacia do rio das Velhas, entre os rios das Velhas e Paraúna, no município de Presidente Juscelino, Minas Gerais. A: Floresta Estacional Decidual na estação seca. B: Floresta Estacional Decidual na estação chuvosa..... 71

Figura 02: Afloramento de calcário em um fragmento de Floresta Estacional Decidual, localizado na Bacia do rio das Velhas, entre os rios das Velhas e Paraúna no município de Presidente Juscelino, Minas Gerais. A, B, C e D: Afloramento de calcário na estação seca. 72

Figura 03: Cobertura do dossel de em um fragmento de Floresta Estacional Decidual, localizado na Bacia do rio das Velhas, entre os rios das Velhas e Paraúna no município de Presidente Juscelino, Minas Gerais. A, B, C, D e E: Estação seca..... 73

Figura 04: Corte raso da vegetação e regeneração natural de *Myracrodum urundeuva* em um fragmento de Floresta Estacional Decidual, localizado na Bacia do rio das Velhas, entre os rios das Velhas e Paraúna no município de Presidente Juscelino, MG. A: Estação seca – parcela 03. B: Estação chuvosa – parcela 3. 74

Figura 05: Áreas impactadas - Compactação do solo pelo gado e formação de trilhas em um fragmento de Floresta Estacional Decidual, localizado na Bacia do rio das Velhas, entre os rios das Velhas e Paraúna no município de Presidente Juscelino, Minas Gerais. A: Parcela 4. B e C: Parcela 5. D: Parcela 3..... 75

LISTA DE TABELAS

ARTIGO CIENTÍFICO I - ESTRUTURA, DIVERSIDADE E GRUPOS ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DO COMPARTIMENTO ARBÓREO EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

Tabela 01: Relação das espécies arbóreo-arbustivas por ordem alfabética de família botânica e parâmetros estruturais das espécies arbóreas amostradas em um fragmento de Florestal Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais. Onde: NI = Número de indivíduos por espécie. AB = Área basal. Densidade, Freqüência e Dominância em valores absolutos e relativos. VI = Valor de importância. DO = Domínio, onde: 1 Floresta Estacional, 2 Cerrado, 3 Cerrado e Floresta Estacional, 4 Domínio Atlântico e Cerrado, 5 Domínio Atlântico, Cerrado e Floresta Estacional, 6 Domínio Atlântico e Floresta Estacional, 7 Sem Informações. * Ranking de espécies com maior valor de importância..... 25

Tabela 02: Relação dos levantamentos florísticos e da estrutura arbórea em áreas de Floresta Estacional Decidual em Minas Gerais. Onde: DA = Densidade absoluta; G = Área basal; S = Riqueza de espécies; H' = Índices de diversidades de Shannon- Weaver; J' = Equabilidade de Pielou..... 32

Tabela 03: Lista de espécies amostradas amostrados em um fragmento de Florestal Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais, apresentadas em ordem alfabética, acompanhadas da classificação de seus grupos funcionais, onde: GE = Grupo Ecológico, PI = Pioneira, SI = Secundária Inicial, ST = Secundária Tardia, CL = Climax. Arb = Arbórea, Arbus = Arbustivo, Pal. Arb = Palmeira Arbórea, Abor = Arborecente. SD = Síndrome de Dispersão, Ane = Anemocórica, Zoo = Zoocórica, Aut = Autocórica. SP = Síndrome de Polinização, Zoof = Zoófila, Anemo = Anemófila. TD = Tolerância a Dessecação, Out = Ortodoxa, Rec = Recalcitrante, N. Rec = Nunca Recalcitrante. ME = Massa Específica da Madeira. *Sem Informação. 34

ARTIGO CIENTÍFICO II - INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS, ESPACIAIS E PADRÕES FUNCIONAIS DAS ESPÉCIES NA DISTRIBUIÇÃO DE UM COMPONENTE ARBÓREO EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

Tabela 01: Coeficientes de regressão múltipla (coeficiente + desvio padrão) e testes t associados para os escores dos eixos de ordenação relacionados com variáveis ambientais..... 56

Tabela 02: Número de indivíduos amostrados em um fragmento de Florestal Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais, em relação aos grupos de ordenação das espécies da análise NMDS e os grupos funcionais da análise de classificação Twinspan. 62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FED – FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL.

HDJF – HERBÁRIO DENDROLÓGICO JEANINE FELFILI

UFVJM – UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR

BHCB – HERBÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

UNB – HERBÁRIO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

IBGE – HERBÁRIO DA RESERVA ECOLÓGICA DO IBEGE

CEN – HERBÁRIO DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS

APG – ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP

MOBOT - MISSOURI BOTANIC GARDEN

IPNI - INTERNACIONAL PLANT NAMES INDEX

VI – VALOR DE IMPORTÂNCIA

DAP – DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO

H' – SHANNON-WEAVER

J' – EQUABILIDADE DE PIELOU

NMDS - ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO

PCA - ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS

OLS – ORDINARY LEAST SQUARES

AIC – AKAIKE'S INFORMATION CRITERION

SAM - SPATIAL ANALYSIS IN MACROECOLOGY

TWINSPAN - TWO-WAY INDICATOR SPECIES ANALYSIS

INTRODUÇÃO GERAL

A conservação de ecossistemas florestais representa um dos maiores desafios deste século, onde devemos assegurar que parte da natureza seja protegida (MOURÃO, 2010). As Florestas Estacionais Deciduais (FED) estão entre os ecossistemas tropicais mais ameaçados e degradados, sendo seriamente reduzidas a pequenos fragmentos submetidos a distúrbios severos, como o avanço da atividade agropecuária, a retirada indiscriminada de madeira (WERNECK et al., 2000) e pela exploração de calcário para a fabricação de cimento, como para o uso agropecuário (SILVA & SCARIOT, 2004).

Em Minas Gerais a FED encontra-se reduzida a apenas 3,49% da área total do estado em pequenas porções distribuídas no centro-norte (SCOLFORO & CARVALHO, 2006). Assim, torna-se urgente a necessidade de se avaliar a diversidade biológica contida nos atuais fragmentos, bem como compreender a organização espacial das comunidades nos fragmentos e as mudanças nos processos ecológicos, por meio da avaliação dos grupos ecológicos formados pelas espécies arbóreas, o que permitirá avaliar as potenciais perdas e ganhos para a conservação dos recursos naturais (LOPES et al., 2008).

Este estudo intitulado “Flora e estrutura de um remanescente de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino, MG” foi conduzido no Morro do Coroado no município de Presidente Juscelino em Minas Gerais. O inventário foi realizado em 2011 pelo projeto de dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A presente dissertação foi estruturada em dois capítulos em forma de artigos, de acordo com as normas de formatação de dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da UFVJM. O primeiro artigo preparado teve como objetivo estudar composição e a estrutura da comunidade arbórea, sua riqueza e as funções ecológicas das espécies de um fragmento de FED. Já o segundo, teve como objetivo avaliar grupos ecológicos das espécies a fim de identificar padrões funcionais do fragmento de Floresta Estacional Decidual e identificar as principais variáveis ambientais e espaciais que influenciam na distribuição do compartimento arbóreo neste fragmento.

Este trabalho reforça a hipótese da grande importância da conservação do fragmento estudado, que embora apresentem um alto grau de degradação e estágios iniciais de sucessão secundária, possui uma alta diversidade e riqueza de espécies e devem ser consideradas áreas prioritárias para a manutenção e conservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LOPES, S. F.; OLIVEIRA, A. L.; NETO, O. C. D.; VALE, V.S.; GUSSON, A. E.; SCHIAVINI, I. Estrutura e grupos ecológicos em uma Floresta Estacional Semidecidual em Uberlândia, MG. In: IX SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO. DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA O EQUILÍBRIO ENTRE SOCIEDADE E AGRONEGÓCIO E RECURSOS NATURAIS. II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS. Brasília, DF. 2008.

MOURÃO, E. S. **Pesquisas científicas e gestão nas unidades de conservação federais do Amazonas.** 145 p. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, AM.

SILVA, L. A. & SCARIOT, A. Comunidade arbórea de uma Floresta Estacional Decídua sobre afloramento calcário na bacia Rio Paraná. **Revista Árvore.** Viçosa-MG, v.28, n.1, p.61-67, 2004.

SCOLFORO, J. R. S; CARVALHO, L. M. T. **Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais.** Lavras: Editora UFLA, 2006. 288 p.

WERNECK, M. S.; FRANCESCHINELLI, E. V. & TAMEIRÃO-NETO, E. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. **Revista Brasileira de Botânica.** 23 (4): 399-411. 2000.

SUMÁRIO

RESUMO	07
ABSTRACT	08
LISTA DE TABELAS	09
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	12
INTRODUÇÃO GERAL	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

ARTIGO CIENTÍFICO I - ESTRUTURA, DIVERSIDADE E GRUPOS ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DO COMPARTIMENTO ARBÓREO EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

RESUMO	17
ABSTRACT	17
1 Introdução	18
2 Material e Métodos	19
3 Resultados e Discussão	22
4 Conclusão	40
5 Referências Bibliográfica	40

ARTIGO CIENTÍFICO II - INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS E FUNÇÕES ECOLÓGICAS DAS ESPÉCIES NA DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

RESUMO	47
ABSTRACT	47
1 Introdução	48
2 Material e Métodos	49
3 Resultados e Discussão	55
4 Conclusão	63
5 Referências Bibliográfica	63
CONCLUSÃO GERAL	69
ANEXOS	70

ARTIGO CIENTÍFICO I - ESTRUTURA, DIVERSIDADE E GRUPOS ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DO COMPARTIMENTO ARBÓREO EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

RESUMO: O presente estudo analisou a estrutura da comunidade arbórea, sua riqueza e as funções ecológicas das espécies em um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Minas Gerais. A estrutura da vegetação arbórea ($DAP \geq 5$ cm) foi conduzido em 25 parcelas de 400m². As parcelas foram alocadas sistematicamente e distribuídas em cinco transeções de forma a transpor o fragmento no seu sentido de maior declividade. Foram mensurados 969 indivíduos distribuídos em 81 espécies, 62 gêneros e 27 famílias. Três das cinco espécies de maior valor de importância apresentaram distribuições diamétricas, aparentemente relacionados com efeitos de resposta pós-distúrbio e características da própria espécie. Foi observado um alto valor para H' , indicando uma área com diversidade relativamente alta e um baixo valor para J' conferindo uma forte dominância ecológica de espécies. As espécies foram classificação em cinco sistemas de guildas (grupo ecológico, dispersão, polinização, tolerância à dessecação e densidade da madeira), a fim de formar grupos funcionais. O fragmento estudado encontra-se em um estágio inicial de sucessão secundária, onde as diferentes estratégias ecológicas das espécies ocuparam posições distintas ao longo do fragmento, apresentando tendências adaptativas das espécies as condições do ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Fitossociologia; diversidade; funções ecológicas das espécies; floresta estacional decidual.

SCIENTIFIC ARTICLE I - STRUCTURE, DIVERSITY AND ECOLOGICAL GROUPS OF SPECIES IN A MAGAZINE ARBOREO FRAGMENT DECIDUOUS FOREST

ABSTRACT: The present study examined the structure of the tree community, wealth and ecological functions of species in a fragment of Deciduous Forest in Minas Gerais. The structure of trees ($DBH \geq 5$ cm) was conducted in 25 plots of 400m². The plots were systematically allocated and distributed in five transects in order to implement the fragment in its sense of greater slope. 969 individuals in 81 species, 62 genera and 27 families were measured. Three of the five species of greatest importance value showed diameter distributions apparently related to effects of response post-disorder and characteristics of their own species. It was observed a high value for H' , indicating an area with relatively high diversity and a low value for J' giving a strong ecological dominance of species. The species were classified into five guilds systems (ecological group, dispersal, pollination, desiccation tolerance and wood density), to form functional groups. The fragment studied is in an early stage of secondary succession, where the different ecological strategies of the species occupied different positions along the fragment, featuring adaptive trends of species and environmental conditions.

KEY WORDS: phytosociology; diversity; species and ecological functions of the Seasonally Deciduous Forests.

1 INTRODUÇÃO

As Florestas Estacionais Deciduais (FED), segundo Ab'Sáber (1967), seriam o resultantes dos efeitos de mudanças climáticas, que teriam ocorrido no Terciário e ao longo do Quaternário, onde o clima mais frio e seco (ocorrido de 15.000-18.000 anos), teria provocado a retração das florestas úmidas para as margens dos cursos d'água e permitido a ocupação de solos mais férteis por florestas estacionais. Desta forma, por ocorrerem sob solos férteis, as FED se encontram distribuídas abundantemente por meio da área *core* do cerrado, e em outros biomas como o Mata Atlântica e Caatinga, em forma de machas, sendo naturalmente fragmentadas (RIZZINI, 1997).

Resultante da marcada estacionalidade climática (temperaturas médias anuais de 25°C e a precipitação anual média variando entre 700 e 2000 mm, com pelo menos três ou mais meses secos por ano), as FED, se caracterizam por apresentar altura do dossel variando de 10 a 40 m, com densidade oscilando entre 500 e 1200 indivíduos por hectare, uma área basal de cerca de 17 a 40 m²/ha, o estrato dominante é predominantemente caducifólio, apresentando mais de 50% dos indivíduos desfolhados no período de déficit hídrico e geralmente ocorrem em solos relativamente férteis e eutróficos, ocorrendo freqüentemente associada aos afloramentos de rochas calcárias (VELOSO et al., 1991; FELFILI, 2003; SÁNCHEZ-AZOFEIFA et al., 2005; VIEIRA & SCARIOT 2006; FAGUNDES et al., 2007).

A composição florística pode ser particionada em três conjuntos, a saber: (a) preferenciais de cerrados; (b) preferenciais de ambientes florestais; c) exclusivas de Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais. As espécies preferenciais de cerrados são em número relativamente reduzido, enquanto que as ocorrem em ambientes florestais são em grande número, e geralmente, são consideradas procedentes das floras dos biomas Amazônia e Mata Atlântica. Já as exclusivas são menos numerosas e predominam nas comunidades situadas nos terrenos mais secos, como os dos afloramentos de calcário (PEREIRA et al., 2011).

O avanço da atividade agropecuária, a retirada indiscriminada de madeira, e pela exploração de calcário, tanto para a fabricação de cimento, como para o uso agropecuário, vem causando severos distúrbios e reduzindo estas fisionomias em pequenos fragmentos (SILVA & SCARIOT, 2004). Em Minas Gerais a FED encontra-se reduzida a apenas 3,49% da área total do estado, concentrando-se em pequenas porções distribuídas na região centro-norte (SCOLFORO & CARVALHO, 2006).

Assim, devido à peculiaridade e à importância das suas biotas, e ao fato de funcionarem como “corredores” que possibilitam o fluxo de espécies entre as diferentes disjunções (FELFLI 2003, SCARIOT & SEVILHA, 2005), estas florestas passaram a integrar o conjunto de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2005; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Desta forma, constata-se a necessidade de se avaliar a diversidade biológica contida nos atuais fragmentos, por meio de sua quantificação (LOPES et al., 2011), bem como descrever a riqueza, a composição e a estrutura da vegetação. O entendimento da estrutura da comunidade arbórea, considerando a composição florística e a representatividade de cada espécie nos ecossistemas, permite identificar aquelas adaptadas as diferentes condições ambientais (ALMEIDA, 2010). Com base nestas informações, este estudo objetivou conhecer a composição florística e a estrutura da comunidade arbórea, diversidade, riqueza e as funções ecológicas das espécies de um fragmento de FED em Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em áreas de reserva legal de propriedades particulares no município de Presidente Juscelino (MG), nas coordenadas 18°38'40”S e 44°04'57”W, com altitudes variando entre 600 e 890 m. O remanescente possui aproximadamente 150 ha, com relevo côncavo e declividades acentuadas, estando este isolado de outros fragmentos por distância superiores a 1,5 km.

O clima da região é caracterizado como temperado brando com verão quente e chuvoso e inverno seco, Cwa segundo a classificação de Köppen. A matriz original da vegetação é composta por diferentes fitofisionomias de Cerrado (Cerrado *sensu stricto*, Matas Ciliares e Campos Rupestres) nas encostas sob afloramentos calcários encontra-se bem representada a FED, sendo esta a última a fisionomia estudada.

O uso e ocupação do solo do entorno é de uma matriz de baixa produtividade composta predominantemente por pastagens plantadas. Foram observadas áreas com alto grau de distúrbios antrópicos no interior do fragmento, com evidências de corte raso em uma faixa da vegetação, além de corte seletivo de espécies de interesse comercial. Destaca-se também distúrbios como: a alta compactação do solo pela entrada do gado em algumas parcelas; clareiras naturais e antrópicas; solo exposto e trilhas ao longo do fragmento.

Para a análise da vegetação arbórea foram alocadas 25 parcelas permanentes de 20 × 20 m (400 m²), totalizando uma área amostral de um hectare. As parcelas foram alocadas sistematicamente e distribuídas em cinco transeções de forma a transpor o fragmento no seu sentido de maior declividade. As distâncias foram de 50 m entre transeções e 20 m entre parcelas.

Todos os indivíduos contidos nas unidades amostrais com circunferência a 1,30m do solo, com (CAP) ≥ 15,7 cm, exceto lianas e indivíduos mortos, foram amostrados e etiquetados com plaquetas de alumínio numeradas. Os indivíduos foram mensurados com o auxílio de fita métrica. O material botânico foi coletado e depositado no Herbário Dendrológico Jeanine Felfili (HDJF) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). As identificações foram feitas com base na literatura especializada, consultas à especialistas e comparações no herbário da Universidade Federal de Minas Gerais (BHCB), Universidade de Brasília (UnB), Reserva Ecológica do IBGE (IBGE) e Embrapa Recursos Genéticos (CEN). E as espécies foram classificadas em famílias de acordo com o sistema do APG, *Angiosperm Phylogeny Group* III (APG III, 2009). Para verificação de grafia e sinônimas nomenclaturais utilizou-se os bancos de dados do *Missouri Botanic Garden – MOBOT* e do *Internacional Plant Names Index – IPNI*.

As espécies amostradas foram classificadas quanto ao estado de conservação para o estado de Minas Gerais segundo a classificação de Oliveira-Filho (2006), que leva em consideração a frequência relativa das espécies. Além disso, foi utilizado o Diagrama de Venn como forma ilustrativa para demonstrar a composição florística da área de estudada segundo a caracterização das espécies arbóreas da flora nativa de Minas Gerais (Espécies do Cerrado, FED e Mata Atlântica) (OLIVEIRA-FILHO & SCOLFORO, 2008).

Para descrever a estrutura da comunidade arbórea foram calculados, por espécie, os parâmetros quantitativos clássicos descritos por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974): densidade, frequência e dominância (expressa pela área basal), tanto para valores absolutos, como relativos, além do valor de importância.

Distribuições de densidades de árvores por classes de diâmetros foram estimadas para a comunidade, sendo empregados intervalos de classe com amplitudes crescentes para compensar o forte decréscimo da densidade nas classes de tamanhos maiores, típico da distribuição em exponencial negativo, conhecida como *J*-invertido (BOTREL et al., 2002).

Para avaliar a diversidade alfa na comunidade foi utilizado o índice de Shannon-Weaver (H'), o qual atribui maior peso a espécies raras (MAGURRAN, 1988) e a equabilidade de Pielou (J') (BROWER & ZAR, 1984).

Foi feita uma avaliação das estratégias ecológicas das espécies arbóreas, sendo estas classificadas em cinco sistemas de guildas. As guildas consideradas foram: 1 = grupo ecológico, 2 = dispersão, 3 = polinização, 4 = tolerância à dessecação e 5 = densidade da madeira.

Para a classificação das espécies nos grupos ecológicos, foram adotadas as categorias e os critérios propostos por Budowski (1965), sendo: (a) Pioneiras, aquelas que necessitam de luz direta para germinar e se estabelecer, assim exercem um papel fundamental de recobrir rapidamente o solo; (b) Secundárias iniciais e secundárias tardias necessitam de um estímulo para crescer; (c) Clímax tolerantes à sombra, aquelas que germinam e conseguem crescer nas condições de sombra do sub-bosque, atingindo a maturidade sob o dossel ou no dossel da floresta.

Nas guildas de dispersão foram utilizadas as categorias e critérios de van der Pijl (1982) para definir as seguintes síndromes: (a) Anemocóricas, espécies cujos diásporos são disseminados pelo vento; (b) Autocóricas, as que dispersam suas sementes pela gravidade ou por deiscência explosiva; e (c) Zoocóricas, aquelas cujos diásporos são disseminados por animais. Assim como para as guildas de polinização, (a) Anemófilas, espécies dispersas pelo vento; e (b) Zoófilas, aquelas cujo vetor de polinização é realizado por animais.

Quanto à guilda de tolerância à dessecação das sementes, as espécies foram classificadas em duas síndromes: (a) Ortodoxas, aquelas que toleram a dessecação e baixas temperaturas; e (b) Recalcitrantes, sementes que não toleram a dessecação e baixas temperaturas (ROBERTS, 1973).

Como forma indireta de avaliação de ritmo de crescimento das espécies arbóreas foi avaliado a densidade da madeira, segundo os critérios de Borchert (1994 a,b). Para tal foram consideradas as seguintes categorias: (a) Madeira leve, enquadram-se as espécies que possuem lenho de densidade baixa ($< 0,5 \text{ g.cm}^{-3}$), de baixa resistência física e estrutural; (b) Madeira média, aquelas espécies as quais possuem lenho de densidade intermediária (de $0,5$ a $0,8 \text{ g.cm}^{-3}$), de baixa a média resistência física e estrutural; (c) Madeira pesada, enquadram-se as espécies que possuem lenho com células mais lignificadas, de densidade alta ($> 0,8 \text{ g.cm}^{-3}$), de alta resistência física e estrutural.

Para a classificação das espécies nos cinco sistemas de guildas, foram utilizadas informações sobre a biologia das espécies na literatura (CARVALHO, 2003, 2006, 2008; LORENZI, 2002a, 2002b e 2009; SALOMÃO et al., 2003; OLIVEIRA-FILHO, 2006; DAVIDE & SILVA, 2008; OLIVEIRA-FILHO & SCOLFORO, 2008) e acrescidas do conhecimento do próprio autor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostradas 81 espécies, 62 gêneros e 27 famílias. Destas, cinco espécies foram identificadas apenas em nível de família (Myrtaceae) e uma espécie não foi identificada (Tabela 01). As famílias que apresentaram maior riqueza em espécies foram: Fabaceae 16 espécies; Malvaceae com seis; Bignoniaceae, Meliaceae e Myrtaceae com cinco; Anacardiaceae e Sapindaceae com quatro; Rubiaceae, Euphorbiaceae, Celastraceae, Araliaceae, Combretaceae e Annonaceae com três; Apocynaceae, Boraginaceae, Lecythidaceae e Moraceae com duas espécies. Essas famílias representam 62,96% da flora amostrada, além disso foi verificado que 37,03% das famílias (10) foram amostradas por uma única espécie.

Os gêneros que apresentaram maior riqueza em espécies foram: *Machaerium* com sete; *Trichillia*, com cinco; *Anonna* e *Combretum*, com três; *Aspidosperma*, *Cordia*, *Cordia*, *Handroanthus*, *Maytenus* e *Schefflera* com duas espécies cada. Os demais gêneros estão representados por apenas uma espécie, e representam 56,79% do total de espécies.

O estado de conservação das espécies na área amostrada segundo a classificação de Oliveira-Filho (2006), que leva em consideração a frequência relativa das espécies, foi de: 2,50% abundante; 23,45% para espécies comuns; 25,92% frequentes; 13,58% ocasional; 23,45% espécies raras, muito raras ou raríssimas. Podemos destacar *Cyrtocarpa caatingae* como uma espécie raríssima, *Bauhinia cattingae* e *Guapira areolata* como espécies muito raras e *Aralia warmingiana*, *Aspidosperma pyriformium*, *Ceiba pubiflora*, *Cereus jamacaru*, *Combretum duarteanum*, *Lecythis lanceolata*, *Machaerium scleroxylon*, *Platymiscium floribundum*, *Protium warmingianum*, *Schinopsis brasiliensis*, *Senegalia tenuifolia*, *Swartzia macrostachya*, *Talisia esculenta* e *Trichillia pallens* como espécies raras. Tais informações reforçam a importância de conservação do fragmento estudado.

A FED estudada pode ser classificada fitogeograficamente como uma área de transição (ecótono) entre a Mata Atlântica e o Cerrado, comprovada pela distribuição de suas espécies (Figura 01), onde se observa que as espécies preferenciais de ocorrência do domínio Atlântico, do Cerrado e da Florestas Deciduais correspondem à 60,49%, já as preferenciais de ocorrência do domínio Atlântico e do Cerrado, 13,58%; as preferenciais de ocorrência do Cerrado e da Floresta Deciduais, 3,70%; as preferenciais de ocorrência do domínio Atlântico e Floresta Deciduais, 1,24%; as preferenciais e exclusivas do domínio Cerrado, 2,46%; e as exclusivas do domínio da Floresta Estacional, 2,46% (Tabela 01).

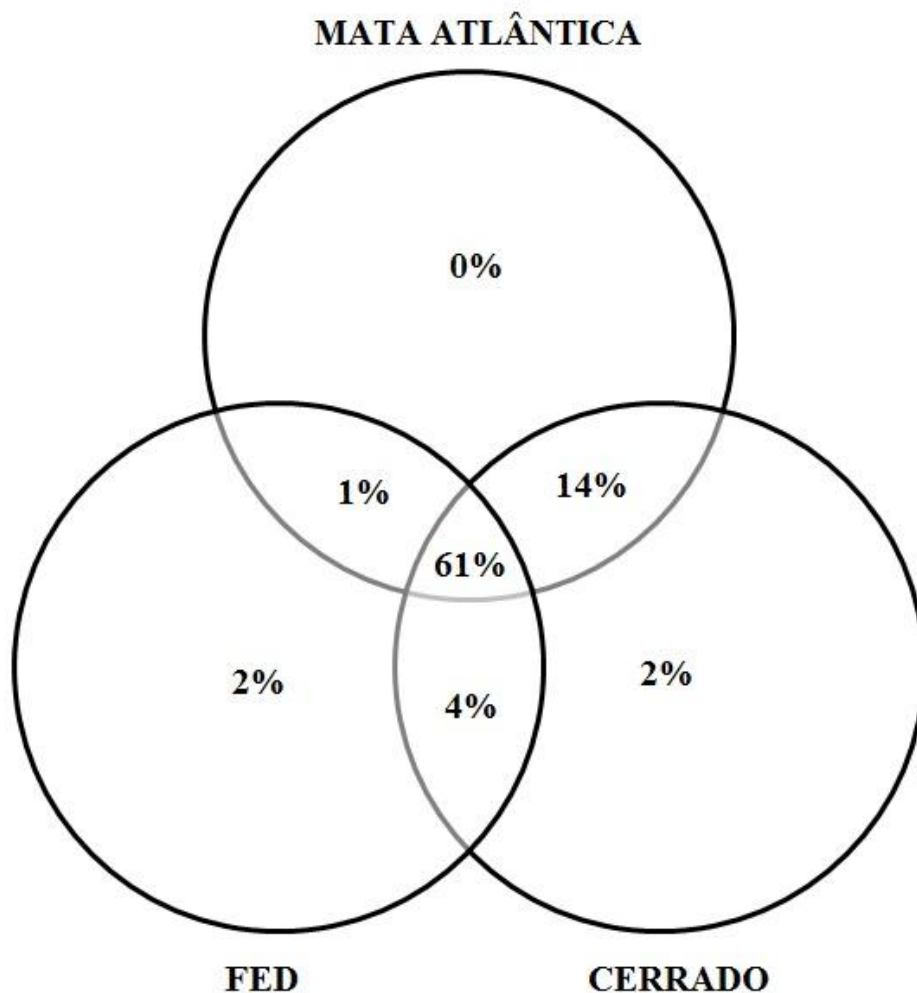


Figura 01: Diagrama de Venn da composição florística de um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino – Minas Gerais, segundo a caracterização das espécies arbóreas da flora nativa do estado de Minas Gerais (OLIVEIRA-FILHO & SCOLFARO, 2008).

Foram amostrados 969 indivíduos vivos com DAP \geq 5 cm, sendo as espécies com o maior valor de importância (VI): *Anadenanthera colubrina*, *M. urundeuva*, *Machaerium acutifolium*, *Dilodendron bipinnatum*, *Deguelia costata*, que representaram 41,81% do VI total das espécies (Tabela 01). Nascimento et al., (2004) e Silva & Scariot (2004), estudando fragmentos de FED também encontraram *M. urundeuva* e *D. bipinnatum* entre as espécies com elevados valores de importância.

Anadenanthera colubrina (158 ind/ha), *Machaerium acutifolium* (112 ind/ha), *Myracrodrum urundeuva* (93 ind/ha), *Deguelia costata* (49 ind/ha) e *Trichilia catigua* (42 ind/ha) apresentaram a maior densidade absoluta de espécies por hectare (Tabela 01), estas representam 46,85% da densidade total. A alta densidade registrada para algumas espécies como não significa que as mesmas ocorram em todas as parcelas. Isto pode ser explicado por distintas características no ambiente que favorecem algumas e prejudicam outras espécies (KLAUBER et al., 2010). A elevada densidade das espécies *A. colubrina*, *M. acutifolium* e *M. urundeuva* conferem as famílias Fabaceae e Anacardiaceae uma alta representatividade no local.

A área basal total do fragmento foi de 20,83 m²/ha e as espécies que somam as maiores áreas basais são *Anadenanthera colubrina* (4,67 m²/ha), *Myracrodrum urundeuva* (2,88 m²/ha), *Machaerium acutifolium* (1,94 m²/ha) e *Dilodendron bipinnatum* (1,39 m²/ha), as quais representaram 52,18% do total inventariado (Tabela 01).

Quando se compara o fragmento estudado com outros estudos (Tabela 02), com igual critério de inclusão ao aqui adotado, pode-se observar que a densidade absoluta obtida, encontra-se dentro do padrão esperado para esta fisionomia, já a área basal verificada é relativamente mais alta. Estes resultados podem ser explicados por um pequeno número de espécies que dominam a comunidade arbórea amostrada. Além disso, destaca-se também por uma alta riqueza de espécies, a qual deve ser atribuída ao fato da área se encontrar em uma zona de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado. Nestas áreas de transição é comum o aparecimento de sítios de elevada riqueza florística, o que ocorre devido à agregação de espécies comuns às duas regiões (PIANKA, 1994).

Tabela 01: Relação das espécies arbóreo-arbustivas por ordem alfabética de família botânica e parâmetros estruturais das espécies arbóreas amostradas em um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais. Onde: NI = Número de indivíduos por espécie. AB = Área basal. Densidade, Freqüência e Dominância em valores absolutos e relativos. VI = Valor de importância. DO = Domínio, em que: 1 Floresta Estacional, 2 Cerrado, 3 Cerrado e Floresta Estacional, 4 Domínio Atlântico e Cerrado, 5 Domínio Atlântico, Cerrado e Floresta Estacional, 6 Domínio Atlântico e Floresta Estacional, 7 Sem Informações. * Ranking de espécies com maior valor de importância.

FAMILIA	ESPÉCIE	DO	Densidade		Dominância		Frequência		VI	*
			Abs. (ind.ha ⁻¹)	Rel %	Abs. (m ² .ha ⁻¹)	Rel %	Abs. %	Rel. %		
ANACARDIACEAE										
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	5	9	0,93	0,37	1,76	16	1,27	3,96	22
	<i>Cyrtocarpa caatingae</i> J.D.Mitch. & Daly	4	1	0,10	0,03	0,16	4	0,32	0,58	61
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	5	93	9,60	2,88	13,81	68	5,38	28,79	2
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	5	2	0,21	0,18	0,89	4	0,32	1,41	27
ANNONACEAE										
	<i>Annona neolaurifolia</i> H.Rainer	7	15	1,55	0,21	0,99	16	1,27	3,80	23
	<i>Annona sericea</i> Dunal	7	4	0,41	0,04	0,20	4	0,32	0,93	49
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	5	21	2,17	0,21	1,03	20	1,58	4,78	20
APOCYNACEAE										
	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	5	21	2,17	0,27	1,28	48	3,80	7,25	8
	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A.DC.	5	3	0,31	0,02	0,11	4	0,32	0,74	59
ARALIACEAE										
	<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J. Wen	5	25	2,58	0,27	1,28	40	3,17	7,03	11
	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	5	1	0,10	0,28	1,36	4	0,32	1,78	35
	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	5	1	0,10	0	0,02	4	0,32	0,44	73
ARECACEAE										
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	5	1	0,10	0,01	0,04	4	0,32	0,46	25

Continuação...

Tabela 01. Cont.

FAMILÍA	DO	Densidade		Dominância		Frequência		VI	*		
		Abs.	Rel	Abs.	Rel	Abs.	Rel.				
		(ind.ha ⁻¹)	%	(m ² .ha ⁻¹)	%	%	%				
BIGNONIACEAE											
		<i>Fridericia bahiensis</i> (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann	2	4	0,41	0,02	0,08	12	0,95	1,45	40
		<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	5	24	2,48	0,75	3,58	56	4,43	10,49	6
		<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O.Grose	5	1	0,10	0	0,01	4	0,32	0,43	76
		<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	5	25	2,58	0,3	1,45	36	2,85	6,88	21
		<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	5	3	0,31	0,1	0,48	12	0,95	1,74	37
BORAGINACEAE											
		<i>Cordia glazioviana</i> (Taub.) Gottschling & J.J.Mill.	6	5	0,52	0,14	0,66	12	0,95	2,12	33
		<i>Cordia ochnacea</i> DC.	7	1	0,10	0,01	0,05	4	0,32	0,47	65
BURSERACEAE											
		<i>Protium warmingianum</i> Marchand	4	1	0,10	0	0,02	4	0,32	0,44	70
CACTACEAE											
		<i>Cereus jamacaru</i> DC.	5	6	0,62	0,09	0,42	4	0,32	1,35	46
CANNABACEAE											
		<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	5	17	1,75	0,15	0,73	36	2,85	5,33	16
CELASTRACEAE											
		<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	5	2	0,21	0,02	0,07	8	0,63	0,91	50
		<i>Maytenus robusta</i> Reissek	4	3	0,31	0,02	0,11	12	0,95	1,37	52
		<i>Salacia crassifolia</i> (Mart.) G.Don	2	1	0,10	0	0,01	4	0,32	0,43	74
COMBRETACEAE											
		<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	3	3	0,31	0,04	0,22	4	0,32	0,84	54
		<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	7	1	0,10	0	0,01	4	0,32	0,43	80
		<i>Combretum leprosum</i> Mart.	5	1	0,10	0	0,02	4	0,32	0,44	68
ERYTHROXYLACEAE											
		<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	5	18	1,86	0,18	0,87	28	2,22	4,94	18

Continuação...

Tabela 01. Cont.

FAMILÍA	DO	Densidade		Dominância		Frequência		VI	*	
		Abs.	Rel	Abs.	Rel	Abs.	Rel.			
		(ind.ha ⁻¹)	%	(m ² .ha ⁻¹)	%	%	%			
EUPHORBIACEAE										
		7	1	0,10	0	0,01	4	0,32	0,43	78
		5	5	0,52	0,06	0,28	12	0,95	1,75	36
FABACEAE										
		3	158	16,31	4,67	22,40	80	6,33	45,04	1
		5	4	0,41	0,01	0,06	12	0,95	1,42	44
		5	49	5,06	0,8	3,83	44	3,48	12,36	5
		5	4	0,41	0,3	1,45	4	0,32	2,18	31
		5	112	11,56	1,94	9,30	52	4,11	24,97	3
		5	13	1,34	0,06	0,29	12	0,95	2,58	26
		4	5	0,52	0,03	0,16	20	1,58	2,26	30
		5	5	0,52	0,23	1,11	8	0,63	2,26	29
		5	1	0,10	0,08	0,38	4	0,32	0,80	58
		5	19	1,96	0,21	1,02	32	2,53	5,51	15
		5	1	0,10	0,08	0,41	4	0,32	0,83	56
		5	1	0,10	0,01	0,03	4	0,32	0,45	67
		5	1	0,10	0	0,02	4	0,32	0,44	72
		5	23	2,37	0,46	2,19	32	2,53	7,10	10
		7	13	1,34	0,06	0,29	16	1,27	2,90	28
		5	1	0,10	0	0,01	4	0,32	0,43	77
LECYTHIDACEAE										
		5	1	0,10	0,01	0,03	4	0,32	0,45	66
		1	7	0,72	0,79	3,81	16	1,27	5,80	13
MALVACEAE										
		5	1	0,10	0,09	0,45	4	0,32	0,87	53

Continuação...

Tabela 01. Cont.

FAMILÍA	DO	Densidade		Dominância		Frequência		VI	*
		Abs.	Rel	Abs.	Rel	Abs.	Rel.		
		(ind.ha ⁻¹)	%	(m ² .ha ⁻¹)	%	%	%		
MALVACEAE (continuação)									
MELIACEAE									
MORACEAE									
MYRTACEAE									
NYCTAGINACEAE									

Continuação...

Tabela 01. Cont.

FAMILÍA	DO	Densidade		Dominância		Frequência		VI	*
		Abs. (ind.ha ⁻¹)	Rel %	Abs. (m ² .ha ⁻¹)	Rel %	Abs. %	Rel. %		
OPILIACEAE									
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.	3	4	0,41	0,02	0,12	16	1,27	1,79	34
PIPERACEAE									
<i>Piper amalago</i> L.	5	1	0,10	0	0,01	4	0,32	0,43	81
RUBIACEAE									
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	4	4	0,41	0,01	0,06	12	0,95	1,43	43
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	5	1	0,10	0	0,02	4	0,32	0,44	69
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	7	16	1,65	0,09	0,42	20	1,58	3,65	24
SALICACEAE									
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	4	4	0,41	0,1	0,46	16	1,27	2,14	32
SAPINDACEAE									
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	4	4	0,41	0,01	0,07	8	0,63	1,12	47
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	4	34	3,51	1,39	6,66	52	4,11	14,29	4
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	4	1	0,10	0,03	0,14	4	0,32	0,56	62
<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	4	3	0,31	0,06	0,29	4	0,32	0,91	17
SAPOTACEAE									
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	4	4	0,41	0,02	0,08	12	0,95	1,44	42
INDETERMINADA									
Indeterminada 06	7	1	0,10	0,09	0,42	4	0,32	0,84	55
TOTAL GERAL		969	969	20,84	20,84	100	1264	100	

A distribuição diamétrica da comunidade arbórea (Figura 01 A) comportou-se como o esperado para florestas inequidâneas, ou seja, a curva de distribuição diamétrica assemelha-se a um *J*-invertido (exponencial negativa), onde a maior frequência de indivíduos se encontra nas classes de diâmetros menores e redução acentuada no sentido das classes maiores (SOUZA et al., 2006). A distribuição diamétrica mostrou que 53,87% dos indivíduos encontram-se entre 5 e 10 cm de diâmetro, 27,65% entre 10,1 e 20 cm, 15,58% entre 30,1 a 40 cm, 2,78% entre 40,1 e 80 cm e menos de 1% dos indivíduos possuem mais de 80 cm de diâmetro.

O padrão “*J*-invertido” indica um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, sendo característico de comunidades auto-regenerativas, uma vez que tal padrão só ocorre quando os indivíduos menores substituem sucessivamente os indivíduos adultos na população (SILVA-JÚNIOR, 2004). Contudo, analisando a populações isoladamente, observa-se que algumas espécies não seguem o mesmo padrão de distribuição na comunidade, fato este observado por outros autores (CORAIOLA & NETTO, 2003; MACHADO et al., 2004; NASCIMENTO et al., 2004; MARANGON et al., 2008; KUNZ et al., 2008; MACHADO et al., 2010). Estas variações podem estar relacionadas à ecologia populacional de cada espécie e que, na maioria dos casos, o que se observa é que existem grandes descontinuidades ou achatamentos nas distribuições, chegando até a ausência quase que total de indivíduos jovens em algumas espécies (FELFILI, 1993).

A distribuição diamétrica realizada para as cinco espécies de maior valor de importância apresentaram algumas distorções nos padrões de distribuição. *Machaerium acutifolium* e *Deguelia costata* (Figura 01 D e F) apresentaram um padrão de distribuição diamétrica *J*-invertido clássico, sendo representadas por grande número de árvores no sub-bosque e árvores de médio porte, conferindo a capacidade de auto-regeneração e manutenção dos níveis atuais de densidade.

Já as espécies *Myracrodrum urundeuva* e *Dilodendron bipinatum*. (Figura 01 C e E) apresentaram uma distribuição desordenada, onde as três primeiras classes de diâmetro apresentaram densidades semelhantes e uma brusca redução no número de indivíduos nas classes maiores. Este padrão de distribuição permitiu inferir que por se tratarem de espécies de interesse comercial, estas populações estão sofrendo processos de regeneração pós-distúrbio. Fato semelhante foi observado por Nascimento et al. (2004), estudando um fragmento de FED, também encontrou uma distribuição particular para *M. urundeuva* e *D. bipinnatum*. Para este autor, tal comportamento pode

ser o reflexo do corte de indivíduos de maior porte dessas espécies de forma desordenada, ocasionando o desbalanço entre as classes.

Além disso, é importante destacar que a espécie *Myracrodrum urundeuva* embora pertença ao grupo ecológico de espécies secundárias iniciais a clímax, pode ser também classificada como pioneira antrópica, ou seja, espécies secundárias e normalmente raras em florestas primárias, mas que em áreas antrópicas fazem o papel de pioneiras (KAGEYAMA et al., 1994). Este comportamento agressivo de colonização pode ser observado na área de estudo, reforçando a ideia de que esta população vem sofrendo com o processo de regeneração pós-distúrbio.

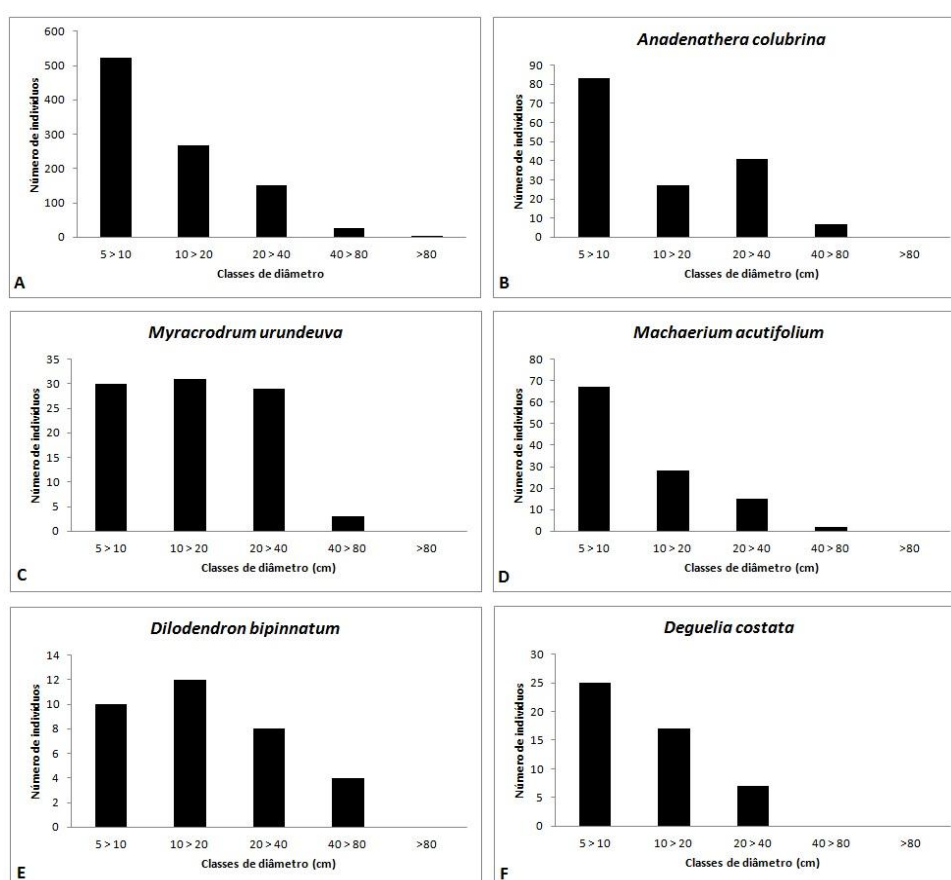


Figura 02: Distribuição diamétrica da comunidade (A) e das cinco espécies com os maiores Valores de Importância (VI), B: *Anadenanthera comlubrina*. C: *Myracrodrum urundeuva*. D: *Machaerium acutifolium*. E: *Dilodendron bipinatum*. F: *Deguelia costata*, amostrados em um fragmento de Florestal Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais.

Anadenanthera comlubrina (Figura 01 B) tende a distribuição J-invertido, embora apresente a terceira classe com abundância superior à segunda. O padrão encontrado pode ser decorrente de uma série de características da espécie, como por

exemplo: o comportamento pioneiro e a produção de compostos alelopáticos (OLIVEIRA et al., 2005). Pulsos de produção de sementes e colonização podem ser os responsáveis pela produção de padrões diamétricos diferenciados. Associados a este os mecanismos de defesa que se baseiam na síntese de determinados aleloquímicos que, quando liberados no ambiente, interferem em alguma etapa do ciclo de vida de outra planta (MARASCHIN-SILVA & AQUILA, 2006). Segundo Melkania (1992) a alelopatia tem sido reconhecida como um importante mecanismo ecológico que influencia a dominância vegetal, a sucessão e a formação de comunidades vegetais.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a equabilidade de Pielou (J') foram de 3,36 nats/indivíduos e 0,76, respectivamente. Valores semelhantes foram encontrados por Scolforo et al., (2008), em áreas de FED em Minas Gerais e por Silva & Scariot (2004) estudando um fragmento de FED no Brasil Central (Tabela 02). Se comparados estes valores, foram observados alto valor para H' , indicando uma área com diversidade relativamente alta e um baixo valor para J' conferindo uma forte dominância ecológica. Segundo Brower et al. (1998) teoricamente a equabilidade indica que seria necessário o incremento de mais 24% de espécies para atingir a diversidade máxima da comunidade vegetal, o que indica uma concentração relativamente alta de abundância em um pequeno número de espécies, as quais dominam a comunidade arbórea, ou seja, existe um grupo de espécies dominantes que influenciam no valor de H' . O que pode ser comprovado pela densidade das espécies como *Anadenanthera colubrina*, *Machaerium acutifolium*, *Myracrodrum urundeuva*, *Deguelia costata* e *Trichilia catigua*.

Tabela 02: Relação dos levantamentos florísticos e da estrutura arbórea em áreas de Floresta Estacional Decidual em Minas Gerais. Onde: DA = Densidade absoluta; G = Área basal; S = Riqueza de espécies; H' = Índices de diversidades de Shannon- Weaver; J' = Equabilidade de Pielou.

Autor	Local	Área (ha)	DA (ind/ha)	G (m ² /ha)	S	H'	J'
Este trabalho	Presidente Juscelino, MG	1,00	969	20,83	81	3,36	0,76
Scolforo et al., (2008)	Araçuaí, MG	1,60	954	17,34	39	3,09	0,79
Scolforo et al., (2008)	Pai Pedro, MG	1,50	1161	13,13	36	3,07	0,78
Scolforo et al., (2008)	Matias Cardoso, MG	8,00	877	13,63	110	3,17	0,66
Scolforo et al., (2008)	Salinas, MG	2,00	1155	10,57	43	2,54	0,66
Scolforo et al., (2008)	Jenipapo de Minas, MG	1,50	1093	8,90	55	3,32	0,75
Scolforo et al., (2008)	Jaíba, MG	0,85	831	26,58	78	3,47	0,79

A dominância ecológica caracteriza-se pela concentração de indivíduos em poucas espécies, refletida na equabilidade e no número de espécies raras. A dominância ecológica das espécies pode ser avaliada através do número de espécies raras representadas por um único indivíduo na área amostrada (MARTINS, 1991). Neste estudo foram encontradas 26 espécies com uma única árvore por hectare, 31,70% do total das espécies encontradas. O mesmo autor comenta que na Mata Atlântica, os valores de número de espécies raras variam entre 9,2 e 39,5%.

De acordo com a riqueza de espécies e o número de indivíduos em cada grupo ecológico (Tabela 03, Figura 03) o fragmento estudado pode ser classificado em estágio inicial de sucessão secundária, onde poucas espécies se encontram em estágios mais avançados de sucessão. O alto número de espécies pioneiras (30%) e secundárias iniciais (27%) indicam uma tendência à maior adequação das condições para o sucesso no recrutamento de espécies iniciais (LOPES et al., 2008). A elevada densidade de espécies de grupos sucessionais iniciais é apontada como uma característica de matas perturbadas, visto que em florestas tropicais maduras estes grupos tendem a ocorrer em baixas densidades (HUBBEL et al., 1999).

É importante ressaltar que a classificação de espécies em grupos ecológicos tem esbarrado em dois fatores primordiais (SILVA et al., 2003): a) Os critérios utilizados diferem entre autores, o que leva algumas espécies a serem classificadas em grupos distintos; b) Refere-se ao fato de uma mesma espécie, dependendo de suas características genéticas, pode responder de forma diferente diante das condições ambientais distintas

As estratégias de dispersão (Tabela 03, Figura 03) indicaram que 44% da riqueza de espécies são Zoocóricas, 36% são Anemocóricas e 6% são Autocóricas. Contudo ao se analisar as estratégias de dispersão, tendo como medida o número de indivíduos, observam-se que a Anemocoria (46%) é predominante na área amostrada. Os frutos da maioria das espécies anemocóricas amadurecem na estação seca e as sementes são dispersas ainda nessa estação até o início da estação chuvosa, quando a umidade é suficiente para a germinação das sementes e para o estabelecimento das plântulas (SINGH & SINGH, 1992). Segundo Leyser et al., (2009), a estacionalidade da floresta pode influenciar no aumento da anemocoria devido à caducifolia das espécies em tempos determinados, proporcionando menos obstáculos para a dispersão dos diásporos pelo vento e permitindo o alcance de maiores distâncias de propagação.

Tabela 03: Lista de espécies amostradas amostrados em um fragmento de Florestal Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais, apresentadas em ordem alfabética, acompanhadas da classificação de seus grupos funcionais, onde: GE = Grupo Ecológico, PI = Pioneira, SI = Secundária Inicial, ST = Secundária Tardia, CL = Climax. Arb = Arbórea, Arbus = Arbustivo, Pal. Arb = Palmeira Arbórea, Arbor = Arborecente. SD = Síndrome de Dispersão, Ane = Anemocórica, Zoo = Zoocórica, Aut = Autocórica. SP = Síndrome de Polinização, Zoof = Zoófila, Anemo = Anemófila. TD = Tolerância a Dessecação, Ort = Ortodoxa, Rec = Recalcitrante, N. Rec = Nunca Recalcitrante. ME = Massa Específica da Madeira. *Sem Informação.

Espécie	Hábito	GE	SD	SP.	TD	ME
<i>Agonandra brasiliensis</i>	Arb.	PI	Aut./ Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Arb.	PI / SI	Aut.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Annona neolaurifolia</i>	Arb.	SI	Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Annona sericea</i>	Arb.	ST	Ane. / Zoo.	Zoof.	Rec.	Média
<i>Annona sylvatica</i>	Arb. / Arbus.	SI / CL	Zoo.	Zoof.	Rec.	Leve
<i>Aralia warmingiana</i>	Arb.	PI	Zoo.	Zoof.	Rec.	Leve
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	Arb.	SI / ST	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Aspidosperma subincanum</i>	Arb.	ST	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Arb.	PI	Ane.	Zoof. / Anemo.	Ort.	Pesada
<i>Bauhinia catimba</i>	Arb.	SI	Aut.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Cariniana estrellensis</i>	Arb.	ST	Ane.	Zoof.	Ort.	Média
<i>Casearia rupestris</i>	Arb.	SI	Zoo.	Zoof.	Rec.	Pesada
<i>Ceiba pubiflora</i>	Arb.	SI	Ane.	Zoof.	Ort.	Média
<i>Celtis iguanaea</i>	Arb.	PI	Zoo.	Anemófila	Ort.	Média
<i>Cereus jamacaru</i>	Arbor.	PI	Ane. / Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Combretum duarteianum</i>	Arb.	PI	Ane.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Combretum glaucocarpum</i>	Arb.	PI	Ane.	Zoof.	N Rec.	Média
<i>Combretum leprosum</i>	Arb.	PI	Ane.	Zoof.	N Rec.	Média
<i>Cordia glazioviana</i>	Arb.	ST	Ane.	Zoof.	Ort.	Média
<i>Cordia ochracea</i>	Arbor.	PI	Ane. / Zoo.	Zoof.	Ort.	Leve
<i>Cordiaerpa concolor</i>	Arbus.	PI	Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve

Continuação...

Tabela 03. *Cont.*

Espécie	Hábito	GE	SD	SP.	TD	ME
<i>Cordia sessilis</i>	Arb.	SI	Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Coutarea hexandra</i>	Arb.	SI	Ane.	Zoof.	Ort.	Leve
<i>Cupania vernalis</i>	Arb.	SI / ST	Zoo.	Zoof.	Rec.	Média
<i>Cyrtocarpa caatingae</i>	Arb.	SI	Zoo.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Deguelia costata</i>	Arb.	PI	Ane.	Zoof.	N Rec.	Média
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Arb.	PI	Zoo.	Zoof.	Ort.	Leve
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Arb.	SI	Aut.	Zoof.	Ort.	Média
<i>Eriotheca gracilipes</i>	Arb.	SI	Ane.	Zoof.	Ort.	Leve
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Arb. / Arbus.	SI	Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Ficus gomelleira</i>	Arb.	PI	Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Fridericia bahiensis</i>	Arb.	PI	Ane. / Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Guapira areolata</i>	Arb.	SI	Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Arb.	PI	Zoo.	Zoof.	Ort.	Média
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Arb.	ST / CL	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Arb.	SI	Ane.	Zoof.	Rec.	Pesada
<i>Helicteres brevispira</i>	Arb.	SI	Ane. / Zoo.	Zoof.	Ort.	Leve
<i>Lecythis lanceolata</i>	Arb.	CL	Ane.	Zoof.	Rec.	Pesada
<i>Luehea candicans</i>	Arb.	SI	Ane.	Zoof.	Rec.	Pesada
<i>Machaerium acutifolium</i>	Arb.	SI	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Machaerium brasiliense</i>	Arb.	SI	Ane.	Zoof.	N Rec.	Média
<i>Machaerium hirtum</i>	Arb.	PI	Ane.	Zoof.	N Rec.	Média
<i>Machaerium nyctitans</i>	Arb.	PI / SI / ST	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Machaerium opacum</i>	Arb.	PI	Ane.	Zoof.	Ort.	Média
<i>Machaerium scleroxylon</i>	Arb.	ST	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Machaerium villosum</i>	Arb.	ST	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Maclura tinctoria</i>	Arb.	SI / CL	Zoo.	Zoof.	Rec.	Pesada
<i>Manihot brachyloba</i>	Arbus.	PI	Aut.	Zoof.	N Rec.	Leve

Continuação...

Tabela 03. *Cont.*

Espécie	Hábito	GE	SD	SP.	TD	ME
<i>Matayba guianensis</i>	Arb.	PI	Zoo.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Maytenus aquifolia</i>	Arb.	SI / ST	Zoo.	Zoof.	Ort.	Média
<i>Maytenus robusta</i>	Arb.	SI	Zoo.	Zoof.	N Rec.	Média
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Arb.	SI / ST / CL	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Piper amalago</i>	Arb.	ST	Zoo.	Zoof. / Anemo.	Rec.	Média
<i>Platycyamus regnellii</i>	Arb.	CL	Aut. / Zoo.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Platymiscium floribundum</i>	Arb.	ST	Ane.	Zoof.	Rec.	Pesada
<i>Platypodium elegans</i>	Arb.	SI	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Pouteria gardneri</i>	Arb.	SI / ST / CL	Zoo.	Zoof.	Rec.	Pesada
<i>Protium warmingianum</i>	Arb.	ST	Zoo.	Zoof.	Rec.	Média
<i>Salacia crassifolia</i>	Arb.	SI	Aut. / Zoo.	Zoof.	Rec.	Média
<i>Sapium glandulosum</i>	Arb.	SI	Ane. / Zoo.	Zoof.	Ort.	Leve
<i>Schefflera macrocarpa</i>	Arb.	PI	Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Schefflera morototoni</i>	Arb.	PI	Zoo.	Zoof.	Rec.	Média
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Arb.	PI	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Senegalia tenuifolia</i>	Arb.	PI	Ane. / Zoo.	Zoof.	Ort.	Leve
Indeterminada 01	Arb.	*	Zoo.	Zoof.	Rec.	*
Indeterminada 02	Arb.	*	Zoo.	Zoof.	Rec.	*
Indeterminada 03	Arb.	*	Zoo.	Zoof.	Rec.	*
Indeterminada 04	Arb.	*	Zoo.	Zoof.	Rec.	*
Indeterminada 05	Arb.	*	Zoo.	Zoof.	Rec.	*
Indeterminada 06	Arb.	*	*	*	*	*
<i>Sterculia striata</i>	Arb.	SI	Aut.	Zoof.	Ort.	Média
<i>Swartzia macrostachya</i>	Arb.	CL	Zoo.	Zoof.	Rec.	Pesada
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Pal. / Arb.	PI / SI / ST	Zoo.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Arb.	CL	Ane.	Zoof.	Ort.	Pesada
<i>Talisia esculenta</i>	Arb.	ST	Zoo.	Zoof.	Rec.	Pesada

Continuação...

Tabela 03. *Cont.*

Espécie	Hábito	GE	SD	SP.	TD	ME
<i>Trichilia catigua</i>	Arb.	SI	Zoo.	Zoof.	N Rec.	Leve
<i>Trichilia clausenii</i>	Arb.	ST	Zoo.	Zoof.	Rec.	Média
<i>Trichilia hirta</i>	Arb.	ST	Zoo.	Zoof.	Rec.	Média
<i>Trichilia pallens</i>	Arb.	CL	Zoo.	Zoof.	Rec.	Pesada
<i>Trichilia pallida</i>	Arb.	ST	Zoo.	Zoof.	Rec.	Média
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Arb.	PI	Ane.	Zoof.	Ort.	Média

As estratégias de polinização (Tabela 03, Figura 03) apresentaram dominância da síndrome Zoofilia, tanto para riqueza de espécie (95%) e para o número de indivíduos (97%). Kinoshita et al., (2006) e Yamamoto et al., (2007) também encontraram a Zoofilia como estratégia dominante em fragmentos de Floresta Estacionais, demonstrando o importante papel da fauna na garantia do fluxo gênico.

A tolerância a dessecação (Tabela 03, Figura 03) em riqueza de espécies foi de 41% para ortodoxas, 32% recalcitrantes e 25% nunca recalcitrantes. Esta tendência se acentua quando observamos o número de indivíduos de espécies, onde 63% dos indivíduos são ortodoxas. Tal característica confere as sementes tolerância ao dessecação a baixos teores de umidade, sem danos a sua viabilidade, quando dispersas na estação seca apresentam uma umidade menor do que as dispersas na estação chuvosa (SAUTU et al., 2006). Segundo Garwood, (1983) a concentração da germinação no início da estação chuvosa parece ser uma característica selecionada evolutivamente em FED, por maximizar o aproveitamento da estação chuvosa pela plântula, que resulta em maior probabilidade de estabelecimento e desenvolvimento.

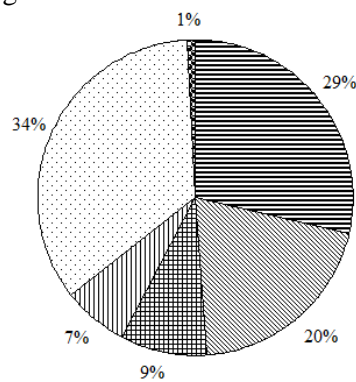
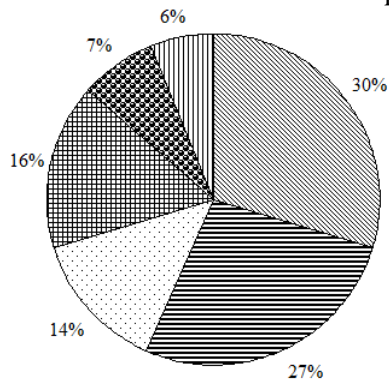
A massa específica da madeira (Tabela 03, Figura 03) da riqueza de espécies foi de 33% para madeira pesada, 30% madeira média e 28% para madeira leve. Quanto ao número de indivíduos observamos a dominância de indivíduos de madeira pesada (57%). Este valor pode ser explicado pela alta densidade de algumas espécies como *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodrum urundeuva* e *Machaerium acutifolium*. Em FED a capacidade da planta em estocar água nos tecidos do lenho para evitar ou tolerar o déficit hídrico, refletem nas características da densidade da madeira (WRIGHT et al., 2007). Segundo Carvalho (2009), espécies de menor densidade de madeira acumulam água em seus tecidos, já espécies de maior densidade conseguem tolera a seca, essas características são determinantes no crescimento das espécies nesta fitofisionomia.

As FED apresentam várias peculiaridades em relação a sua dinâmica, contudo torna-se fundamental a compreensão das estratégias adaptativas das espécies. Podemos assim, criar padrões de restauração de áreas degradadas, possibilitando escolher quais espécies vão se adaptar melhor a tais peculiaridades. As diferentes respostas das espécies podem representar a utilização diferenciada do gradiente ambiental, associado a outros fatores condicionantes como o histórico e intensidade das ações antrópicas, fatores biogeográficos, como a limitação de dispersão (KRAY, 2010).

Número de espécies

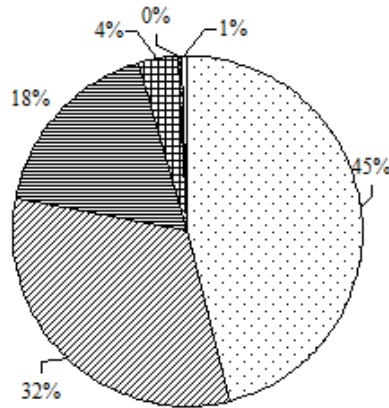
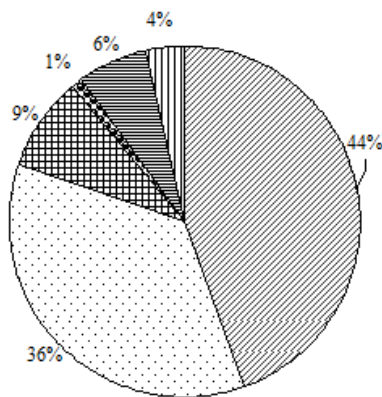
Número de indivíduos

Grupo Ecológico



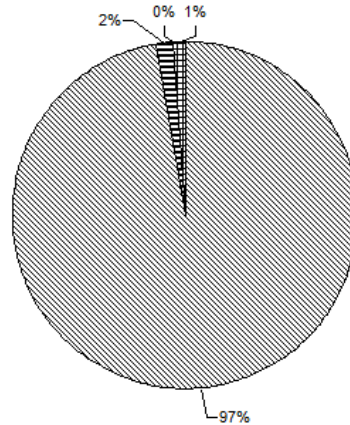
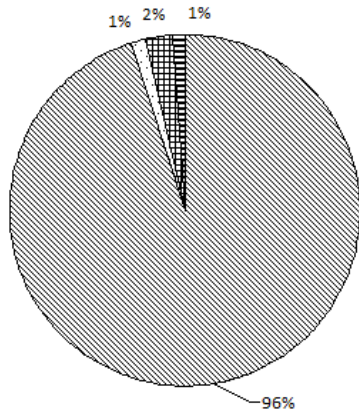
- ▨ Pioneira
- ▨ Secundária Inicial
- Intermediária
- ▨ Secundária Tardia
- ▨ Sem Informações
- ▨ Climax

Síndrome de Dispersão



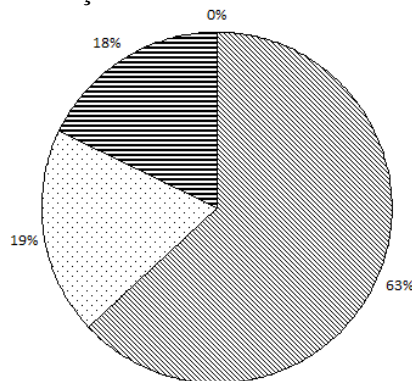
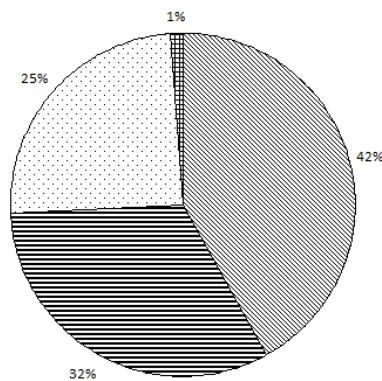
- Anemocórica
- ▨ Zoocórica
- ▨ Autocórica
- ▨ Ane. / Zoo.
- ▨ Sem Informações
- ▨ Aut. / Zoo.

Síndrome de Polinização



- ▨ Zoofila
- Sem Informações
- ▨ Zoof. / Anemo.
- ▨ Anemófila

Tolerância a Dessecação



- ▨ Ortodoxa
- ▨ Recalcitrante
- Nunca Recalcitrante
- ▨ Sem Informações

Continuação...

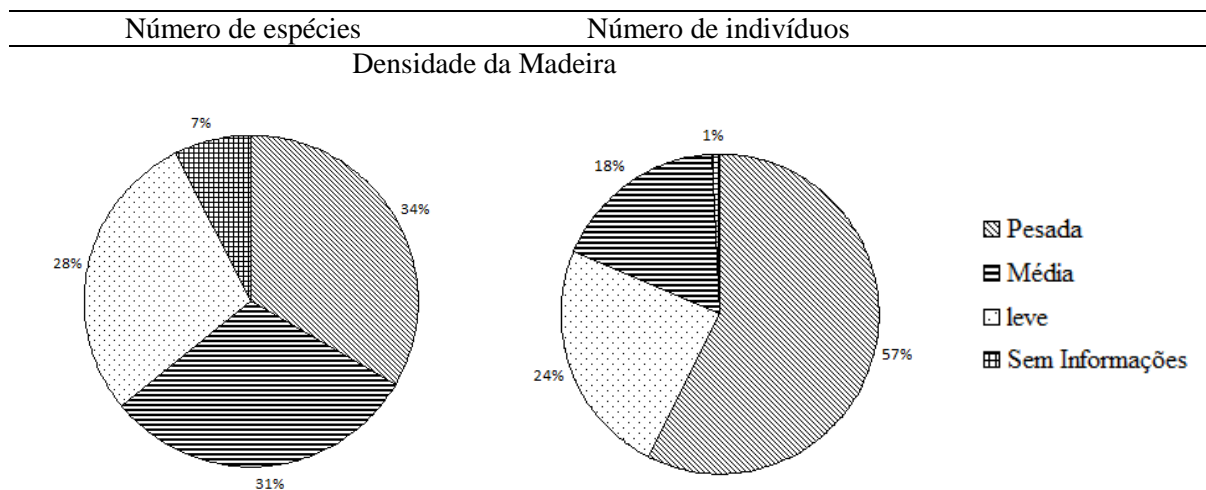


Figura 03: Porcentagem das funções ecológicas do número de espécies e de indivíduos, respectivamente, amostrados em um fragmento de Florestal Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais.

4 CONCLUSÃO

O estudo fitossociológico e a classificação das espécies em funções ecológicas foram fundamentais para a compreensão da estrutura e composição do compartimento arbóreo estudado. A existência de populações expressivas de espécies de interesse ecológico como *Myracrodruon urundeuva*, *Astronium fraxinifolium*, *Schinopsis brasiliensis* e *Cyrtocarpa caatingae* coloca este local como fonte importante de material genético vegetal. As diferentes estratégias ecológicas das espécies ocuparam posições distintas ao longo do fragmento, apresentando tendências adaptativas das espécies as condições do ambiente. O fragmento amostrado, embora apresentar um alto grau de degradação e estar em um estágio inicial de sucessão secundária, possui uma alta diversidade e riqueza de espécies. Essas informações reforçam a hipótese da grande importância de conservação deste fragmento, e deve ser considerada área prioritária para a manutenção da biodiversidade.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. **Orientações**, 3 (1): 45-48, 1967.

ALMEIDA, C. M. **Relação solo-fitossociologia em um remanescente de Floresta Estacional Decidual**. 2010. 76 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

APG. Angiosperm Phylogeny Group (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**, 161: 105-121. 2009.

BORCHERT, R. Soil and stem water storage determine the phenology and distribution of tropical dry forest trees. **Ecology**, 75: 1437-1449. 1994a.

BORCHERT, R. Water status and development of tropical trees during seasonal drought. **Trees**, 8: 115-125. 1994b.

BOTREL, R.T., OLIVEIRA-FILHO, A.T., RODRIGUES, L. & CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutural da comunidade arbóreo-arbustiva de uma Floresta Estacional Semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, 25 (2): 195-213. 2002.

BROWER, J. E.; ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: W. M. C. Brown, 1984. 226p.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H.; VAN ENDE, C.N. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4 ed. WCB McGraw-Hill, Boston, MA. 1998. 273p.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, 15(1): 40- 42. 1965.

CORAIOLA, M; NETTO, S. P. Análise da estrutura dimensional de uma Floresta Estacional Semidecidual localizada no município de Cássia-MG: estrutura diamétrica. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, 1(3): 11-24. 2003.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 1. Colombo: Embrapa Informação Tecnológica. Embrapa Floresta. 2003.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 2. Colombo: Embrapa Informação Tecnológica. Embrapa Floresta. 2006.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 3. Colombo: Embrapa Informação Tecnológica. Embrapa Floresta. 2008.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. 1 ed. Lavras – Ed. UFLA. 2008. 175p.

CARVALHO, F. A. **Dinâmica da vegetação arbórea de uma floresta Estacional decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central**. 2009. 152p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília (UnB). Brasília, DF.

FAGUNDES, L. M.; CARVALHO, D. A.; VAN DEN BERG, E.; MARQUES, J. J. G. M. S.; MACHADO, E. L. M. Estrutura e florística de dois fragmentos de Floresta Estacional Decidual em Passos e Alpinópolis – MG. **Acta Botanica Brasilica**, 21(1): 65-78. 2007.

FELFILI, J. M. Fragmentos de Florestas Estacionais do Brasil Central: diagnóstico e propostas de corredores ecológicos. In: COSTA, R. B. **Fragmentação florestal e**

alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste. UCDB, Campo Grande. 2003. p. 139-160.

FELFILI, J. M. **Structure and dynamics of gallery forest in Central Brazil.** 1993. p.125. Tese (Doutorado em Ecologia) Oxford University, Oxford.

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

GARWOOD, N.C. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: a community study. **Ecological Monographs.** 53: 159-181. 1983.

HUBBEL, S.P.; FOSTER, R.B.; O'BRIEN, S.T.; HARMS, K.E.; CONDIT, R.; WECHSLER, B.; WRIGHT, S.J. & LAO, S.L. Light gaps disturbance, recruitment limitations and tree diversity in a neotropical forest. **Science** 283: 554-557. 1999.

KAGEYAMA, P. Y.; SANTARELLI, E.; GANDARA, F. B. Revegetação de áreas degradadas: modelos de consorciação com alta diversidade. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1994. Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1994. p. 569-576

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. T.; FORNI-MARTINS, E. R.; SPINELLI, T.; AHN, Y. J.; CONSTÂNCIO, S. S. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 313-327. 2006.

KLAUBER, C.; PALUDO, G. F.; BORTOLUZZI, R. L. C.; MANTOVANI, A. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense. **Biotemas**, 23 (1): 35-47. 2010.

KRAY, J. G. **Estrutura e estratégias de dispersão do componente arbóreo em uma floresta estacional de encosta no Parque Estadual de Itapuã, sul do Brasil.** 2010. 54 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.

KUNZ, S. H; IVANAUSKAS, N. M; MARTINS, S. V; SILVA, E; STEFANELLO, D. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifólia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência-MT. **Acta Amazonica**, 38(2): 245–254. 2008.

LEYSER, G.; VINISKI, M.; DONIDA, A. L.; ZANIN, E. M.; BUDKE, J. C. Espectro de dispersão em um fragmento de Transição entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional na região do alto Uruguai, Rio Grande do Sul, Brasil. **Instituto Anchieta de Pesquisas**, 60: 355-366 2009.

LOPES, S. F.; OLIVEIRA, A. L.; NETO, O. C. D.; VALE, V.S.; GUSSON, A. E.; SCHIAVINI, I. 2008. Estrutura e grupos ecológicos em uma Floresta Estacional Semidecidual em Uberlândia, MG. In: IX SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO. DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA O EQUILÍBRIO ENTRE SOCIEDADE E AGRONEGÓCIO E RECURSOS NATURAIS. 2008, Brasília, DF. **Anais...** II simpósio internacional savanas tropicais. 2008.

LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I.; PRADO-JUNIOR, J. A.; GUSSUN, A. E.; NETO, A. R. S.; VALE, V. S.; NETO, O. C. D. Caracterização ecológica e distribuição diamétrica da vegetação arbórea em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, na Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia, MG. **Bioscience Journal**, 27 (2): 322-335. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Editora Plantarum, v.1, 2002a. p.384

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Editora Plantarum, v.2, 2002b. p.384.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 1. ed. São Paulo: Editora Plantarum, v.3, 2009. p.384.

MACHADO, E. L. M.; GONZAGA, A. P. D.; CARVALHO, W. A. C.; SOUZA, J. S.; HIGUCHI, P.; SANTOS, R. M.; SILVA, A. C. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. Flutuações temporais nos padrões de distribuição diamétrica da comunidade arbóreo-arbustivo e de 15 populações em um fragmento florestal. **Revista Árvore**, 34 (4): 723-732, 2010.

MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; SOUZA, J. S.; BORÉN, R. A. T.; BOTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, 28 (4): 499-516, 2004.

MAGURRAN, E. A. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press. 1988. p. 192.

MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica**, 20 (1): 61-69. 2006.

MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S.; ALVES-JÚNIOR, F. T. Relações florísticas, estrutura diamétrica e hipsométrica de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa (MG). **Revista Floresta**, 38 (4): 699-709. 2008.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 245 p.

MELKANIA, N. P. Allelopathy in forest and agroecosystems in the Himalayan region. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. (Eds.). **Allelopathy: Basic and applied aspects**, London: Chapman & Hall, p. 371-388, 1992.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007**. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007. 327p.

MUELLER-DOMBOIS, D, ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley & Sons. 1974. 547 p.

- NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 18(3): 659-669. 2004.
- OLIVEIRA, M. N. S.; MERCADANTE-SIMÕES, M. O.; RIBEIRO, L. M.; LOPES, P. S. N.; GUSMÃO, E.; DIAS, B. A. S. Efeitos alelopáticos de seis espécies arbóreas da família Fabaceae. **Revista Unimontes Científica**, Montes Claros, v.7, n.2, 2005.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. **Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. 1 ed. Lavras – Ed. UFLA. 2006. 423p.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. SCOLFORO, J. R. S. **Inventário Florestal de Minas Gerais. Espécies arbóreas da flora nativa**, 1 ed. Lavras – Ed. UFLA. 2008. 620p.
- PEREIRA, B. A. S.; VENTUROLI, F.; CARVALHO, F. A. Florestas estacionais no cerrado: uma visão geral. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 41 (3): 446-455. 2011.
- PIANKA, E. R. **Evolutionary ecology**. New York, Harpercollins College Publishers. 1994.
- PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 80 (4): 902-927. 1993.
- RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Âmbito Cultural Edições Ltda. 1997.
- ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, 1 (4): 499-514. 1973.
- SALOMÃO, A. N.; SOUSA-SILVA, J. C.; DAVIDE, A. C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A.; WETZEL, M. M. V. S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L. C. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado**. Redes de Semente de Cerrado. Brasília, DF. 2003. 96 p.
- SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A.; M. QUESADA; J. P. RODRÍGUEZ; J. M. NASSAR; K. E. STONER; A. CASTILLO; T. GARVIN; E. L. ZENT; J. C. CALVO-ALVARADO; M. KALACSKA; L. FAJARDO; J. A. GAMON & P. CUEVAS-REYES. Research priorities for Neotropical dry forests. **Biotropica**, 37: 477-485. 2005.
- SAUTU, A., BASKIN, J.M., BASKIN, C.C. & CONDIT, R. Studies on the seed biology of 100 native species of trees in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America. **Forest Ecology and Management**, vol. 234, no. 1-3, p. 245-263. 2006.
- SCARIOT, A. & SEVILHA, A. C. 2005. Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais deciduais no Cerrado. In: SCARIOT, A., FELFILI, J. M., SOUZA-SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 121-139

SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L. M. T. **Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras: Editora UFLA, 2006. 288 p.

SCOLFORO, J. R. S.; MACHADO, E. L. M.; SILVA, C. P. C.; MELLO, J. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; ANDRADE, I. S.; FERRAZ FILHO, A. C. Definição de Grupos Fisionômicos na Floresta Estacional Decidual. In: Scolforo, J. R. S.; Mello, J. M.; Carvalho, L. M. T.. (Org.). **Inventário Florestal de Minas Gerais - Floresta Estacional Decidual: Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Áreas Aptas para Manejo Florestal**. Lavras: Editora UFLA, 2008, v. I, 29-64 p.

SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; SANTOS, N. R. L.; PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de Floresta Semidecídua Submontana da fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, 27 (3): 311-319. 2003.

SILVA, L. A. & SCARIOT, A. Composição e estrutura da comunidade arbórea de uma Floresta Estacional Decidual sobre afloramento calcário no Brasil central. **Revista Árvore**, 28 (1): 69-75. 2004.

SILVA, L. A. & SCARIOT, A. Comunidade arbórea de uma Floresta Estacional Decídua sobre afloramento calcário na bacia Rio Paraná. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.28, n.1, p.61-67, 2004.

SILVA-JÚNIOR, M.C. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na reserva ecológica do IBGE, DF. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28,n.3, p.419-418, 2004.

SINGH, J. S. & SINGH, V. K. Phenology of seasonally dry tropical forest. **Current Science**, 63 (11): 684-689. 1992.

SOUZA, D. R.; SOUZA, L.A.; LEITE, G. H.; YARED, J. A. Análise estrutural em Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, 30 (1): 75-87. 2006.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3rd ed. New York: Springer-Verlag. 1982. 402 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro. 1991.

VIEIRA, D. L. M. & SCARIOT, A. Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. **Restoration Ecology**, 14 (1): 11-20. 2006.

WERNECK, M. S.; FRANCESCHINELLI, E. V. & TAMEIRÃO-NETO, E. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, 23 (4): 399-411. 2000.

WRIGHT, I.J.; ACKERLY, D.D.; BONGERS, F.; HARMS, K.E.; IBARRA-MANRIQUEZ, G.; MARTINEZ-RAMOS, M.; MAZER, S.J.; MULLER-LANDAU,

H.C.; PAZ, H.; PITMAN, N.C.A.; POORTER, L.; SILMAN, M.R.; VRIESENDORP, C.F.; WEBB, C.O.; WESTOBY, M. & WRIGHT, J. Relationships among ecologically important dimensions of plant trait variation in seven Neotropical forests. **Annals of Botany**, 99: 1003-1015. 2007.

YAMAMOTO, L. F. KINOSHITA, L. S. MARTINS, F.R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 21 (3): 553-573. 2007.

ARTIGO CIENTÍFICO II - INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS, ESPACIAIS E PADRÕES FUNCIONAIS DAS ESPÉCIES NA DISTRIBUIÇÃO DE UM COMPONENTE ARBÓREO EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

RESUMO: O presente estudo avaliou grupos ecológicos das espécies a fim de identificar padrões funcionais do fragmento de Floresta Estacional Decidual e identificar as principais variáveis ambientais e espaciais que influenciam na distribuição do compartimento arbóreo neste fragmento. A estrutura da vegetação arbórea ($DAP \geq 5$ cm) foi conduzido em 25 parcelas de 400m². As parcelas foram alocadas sistematicamente e distribuídas em cinco transeções de forma a transpor o fragmento no seu sentido de maior declividade. Foram mensurados 969 indivíduos distribuídos em 81 espécies, 62 gêneros e 27 famílias. Para a avaliação das relações entre as variáveis ambientais e a distribuição do compartimento arbóreo, foram coletadas as variáveis de solo, relevo, dossel e matriz de impacto (natural ou antrópica). Estas foram submetidas a uma Análise dos Componentes Principais (PCA), onde apenas cinco das 28 variáveis iniciais apresentaram alta correlação: Calcário (Ca); Potássio (k); Argila; rocha exposta e matéria orgânica. Na análise de ordenação NMDS realizada por meio de uma matriz de abundância, representada pela área basal, indicou dois eixos de ordenação significativos ($p < 0,05$), pelo teste de permutação de Monte Carlo, nos quais houve a formação de seis grupos distintos. Os resultados da análise de partição mostraram que a distribuição da vegetação está altamente correlacionada com a estrutura espacial e é influenciada em parte pelas variáveis ambientais argila e matéria orgânica. A análise de classificação Twinspan definiu quatro grupos distintos entre as espécies avaliadas os quais se diferenciaram em relação às suas funções ecológicas. A comparação da participação dos grupos de ordenação da NMDS em relação aos grupos funcionais de classificação Twinspan, mostrou que a área estudada apresenta um padrão funcional dominado por espécies pioneiras a secundárias iniciais, com dispersão anemocórica e germinação ortodoxa. Este estudo foi fundamental para compreender os padrões funcionais das espécies, bem como a heterogeneidade ambiental e espacial no fragmento de Floresta Estacional Decidual estudado.

PALAVRAS-CHAVE: heterogeneidade espacial; variáveis ambientais; funções ecológicas; distribuição da vegetação.

CIENTÍFICO ARTICLE II - INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL VARIABLES, SPACE AND FUNCTIONAL PATTERNS OF SPECIES DISTRIBUTION IN A TREE COMPONENT IN A FRAGMENT OF DECIDUOUS FOREST

ABSTRACT: This study evaluated the ecological groups of species in order to identify patterns of functional fragment Deciduous Forest and identify the main environmental and spatial variables that influence the distribution of the magazine this tree fragment. The structure of trees ($DBH \geq 5$ cm) was conducted in 25 plots of 400m². The plots were systematically allocated and distributed in five transects in order to implement the fragment in its sense of greater slope. We measured 969 individuals in 81 species, 62 genera and 27 families. To assess the relationships between environmental variables and distribution of tree compartment were collected variables of soil, topography, canopy and impact matrix (natural or anthropogenic). These were submitted to a Principal

Component Analysis (PCA), where only five of the 28 initial variables were highly correlated: Limestone (Ca), Potassium (k), Clay, exposed rock and organic matter. In NMDS ordination analysis performed by an array of abundance, represented by the basal area, two ordination axes indicated significant ($p < 0.05$) by permutation test Monte Carlo, in which there was the formation of six distinct groups. The analysis results showed that the partition distribution of vegetation is highly correlated with the spatial structure and is partly influenced by environmental clay and organic matter. The classification analysis Twinspan identified four distinct groups among the studied species which differ in relation to their ecological functions. The comparison of the participation of groups of NMDS ordination in relation to the functional group classification Twinspan showed that the study area presents a functional pattern dominated by pioneer species to early secondary, with orthodox anemochoric and germination. This study was critical to understanding the functional patterns of species as well as environmental and spatial heterogeneity in seasonal deciduous forest fragment studied.

KEY WORDS: spatial heterogeneity; environmental variables; ecological functions; distribution of vegetation.

1 INTRODUÇÃO

Dentre os fatores abióticos comumente relacionados à estrutura e dinâmica das florestas tropicais, destacam-se: a radiação solar e a disponibilidade de água e de nutrientes minerais (HUGGET, 1995). Contudo a participação de cada um destes difere sensivelmente entre os ecossistemas terrestres.

As formações florestais sujeitas a um clima estacional marcado, como as Florestas Estacionais Deciduais, as quais possuem baixa disponibilidade de água no solo (BULLOCK, 1986), conseqüentemente ocorre a caducifolia (NASCIMENTO et al., 2004), mudando a disponibilidade de luz no sub-bosque (HUANTE & RINCÓN, 1998; HUANTE et al., 1998), associadas à solos de alta disponibilidade nutricional, produzem um mosaico diversificado que apresentam estratégias fenológicas, que facilitam a adaptação de plantas às mudanças na disponibilidade de luz, água e nutrientes (BORCHERT, 2000).

Fatores como variações no relevo e rochividade, também são determinantes nas Florestas Estacionais Deciduais, uma vez que a inclinação do terreno influencia a incidência de luz, refletindo, também, na umidade dos habitats, além disso, terrenos íngremes sobre solos rasos e rochosos, que propiciam uma menor capacidade de sustentação das árvores, estando estas mais susceptíveis a quedas (CARVALHO, 2009). A rochividade implica, também, em uma série de restrições ao desenvolvimento arbóreo, barreira física para as raízes, limitando sua expansão, e, conseqüentemente,

reduzindo a capacidade de absorção de água e nutrientes pela planta (HOLBROOK, et al., 1995; LARCHER, 2000).

As espécies adaptadas a estas condições adquirem vantagens competitivas, desta forma, estratégias e respostas adaptativas ao estresse sugerem que conjuntos de características morfológicas e fisiológicas em plantas são correlacionados às condições ambientais. Assim, o conjunto destas características determinam os grupos funcionais de plantas (DYER et al. 2001). Espécies funcionalmente similares tendem a compartilhar um conjunto de características (morfológicas, ecofisiológicas, bioquímicas e demográficas) consideradas relevantes em resposta ao ambiente e com implicações na estrutura, dinâmica e funcionamento da comunidade.

A análise de funções ecológicas das espécies é fundamental para a compreensão dos processos de manutenção destes ambientes, bem como para sua modelagem e definição teórica e metodológica da restauração, sucessão ecológica, manejo e conservação das florestas. Neste sentido, este trabalho tem por objetivos avaliar grupos ecológicos das espécies a fim de identificar padrões funcionais do fragmento de Floresta Estacional Decidual e identificar as principais variáveis ambientais e espaciais que influenciam na distribuição do compartimento arbóreo neste fragmento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em áreas de reserva legal de propriedades particulares no município de Presidente Juscelino (MG), nas coordenadas 18°38'40"S e 44°04'57"W, com altitudes variando entre 600 e 890 msm. O remanescente possui aproximadamente 150 ha, com relevo côncavo e declividades acentuadas, estando este isolado de outros fragmentos por distância superiores a 1,5 km. O uso e ocupação do solo do entorno é de uma matriz de baixa produtividade composta predominantemente por pastagens plantadas. Foram observados na área de estudo fortes sinais de perturbações antrópicas, como corte seletivos de árvores até pequenos trechos com corte raso, trilhas e compactação do solo pelo pisoteio do gado.

O clima da região é caracterizado como temperado brando com verão quente e chuvoso e inverno seco, Cwa segundo a classificação de Köppen. A matriz de vegetação é composta por diferentes fitofisionomias de Cerrado (Cerrado *sensu stricto*, Matas Ciliares e Campos Rupestres) nas encostas sob afloramentos calcários encontra-se bem

representada a Floresta Estacional Decidual (VELOSO et al., 1991), sendo esta última a fisionomia estudada.

Para a amostragem da vegetação arbórea foram alocadas 25 parcelas permanentes de 20 × 20 m (400 m²), totalizando uma área amostral de um hectare. As parcelas foram alocadas sistematicamente e distribuídas em cinco transeções de forma a transpor o fragmento no seu sentido de maior declividade. As distâncias foram de 50 m entre transeções e 20 m entre parcelas.

Todos os indivíduos contidos nas unidades amostrais, com circunferência a 1,30m solo, com (CAP) $\geq 15,7$ cm, exceto lianas e indivíduos mortos, foram etiquetados com plaquetas de alumínio numeradas. Os indivíduos foram mensurados com o auxílio de fita métrica. O material botânico foi coletado e depositado no Herbário Dendrológico Jeanine Felfili (HDJF) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). As identificações foram feitas com base na literatura especializada, consultas com especialistas e comparações no herbário da Universidade Federal de Minas Gerais (BHCB), Universidade de Brasília (UB), Reserva Ecológica do IBGE (IBGE) e Embrapa Recursos Genéticos (CEN). E as espécies foram classificadas em famílias de acordo com o sistema do APG, *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG III, 2009). Para verificação de grafia e sinônimas nomenclaturais utilizaram-se os bancos de dados do *Missouri Botanic Garden* (MOBOT) e do *Internacional Plant Names Index* (IPNI).

Foram coletados aleatoriamente no interior de cada parcela cinco amostras simples do solo superficial (0–20 cm), as quais foram misturadas e homogeneizadas para formar uma amostra composta, com cerca de 500 g de solo. As amostras foram enviadas para o Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), para obtenção das seguintes variáveis: pH; teores de P, K⁺, Ca⁺², Mg⁺², Al⁺³; acidez potencial (H + Al), soma de bases (SB); saturação por bases (V) e alumínio (m), CTC potencial (T), CTC efetiva (t) e proporções de matéria orgânica, areia, silte e argila.

A determinação da cobertura do dossel foi obtida por estimativa visual. As observações foram realizadas no centro de cada parcela, onde foi atribuído um valor de porcentagem (0 a 100%) de cobertura do dossel. Esta estimativa foi realizada em Agosto de 2011, que coincidiu com o período de maior deciduidade da vegetação no ano.

Para avaliação das variáveis de relevo, foram medidos os vértices de cada parcela com o auxílio de trena e clinômetro. Curvas de nível equidistantes em 1 m foram traçadas com base nas cotas de pontos referenciais. As coordenadas altimétricas foram utilizadas para obtenção de duas variáveis de relevo: (a) cota média, obtida a partir da média das quatro cotas dos vértices das parcelas; (b) desnível, obtido pela diferença entre as cotas máxima e mínima. Estas foram obtidas como meio de avaliação indireta das condições hidrológicas dos solos, conforme adotado por Oliveira-Filho et al., (1990, 1994).

Para avaliação da matriz de impacto (natural ou antrópica) foi realizada uma estimativa visual de presença e ausência do impacto. Assim, cada parcela foi dividida em cinco sub-parcelas, onde foram atribuídas classes de impacto, onde: 0 - ausência de impacto; 1 - 0,1% a 25%; 2 - 26% a 50%; 3 - 51% a 75% e 4 - 76% a 100% de presença de impacto. Os impactos avaliados foram: cobertura de capim/herbáceas, presença de cupins e formigas, rocha exposta, cascalho solto, corte raso, árvore morta, drenagem e trilhas.

A avaliação do perfil das estratégias ecológicas das espécies arbóreas foi classificada em cinco sistemas de guildas, a fim de formar grupos funcionais. As guildas consideradas foram: grupo ecológico, dispersão, polinização, tolerância à dessecação e densidade da madeira.

Para a classificação das espécies em grupo ecológico, foram adotados as categorias e os critérios propostos por Budowski (1965), sendo: (a) pioneiras, aquelas que necessitam de luz direta para germinar e se estabelecer, assim exercem um papel fundamental de recobrir rapidamente o solo; (b) secundárias iniciais e secundárias tardias necessitam de um estímulo para crescer ou de um turoramento; (c) clímax tolerantes à sombra, aquelas que germinam e conseguem crescer nas condições de sombra do sub-bosque, atingindo a maturidade sob o dossel ou no dossel da floresta.

As guildas de dispersão foram utilizadas as categorias e critérios de van der Pijl (1982) para definir as seguintes síndromes: (a) anemocóricas, espécies cujos diásporos são disseminados pelo vento; (b) autocóricas, as que dispersam suas sementes pela gravidade ou por deiscência explosiva; e (c) zoocóricas, aquelas cujos diásporos são disseminados por animais. Assim como para as guildas de polinização, (a) anemófilas, espécies dispersas pelo vento; e (b) zoófilas, aquelas cujo vetor de polinização é realizado por animais.

Quanto à guilda de tolerância à dessecação, as espécies foram classificadas em duas síndromes: (a) ortodoxas, aquelas que toleram a dessecação da semente e baixas temperaturas; e (b) recalcitrantes, sementes que não toleram tanto a dessecação da semente e baixas temperaturas (ROBERTS, 1973).

Como forma indireta de avaliação de ritmo de crescimento das espécies arbóreas foi avaliado a densidade da madeira, segundo os critérios de Borchert (1994 a,b), consideradas as seguintes categorias: (a) madeira leve, enquadram-se as espécies que possuem lenho de densidade baixa ($< 0,5 \text{ g.cm}^{-3}$), de baixa resistência física e estrutural; (b) madeira média, aquelas espécies as quais possuem lenho de densidade intermediária (de $0,5$ a $0,8 \text{ g.cm}^{-3}$), de baixa a média resistência física e estrutural; (c) madeira pesada, enquadram-se as espécies que possuem lenho com células mais lignificadas, de densidade alta ($> 0,8 \text{ g.cm}^{-3}$), de alta resistência física e estrutural.

Para a classificação das espécies nos cinco sistemas de guildas, foram utilizadas informações sobre a biologia das espécies na literatura (CARVALHO, 2003, 2006, 2008; LORENZI, 2002a, 2002b e 2009; SALOMÃO et al., 2003; OLIVEIRA-FILHO, 2006; DAVIDE & SILVA, 2008; OLIVEIRA-FILHO & SCOLFORO, 2008) acrescidas do conhecimento do próprio autor.

Foi realizada ordenação dos dados através da técnica de NMDS (Escalonamento Multidimensional Não Métrico). Esta técnica sintetiza as relações entre objetos por meio de uma matriz de distâncias, de acordo com as características dos objetos (VIEIRA et al., 2008). A partir do inventário do compartimento arbóreo foi confeccionada uma matriz de abundância, representada pela área basal, das espécies amostradas, sendo a medida da distância utilizada nesta análise Sørensen (Bray-Curtis). A significância dos eixos de ordenação foi verificada por meio de permutações geradas pelo teste de Monte Carlo (MCCUNE & MEFFORD, 2011). Essa avaliação foi realizada com objetivo de verificar a estabilidade dos eixos da ordenação sendo usado para tal cada eixo separadamente e valores de interação de 999 e nível de significância $\alpha = 0,05$ (PILLAR, 1999). Esta análise foi processada com auxílio do programa PC-ORD, versão 6.0 para Windows (MCCUNE & MEFFORD, 2011).

O NMDS organiza as parcelas num espaço com um número particular de dimensões (vetores) de modo a reproduzir as distâncias observadas (PEIXOTO et al., 2010). Cada eixo gerado pela ordenação NMDS é aleatorizado até que a correlação entre a matriz de distância obtida com a aleatorização dos escores e a matriz distancia dos dados originais seja a maior possível (FERREIRA & CASATTI, 2006). O índice de

estresse (*stress índice*) é o responsável por essa medida que representa a diferença entre as matrizes correlacionadas (MANLY, 2004).

Com os escores dos eixos de ordenação significativos, um valor por eixo, foram confeccionado correlogramas para analisar a estrutura espacial por meio coeficiente I de Moran (RANGEL et al., 2006). Segundo este mesmo autor este índice é o mais utilizado para encontrar distintos graus de autocorrelação na matriz de distância gerada para dados amostrados. O coeficiente I de Moran é uma medida de autocorrelação espacial e compara pontos em diferentes classes de distância (GIEHL et al., 2011). Na área de estudo a significância da autocorrelação espacial foi calculada para oito classes de distância, onde os coeficientes positivos indicam autocorrelação positiva (unidades amostrais mais semelhantes), e os coeficientes negativos, autocorrelação negativa (unidades amostrais dessemelhantes) (GIEHL et al., 2011).

As variáveis ambientais coletadas foram submetidas a uma Análise dos Componentes Principais (PCA). Esta análise de ordenação indireta, condensa as informações de um grande número de variáveis em um pequeno grupo de novas composições dimensionais (FELFILI et al., 2011). A partir desta análise, foram selecionadas apenas variáveis com alta correlação com os dois primeiros eixos de ordenação. Como critério de seleção das variáveis adotou-se autovalor acima de 0,5, em um dos eixos da ordenação ou aquelas altamente redundante com outras variáveis. Foram selecionadas apenas cinco das 28 variáveis iniciais as quais são apresentadas por ordem decrescente de autovalor: Calcário (Ca); Potássio (k); Argila; rocha exposta e matéria orgânica. Esta análise foi processada com auxílio do programa PC-ORD, versão 6.0 para Windows (MCCUNE & MEFFORD, 2011).

Conforme adotado por Gonzaga, (2011) a análise de relação entre o gradiente de vegetação e variáveis ambientais foi realizada *a posteriori*, sendo que os escores obtidos para os eixos significativos da NMDS foram relacionados com as variáveis ambientais com alta correlação (PCA) por meio de regressões múltiplas (OLS – *Ordinary Least Squares*).

Ao final destes procedimentos foi realizado, conforme descrito por Cassemiro et al., (2007) a seleção do melhor modelo preditor da relação entre as variáveis ambientais e os escores da NMDS, sendo utilizado para tal o critério de informação Akaike (AIC – *Akaike's information criterion*). Segundo Motulsky & Christopoulos (2003), somente devem ser comparados modelos que se ajustam bem aos dados, devendo-se antes eliminar todos os modelos que não apresentam bons resultados, ficando com os

melhores modelos. O melhor modelo foi escolhido com base naquele que apresentou valor de $\Delta AIC < 2$ e ausência de multicolinearidade, conforme Bailly (2010).

Selecionado o melhor modelo para cada eixo, foi verificada a significância estatística dos modelos de regressão pelo teste F e cálculo da probabilidade – $p < 0,05$. Ao final da análise os resíduos da regressão foram avaliados quanto à persistência de autocorrelação espacial na área amostrada por meio de correlogramas realizados por estimação do índice de Moran (I de Moran) (GIEHL et al., 2011). Segundo o mesmo autor, a ausência de estrutura espacial significativa nos resíduos indica que a estrutura espacial das variáveis preditoras (variáveis ambientais) é similar àquela da variável dependente, e se os resíduos não são estruturados, o ajuste entre as variáveis preditoras e resposta pode ser considerado com menor chance de erro, devido à autocorrelação espacial.

A significância geral de todos os correlogramas gerados foi testada aplicando o critério sequencial de Bonferroni (MORAN, 2003), onde para um nível de significância $\alpha = 0,05$, o correlograma seria considerado significativo quando pelo menos um dos coeficientes I de Moran fosse significativo para um nível de significância α/k , sendo k o número de classes de distância usado (MALDONADO-COELHO & MARINI 2003).

Além disso, foi incluída a distância espacial entre as parcelas na explicação das mudanças vegetacionais. Essa análise permite particionar a variância do modelo de regressão múltipla, diferenciando-se os efeitos exclusivos do ambiente, a interseção ambiente e espaço e a contribuição isolada do espaço sobre variável resposta (BORCARD et al., 1992).

Os cálculos dos coeficientes I de Moran e as regressões múltiplas, assim, como a partição da variância explicada pelo melhor modelo foram realizados como auxílio do programa SAM (*Spatial Analysis in Macroecology* – Versão 4.0) (RANGEL et al., 2006).

Foi realizada uma análise de classificação Twinspan (*Two-way Indicator Species Analysis*). Este método de classificação parte do princípio de que, para um grupo de amostras que constituem um tipo de comunidade, haverá um grupo correspondente de espécies que caracterizam aquele tipo, denominadas espécies indicadoras (KENT & COKER, 1992). Os agrupamentos formados foram analisados a partir de uma matriz de presença e ausência de espécies em relação aos cinco sistemas de guildas (grupo ecológico, dispersão, polinização, tolerância à dessecação e densidade da madeira), buscando definir diferenças nas estratégias das espécies em agrupamento. Esta análise

foi processada com auxílio do programa PC-ORD, versão 6.0 para Windows (MCCUNE & MEFFORD, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de ordenação NMDS os dois primeiros eixos foram significativos ($p < 0,05$), pelo teste de permutação de Monte Carlo, apresentando pouca variação dos dados, podendo ser considerados estáveis. De acordo com o diagrama da análise é possível perceber que os gradientes representados pelos eixos evidenciam tendência em relação ao eixo horizontal (Eixo 01) com eixo vertical (Eixo 02) (Figura 01).

Na NMDS é observada a formação de seis grupos de parcelas de acordo com a dominância observada (área basal) das espécies. A maior semelhança foi observada para os grupos 01 (Parcelas 02, 03, 07, 08, 09, 10, 13, 20, 21, 24), 05 (Parcelas 04, 05, 12, 14, 15, 16, 17, 18) e 06 (01, 06, 11, 23). Já os grupos 02 (Parcela 19), 03 (Parcela 22) e 04 (Parcela 25) apresentam uma formação distinta. As distribuições das espécies ao longo da área amostrada indicam que mesmo apresentando semelhança na formação de alguns grupos, possuem heterogeneidade florística.

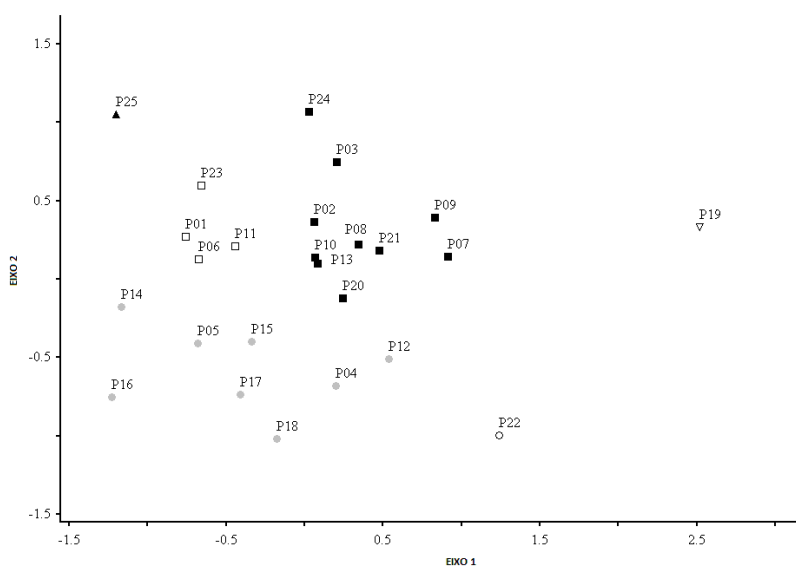


Figura 01: Eixos da ordenação do Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) das 25 parcelas amostradas em um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais. Onde: Grupo 01 (■), Grupo 02 (▽), Grupo 03 (○), Grupo 04 (▲), Grupo 05 (●) e Grupo 06 (□).

Os escores do primeiro e segundo eixo da ordenação NMDS não apresentaram dependência espacial entre os seus escores e o espaço (Figura 02). A variável ambiental correlacionada com o primeiro eixo de ordenação (Tabela 01) foi a argila. O ajuste do

modelo matemático foi de $R^2 = 0,259$; $F = 8,026$; $p = 0,009$, sendo que do total da variação 12,2% é explicada somente pela variável argila, 13,70% pelo compartilhamento entre ambiente e espaço, 25,40% unicamente pelo espaço e 48,7% não foram explicados pelo modelo (Figura 03A). O segundo eixo (Tabela 01) foi relacionado com a matéria orgânica. O ajuste do modelo matemático foi de $R^2 = 0,125$; $F = 3,299$; $p = 0,082$. Desta variação, 13,9% pode ser atribuída apenas à variável matéria orgânica, -1,3% pelo compartilhamento entre ambiente e espaço, 33,7% unicamente pelo espaço e 53,7% representam a variação não explicada pelo modelo (Figura 03B).

Tabela 01: Coeficientes de regressão múltipla (coeficiente + desvio padrão) e testes t associados para os escores dos eixos de ordenação relacionados com variáveis ambientais.

	Variável	Coeficiente + Desvio	T	P
Eixo 01	Argila	0,426 + 0,150	2,833	0,010
Eixo 02	Matéria Orgânica.	-0,207 + 0,114	-1,816	0,083

Os correlogramas da estrutura espacial produzidos para os valores estimados e para os resíduos da relação entre variáveis preditoras e dependentes não apresentaram correlação espacial significativa em nenhuma das classes de distância (Figura 03). O primeiro eixo de ordenação apresentou resultados semelhantes e ajustados em relação ao segundo eixo. Isso provavelmente está relacionado ao fato da variação dos dados estarem sintetizadas nestes eixos, assim, explicaria melhor a distribuição das espécies. Segundo Giehl et al., (2011), a ausência de resíduos significativos indica que as variáveis a serem incluídas não apresentam estrutura espacial semelhante à avaliada.

Os resultados da análise de partição da variância a partir dos modelos de regressão múltipla feita para cada eixo da análise NMDS mostraram que a distribuição da vegetação está altamente correlacionada com a estrutura espacial e é influenciada em parte pelas variáveis ambientais (argila e matéria orgânica) para os dois eixos de ordenação. Foram observados também para os dois eixos de ordenação os efeitos das variáveis potássio (K), calcário (Ca) e rocha exposta, porém com correlações fracas. A variação não explicada pelos modelos de regressão múltipla, sugerem que existam outros fatores influenciando na distribuição das espécies. A heterogeneidade espacial da vegetação pode adicionar mais variações ambientais em áreas florestais (ROSSETO, 2007).

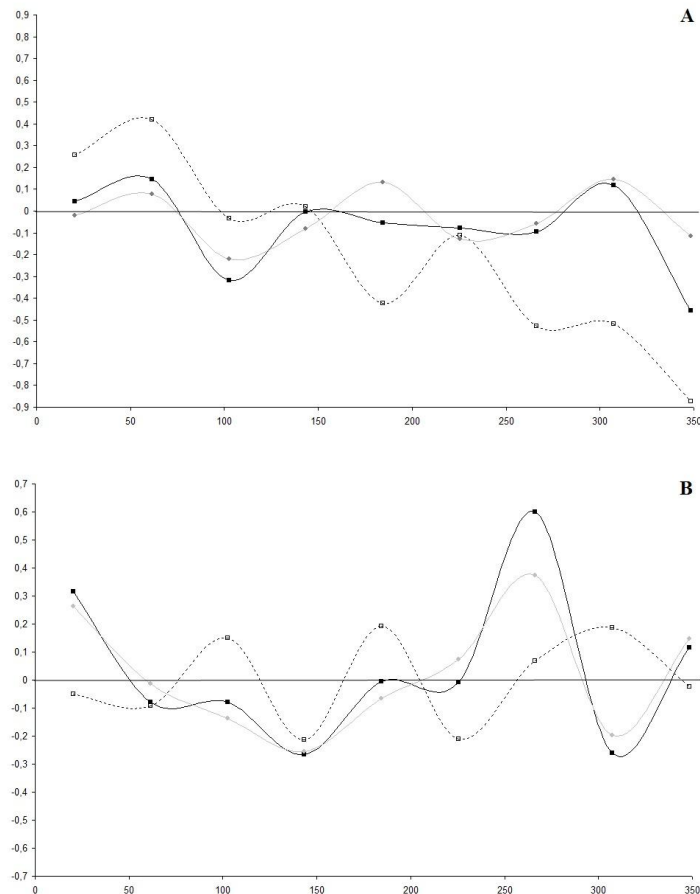


Figura 02: Estrutura espacial dos escores do primeiro (A), segundo (B) da análise de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS). Os valores foram estimados por meio de regressão múltipla, avaliados pelo coeficiente I de Moran. Valores acima de zero indicam autocorrelação espacial positiva e, abaixo, autocorrelação negativa; os resíduos do modelo não foram significativamente autocorrelacionados em nenhuma das classes. —■— Valores observados, --□-- Valores Estimados, —○— Valores dos Resíduos.

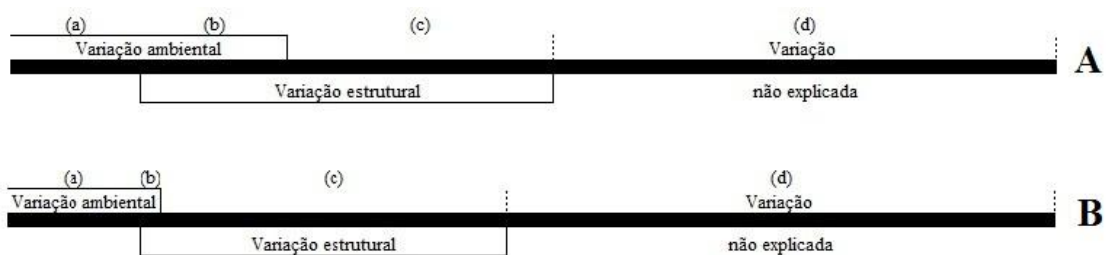


Figura 03: Partição da variância total explicada dos escores do primeiro (A) e segundo (B) da análise de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS). (a) variação explicada exclusivamente para as variáveis ambientais argila e matéria orgânica; (b) variação explicada para as variáveis ambientais e pelo espaço concomitantemente; (c) variação explicada exclusivamente pelo espaço; e (d) variação não explicada. A variância particionada para o primeiro eixo (A) é de: (a) = 12,2%; (b) = 13,7%; (c) = 25,4%; (d) = 48,7%; para o segundo eixo (B) é de: (a) = 13,9%; (b) = -1,30%; (c) = 33,70%; (d) = 53,70%.

A grande variabilidade espacial na distribuição dos fatores ambientais dentro do fragmento pode ser facilmente observada por meio de variações na topografia da área. A distribuição da matéria orgânica no solo é variável, tanto em profundidade (ao longo do perfil do solo), quanto horizontalmente (MADARI et al., 2009). Para este mesmo autor, esta distribuição do carbono no solo depende de vários fatores, sendo exemplos o tipo do solo, o relevo, a cobertura ou uso do solo, as condições climáticas, a vegetação natural predominante na área, as práticas de uso e manejo do solo, entre outros.

O teor de matéria orgânica em determinadas áreas é representado pelo balanço entre taxas de adição (deposição dos vegetais – queda de galhos e folhas na estação de seca) e de perda (percolação e lixiviação, erosão) estando fortemente associado ao teor de argila (SILVA et al. 2006; MADARI et al., 2009; ALMEIDA, 2010). O teor de argila e a matéria orgânica, de modo geral definem a capacidade de retenção de água no solo e a disponibilidade de nutrientes relacionadas ao gradiente vegetacional (ROSSI et al., 2005; PINHEIRO et al., 2009). Segundo Barcelos et al., (2011) a presença de altas concentrações de matéria orgânica superficial como a serapilheira, é responsável pela ciclagem de nutrientes nem ecossistemas florestais tropicais, dando funcionalidade à interação solo-planta. Assim, a manutenção desta camada mantém um reservatório de nutrientes, não possibilitando sua total perda através de lixiviação ou erosão.

A análise de classificação Twinspan definiu quatro grupos distintos entre as espécies avaliadas os quais se diferenciaram em relação às suas funções ecológicas. A análise relaciona as espécies indicadoras de cada grupo, sendo espécies com preferências ecológicas (Figura 04).

O autovalor de 0,474 ($> 0,30$) mostrou que houve diferenciação na primeira divisão das espécies, apresentando a formação de dois grandes grupos. Essa primeira divisão mostrou que existe similaridade entre os grupos funcionais e as espécies amostradas relacionadas à esquerda (negativo) da Figura 04. O lado direito (positivo) da Figura 04 é representado por uma única espécie não identificada. Isto já era esperado, visto que a diferenciação entre as estratégias é gradual e muitas vezes, inclui aspectos não contemplados pelo sistema classificatório (SANTOS et al., 2004).

A segunda divisão, com um autovalor 0,416 ($> 0,30$), separou o primeiro agrupamento da esquerda (negativo) em dois grupos. Um grupo à esquerda tendo espécies pioneiras, secundárias iniciais, germinação nunca recalcitrantes e madeira leve de 29 espécies indicadoras preferenciais; e um grupo à direita, tendo espécies

secundárias iniciais, espécies com grupo ecológico intermediário, germinação recalcitrante e madeira pesada de 51 espécies indicadoras preferenciais.

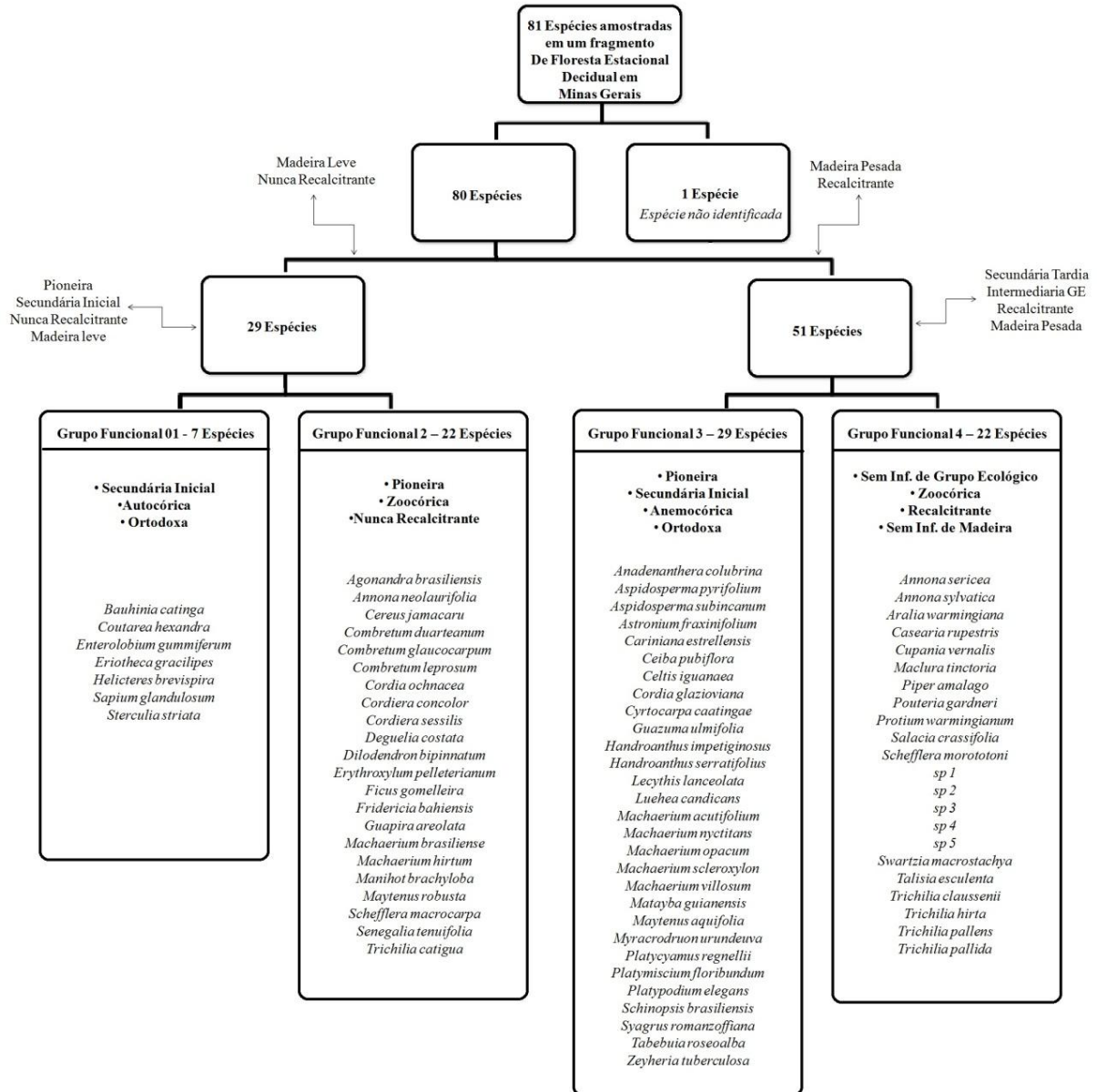


Figura 04: Análise de classificação Twinspan para os grupos funcionais das 81 espécies arbóreo-arbustivas amostradas em um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais.

A terceira divisão, com um autovalor 0,304 (> 0,30), separou a segunda divisão da esquerda (negativo) em dois grupos. O grupo 01 à esquerda (negativo) apresentou espécies secundárias iniciais, com dispersão autocórica e germinação ortodoxa de espécies indicadoras preferenciais como: *Bauhinia catinga*, *Coutarea hexandra*, *Enterolobium gummiferum*, *Eriotheca gracilipes*, *Helicteres brevispira*, *Sapium*

glandulosum e *Sterculia striata*; e o grupo 02 à direita (positivo), apresenta espécies pioneiras, com dispersão zoocórica e nunca recalcitrante de espécies indicadoras preferenciais como: *Agonandra brasiliensis*, *Annona neolaurifolia*, *Cereus jamacaru*, *Combretum duarteanum*, *Combretum glaucocarpum*, *Combretum leprosum*, *Cordia ochnacea*, *Cordia concolor*, *Cordia sessilis*, *Deguelia costata*, *Dilodendron bipinnatum*, *Erythroxylum pelleterianum*, *Ficus gomelleira*, *Fridericia bahiensis*, *Guapira areolata*, *Machaerium brasiliense*, *Machaerium hirtum*, *Manihot brachyloba*, *Maytenus robusta*, *Schefflera macrocarpa*, *Senegalia tenuifolia* e *Trichilia catigua*.

A quarta divisão, com um autovalor 0,444 ($> 0,30$), separou a segunda divisão da direita (positivo) em dois grupos. O grupo 03 à esquerda (negativo) apresentou espécies pioneiras, secundárias iniciais, com dispersão anemocórica e germinação ortodoxa de espécies preferenciais como: *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma pyriforme*, *Aspidosperma subincanum*, *Astronium fraxinifolium*, *Cariniana estrellensis*, *Ceiba pubiflora*, *Celtis iguanaea*, *Cordia glazioviana*, *Cyrtocarpa caatingae*, *Guazuma ulmifolia*, *Handroanthus impetiginosus*, *Handroanthus serratifolius*, *Lecythis lanceolata*, *Luehea candicans*, *Machaerium acutifolium*, *Machaerium nyctitans*, *Machaerium opacum*, *Machaerium scleroxylon*, *Machaerium villosum*, *Matayba guianensis*, *Maytenus aquifolia*, *Myracrodruon urundeuva*, *Platycyamus regnellii*, *Platymiscium floribundum*, *Platypodium elegans*, *Schinopsis brasiliensis*, *Syagrus romanzoffiana*, *Tabebuia roseoalba* e *Zeyheria tuberculosa*; e o grupo 04 à direita (positivo) representadas por espécies sem informação de grupo ecológico, com dispersão zoocórica, germinação recalcitrante e sem informação de massa específica da madeira de espécies indicadoras preferenciais como: *Annona sericea*, *Annona sylvatica*, *Aralia warmingiana*, *Casearia rupestris*, *Cupania vernalis*, *Maclura tinctoria*, *Piper amalago*, *Pouteria gardneri*, *Protium warmingianum*, *Salacia crassifolia*, *Schefflera morototoni*, *sp 1*, *sp 2*, *sp 3*, *sp 4*, *sp 5*, *Swartzia macrostachya*, *Talisia esculenta*, *Trichilia claussenii*, *Trichilia hirta*, *Trichilia pallens* e *Trichilia pallida*.

As divisões do Twinspan que separaram as espécies amostradas em grupos funcionais de espécies pioneiras, secundárias iniciais, com germinação nunca recalcitrante de madeira leve dos grupos funcionais de espécies secundárias tardias, com algumas espécies de grupo ecológico intermediário e de madeira pesada (Figura 04), apresentam autovalores acima de 0,3, o que segundo Gauch (1982) indicam uma forte separação de grupos. Assim, inferiu-se que na segunda divisão as espécies do lado esquerdo (Grupos 01 e 02) pertencem ao estágio inicial de sucessão secundária e as

espécies do lado direito (Grupos 03 e 04) pertencem a estágios mais avançados de sucessão.

Quando comparados a participação dos grupos de ordenação da NMDS em relação aos grupos funcionais de classificação Twinspan, observa-se uma alta participação no grupo funcional 03, que é representado por 56% (548 ind.) do total de indivíduos amostrados (960 ind.), sendo o grupo de ordenação 01 o mais representativo (22,4% e 217 ind.) (Tabela 02). Os grupos funcionais 02 (23% e 229 ind.) e 04 (16% e 155 ind.) apresentaram a segunda maior participação respectivamente (Tabela 02). Os demais grupos funcionais estão representados por menos de 4% do total. A partir disso, podemos concluir que a área amostrada apresenta um padrão funcional dominado por espécies pioneiras a secundárias iniciais, com dispersão anemocórica e germinação ortodoxa.

A elevada densidade de espécies de grupos em estágios sucessionais iniciais é uma característica de matas perturbadas (HUBBEL et al., 1999). Fato este que pode ser observado na comunidade amostrada, apresentando evidências de áreas com corte raso da vegetação, corte seletivo de algumas espécies de interesse comercial, além de apresentar áreas com compactação do solo pela entrada do gado, clareiras naturais e antrópicas, solo exposto e trilhas ao longo do fragmento. Assim, o padrão encontrado aponta para a alteração da composição florística ao longo do processo sucessional (NASCIMENTO, 2010).

Grupos funcionais distintos desempenham funções diferentes para a fauna e para a manutenção do sistema, tanto no tempo como no espaço, assim, uma vez definidos os grupos, cada um deve apresentar uma importância ecológica própria para a comunidade (VALE et al., 2011). Além disso, a determinação de grupos funcionais em uma vegetação implica em agrupar plantas que compartilham as mesmas características funcionais, onde os membros presentes em um grupo devem deferir consistentemente dos membros presentes nos demais grupos, seja por uma única função, ou pelo conjunto de atributos ou respostas funcionais (GOURLET-FLEURY et al., 2005; WRIGHT et al., 2007). A classificação das espécies amostradas em tipos funcionais tem sido considerada por Cornelissen et al., (2003) como uma forma promissora de lidar com questões ecológicas importantes em nível de comunidades, tais como as relacionadas às respostas da vegetação a mudanças ambientais.

Tabela 02: Número de indivíduos amostrados em um fragmento de Florestal Estacional Decidual em Presidente Juscelino, Minas Gerais, em relação aos grupos de ordenação das espécies da análise NMDS e os grupos funcionais da análise de classificação Twinspan.

	Grupo Funcional 01	Grupo Funcional 02	Grupo Funcional 03	Grupo Funcional 04	Sem Informação	Totais
Grupo de ordenação 01	17	104	217	73	0	411
Grupo de ordenação 02	0	7	30	0	0	37
Grupo de ordenação 03	0	14	17	5	0	36
Grupo de ordenação 04	0	19	28	3	0	50
Grupo de ordenação 05	15	52	179	45	1	292
Grupo de ordenação 06	4	33	77	29	0	143
Totais	36	229	548	155	1	969

Segundo Vale et al., (2011), as Florestas Estacionais apresentam algumas dificuldades em se encontrar um padrão florístico, e que a delimitação de grupos funcionais pode ser um caminho na busca de padrões funcionais destes ambientes. O uso de sistemas de comparação para categorizar conjuntos de espécies dentro de grupos com semelhantes funções no ecossistema, leva à compreensão das respostas adaptativas destes organismos frente às mudanças ambientais e processos ecológicos como dispersão e competição (ROY & DE BLOIS, 2006).

A partir das análises realizadas, observou-se que a área de estudo apresentou existência de mosaicos de vegetação. Estes mosaicos são definidos principalmente pelas variáveis ambientais, heterogeneidade espacial, florística e pelos grupos funcionais analisados. Do ponto de vista ecológico, o mosaico de vegetação é considerado um conjunto de habitats que apresentam condições favoráveis à comunidade estudada, assim, a paisagem é vista através dos olhos dessas espécies, de suas características e necessidades biológicas (MACIEL, 2007).

4 CONCLUSÃO

O padrão funcional das espécies encontrado no fragmento estudado é de fundamental importância para a compreensão das respostas adaptativas das espécies

frente às mudanças ambientais e processos ecológicos. A partir disso, a formação de grupos funcionais por meio das guildas de dispersão, polinização, tolerância a dessecação, grupos ecológicos e massa específica da madeira, podem revelar detalhes que são difíceis de detectar apenas com estudos de composição e estrutura florística, pela diferenças na composição de espécies. As variáveis ambientais (Argila e Matéria Orgânica) foram altamente relacionadas com a heterogeneidade espacial, nas quais exerceram grande influência nos padrões de distribuição das espécies amostradas no fragmento. Este estudo foi fundamental para compreender os padrões funcionais das espécies, bem como a heterogeneidade ambiental e espacial no fragmento de Floresta Estacional Decidual estudada.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, C. M. **Relação solo-fitosociologia em um remanescente de Floresta Estacional Decidual**. 2010. 76 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS.

APG. Angiosperm Phylogeny Group (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**, 161: 105-121. 2009.

BAILLY, D. A. **Teoria metabólica da ecologia e o padrão espacial de riqueza de espécies de peixes de água doce de reservatórios brasileiros**. 2010. 129 p. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais). Universidade Estadual de Maringá, PR.

BARCELOS, M.E.F.; RIGUETE, J.R.; SILVA, L.T.P.; SILVA, A.G.; FERREIRA-JUNIOR, P.D. Influência do solo e do lençol freático na distribuição das formações florísticas nas areias reliquias do Parque Estadual Paulo César Vinha, ES, Brasil. **Natureza On-line**. 9 (3): 134-143. 2011.

BORCARD, D.; LEGENDRE, P. & DRAPEAU, P. Partialling Out The Spatial Component Of Ecological Variation. **Ecology** **73**: 1045-1055. 1992.

BORCHERT, R. Soil and stem water storage determine the phenology and distribution of tropical dry forest trees. **Ecology** **75**: 1437-1449. 1994a.

BORCHERT, R. Water status and development of tropical trees during seasonal drought. **Trees**, 8: 115-125. 1994b.

BORCHERT, R. Organismic and environmental control of bud growth in tropical trees. In: J.D. VIEMONT & J. CRABBÉ (EDS.). **Dormancy in Plants**. CABI International, Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom. 2000. 87-107 p.

- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, 15(1): 40- 42. 1965.
- BULLOCK, S. H. Climate of Chamela, Jalisco, and trends in the south coastal region of Mexico. **Archives for Meteorology, Geophysics, and Bioclimatology**, 36, 297-316. 1986.
- CARVALHO, F. A. **Dinâmica da vegetação arbórea de uma Floresta Estacional Decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central**. 2009. 152 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília (UnB). Brasília, DF.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 1. Brasília / Colombo: Embrapa Informação Tecnológica / Embrapa Floresta. 2003.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 2. Brasília / Colombo: Embrapa Informação Tecnológica / Embrapa Floresta. 2006.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 3. Brasília / Colombo: Embrapa Informação Tecnológica / Embrapa Floresta. 2008.
- CASSEMIRO, F. A. S.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; RANGEL, T. F. L. V. B. & BINI, L. M. Spatial autocorrelation, model selection and hypothesis testing in geographical ecology: Implications for testing metabolic theory in New World amphibians. **Neotropical Biology and Conservation**. 119-126. 2007.
- CORNELISSEN, J.H.C.; LAVOREL, S.; GARNIER, E.; DÍAZ, S.; BUCHMANN, N.; GURVICH, D.E.; REICH, P.B.; TER STEEGE, H.; MORGAN, H.D.; VAN DER HEIJDEN, M.G.A.; PAUSAS, J.G. & POORTER, H. A Handbook of protocols for standardized and easy measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of Botany**, 51 (4): 335-380, 2003.
- DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. 1 ed. Lavras – Ed. UFLA. 2008. 175 p.
- DYER, A.R., GOLDBERG, D.E., TURKINGTON, R & Sayre, C. Effect of growing conditions and source habitat on plant traits and functional group definition. **Functional Ecology**, 15: 85-95. 2001.
- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; LIBANO, A. M.; VENTUROLI, F.; PEREIRA, B. A. S.; MACHADO, L. M. M. Análise Multivariada: princípios e métodos em estudos de vegetação. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A. & MEIRA-NETO, J. A. A. (EDS.). **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Viçosa: Editora UFV, 2011. 504-519 p.
- FERREIRA, C. P. & CASATTI, L. Influência da estrutura do hábitat sobre a ictiofauna de um riacho em uma micro-bacia de pastagem. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 (3): 642-651. 2006.
- GAUCH, H.G. **Multivariate analysis in community ecology**. Cambridge University Press. Cambridge. 1982.

GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. & JARENKOW, J. A.. Variações florísticas e relação com variáveis geográficas e climáticas em florestas ribeirinhas do sudeste da América do Sul. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A. & MEIRA-NETO, J. A. A. (EDS.). **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Viçosa: Editora UFV, 2011504-519 p.

GOURLET-FLEURY, S.; BLANC, L.; PICARD, N.; SIST, P.; DICK, J.; NASI, R.; SWAINE, M.D. & FORNI, E. Grouping species for predicting mixed tropical forest dynamics: looking for a strategy. **Annals of Forestry Sciences** 62: 785-796. 2005.

GONZAGA, A. D. P. **Padroes fitogeográficos de florestas decíduais na bacia do rio São Francisco: análise florístico-estrutural e suas relações com o ambiente**. 2011. 140 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília. Brasília, DF.

HOLBROOK, N. M.; WHITBECK, J.L.; MOONEY, H.A. Drought responses of neotropical dry forest trees. In: BULLOCK S.H, MOONEY H.A, MEDINA E. E.D.S. **Seasonally dry tropical forests**, Cambridge, England, Cambridge University Press, 1995. 243-276 p.

HUANTE, P. & RINCÓN, E. Responses to light changes in tropical deciduous woody seedlings with contrasting growth rates. **Oecologia**, 113, 53-66. 1998.

HUANTE, P.; RINCÓN, E. AND CHAPIN III, F. S. Foraging for nutrients, responses to changes in light, and competition in tropical deciduous tree seedlings. **Oecologia**, 117, 209-216. 1998.

HUBBEL, S.P.; FOSTER, R.B.; O'BRIEN, S.T.; HARMS, K.E.; CONDIT, R.; WECHSLER, B.; WRIGHT, S.J. & LAO, S.L. Light gaps disturbance, recruitment limitations and tree diversity in a neotropical forest. **Science** 283: 554-557. 1999.

HUGGET, R.J. **Geoecology: an evolutionary approach**. Routledg, Londres. 1995.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis**. London: John Wiley & Song. 1992.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos, RiMa. São Paulo. 2000. 529 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Editora Plantarum, v.1, 2002a. p.384

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Editora Plantarum, v.2, 2002b. p.384.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 1. ed. São Paulo: Editora Plantarum, v.3, 2009. p.384.

MACIEL, B. A. **Mosaicos de Unidades de Conservação: uma estratégia de conservação para a Mata Atlântica**. 2007. 182 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília (UnB). Brasília, DF.

- MADARI, B.E.; CUNHA, T.F.; NOVOTNY, E.H.; MILORI, D.M.B.P.; NETO, L.M.; BENITES, V.M.; COELHO, M.R.; SANTOS, G.A. Matéria Orgânica dos Solos Antrópicos da Amazônia(Terra Preta de Índio): Suas Características e Papel na Sustentabilidade da Fertilidade do Solo. In: TEIXEIRA, W.G.; KERN, D.C.; MADARI, B.E.; LIMA, H.N.; WOODS, W. (E.d). **As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 420 p.
- MALDONADO-COELHO, M. & MARINI, M. A. Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de mata atlântica no sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos Zoologia** **43** (3): 31-54. 2003.
- MANLY, B. J. **Multivariate statistical methods: a primer**. 3^{ed}. New York: Chapman and Hall. 2004. 214 p.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M. J. **PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, version 6**. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A. 2011.
- MORAN, M. D. Arguments for rejecting the sequential Bonferroni in ecological studies. **Forum**. Dept of Biology, Hendrix College, 1600 Washington Ae., Conway, AR 72032, US. 2003.
- MOTULSKY, H.; CHRISTOPOULOS, A. **Fitting models to biological data using linear e nonlinear regression: a practical guide to curve fitting**. San Diego: GraphPad Software, 2003. 351 p.
- NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 18 (3): 659-669. 2004.
- NASCIMENTO, L. M. **Sucessão secundária em áreas de mata atlântica de pernambuco: mudanças florísticas e estruturais**. 2010. 102 p. Tese (Doutorado em botânica) Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Recife, PE.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. **Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. 1 ed. Lavras – Ed. UFLA. 2006. 423 p.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. SCOLFORO, J. R. S. **Inventário Florestal de Minas Gerais. Espécies arbóreas da flora nativa**. 1 ed. Lavras – Ed. UFLA. 2008. 620 p.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., RATTER, J. A. & SHEPHERD, G. J. Floristic composition and community structure of a central Brazilian gallery forest. **Flora**, 184:103-117. 1990.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., VILELA, E. A., CARVALHO, D. A. & GAVILANES, M. L. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 10: 483-508. 1994.
- PEIXOTO, T. S.; PRAXEDES, C. L.; BACCARO, F. B.; BARBOSA, R. I. MOURÃO-JÚNIOR. Composição e riqueza de formigas (*Hymenoptera: Formicidae*) em savana e ambientes associados de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, 4 (1): 1-10. 2010.

- PILLAR, V. D. The bootstrapped ordination reexamined. **Journal of Vegetation Science** 10: 895-902. 1999.
- PINHEIRO, M. H. O.; ARANTES, S. A.C.M.; JIMENEZ-RUEDA, J. R.; MONTEIRO, R. Caracterização edáfica de um ecótono savânico-florestal no sudeste brasileiro. **Série Botânica**, 64 (2): 15-24. 2009.
- RANGEL, T. F. L. V. B.; DINIZ-FILHO, J. A. F. & BINI, L. M. Towards an integrated computational tool for spatial analysis in macroecology and biogeography. **Global Ecology and Biogeography**, 15 (4): 321-327. 2006.
- ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, 1 (4): 499-514. 1973.
- ROSSETO, V. **Aspectos da história de vida de quatro espécies de Trichilia (Meliaceae) na reserva de Santa Genebra, Campinas (SP)**. 2007. 135 p. Dissertação (Mestrado em ecologia). Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas, SP.
- ROSSI, M.; MATTOS, I. F. A.; COELHO, R. M.; MENK, J.R.F. ROCHA, F. T.; PFEIFER, R. M.; DeMARIA, I. C. Relação solos/vegetação em área natural no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo. **Revista Instituto Florestal**, 17 (1): 45-61. 2005.
- ROY V; DE BLOIS S. Using functional traits to assess the role of hedgerow corridors as environmental filters for forest herbs. **Biological Conservation**, 130: 592-603. 2006.
- SALOMÃO, A. N.; SOUSA-SILVA, J. C.; DAVIDE, A. C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A.; WETZEL, M. M. V. S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L. C. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado**. Redes de Semente de Cerrado. Brasília, DF. 2003. 96 p.
- SANTOS, J. H. S.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; SOUZA, A. L.; SANTOS, E. S.; MEUNIER, I. M. J. Distinção de grupos ecológicos de espécies florestais por meio de técnicas multivariadas. **Revista Árvore**, 28 (3): 387-396. 2004.
- SILVA, L. S. CAMARGO, F. A. de, CERETTA, C. A. Composição fase sólida orgânica do solo. In: MEURER, E.J. (ed). **Fundamentos de química do solo**. 3.ed. Porto Alegre: Evangraf, 2006, 63-90 p.
- VALE, V. S.; DORNELES, M. C.; SCHIAVINI, I.; MENDONÇA, E. T.; ALMEIDA, C. G.; SILVA, P. A.; CRESPILO, R. F. Grupos funcionais e sua importância ecológica na vegetação arbórea em um remanescente florestal urbano, Uberlândia, MG. **Natureza On-line**. 9 (2): 67-75. 2011.
- VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3rd ed. New York: Springer-Verlag, 1982. 402 p.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

VIEIRA, L.; LOPES, F. S.; FERNANDES, W. D. & RAIZER, J. Comunidade de Carabidae (Coleoptera) em manchas florestais no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, 98 (3): 317-324. 2008.

WRIGHT, I.J.; ACKERLY, D.D.; BONGERS, F.; HARMS, K.E.; IBARRA-MANRIQUEZ, G.; MARTINE-RAMOS, M.; MAZER, S.J.; MULLER-LANDAU, H.C.; PAZ, H.; PITMAN, N.C.A.; POORTER, L.; SILMAN, M.R.; VRIESENDORP, C.F.; WEBB, C.O.; WESTOBY, M. & WRIGHT, J. Relationships among ecologically important dimensions of plant trait variation in seven Neotropical forests. **Annals of Botany**. 99: 1003-1015. 2007.

CONCLUSÃO GERAL

O fragmento estudado embora se apresente com um alto grau de degradação e estar em um estágio inicial de sucessão secundária, possui uma alta diversidade e riqueza de espécies. Localizada em uma área de transição entre Mata Atlântica e Cerrado, a estrutura e a composição do compartimento arbóreo é bastante complexa pela existência de espécies dos dois ambientes. Assim, tornam-se necessários estudos sobre dinâmica da vegetação e regeneração natural deste fragmento para maior entendimento.

O conhecimento das diferentes estratégias ecológicas das espécies é de fundamental importância para recuperação e restauração de Florestas Estacionais Deciduais no estado de Minas Gerais. As diferentes estratégias ecológicas das espécies ocuparam posições distintas ao longo do fragmento, apresentando tendências adaptativas das espécies as condições do ambiente e processos ecológicos. Podendo assim, revelar detalhes que são difíceis de detectar apenas com estudos de composição e estrutura florística, pelas diferenças na composição de espécies.

Os resultados da análise de partição da variância através dos modelos de regressão múltipla mostraram que a distribuição do compartimento arbóreo está relacionada com a estrutura espacial e é influenciada em parte pelas variáveis ambientais argila e matéria orgânica. Entretanto, as variações não explicadas pelos modelos de regressão múltipla sugerem que existam outros fatores influenciando na distribuição das espécies.

ANEXO



A



B

Figura 01: Fragmento de Floresta Estacional Decidual localizado na Bacia do rio das Velhas, entre os rios das Velhas e Paraúna, no município de Presidente Juscelino, Minas Gerais. A: Floresta Estacional Decidual na estação seca. B: Floresta Estacional Decidual na estação chuvosa.



A



B



C



D

Figura 02: Afloramento de calcário em um fragmento de Floresta Estacional Decidual, localizado na Bacia do rio das Velhas, entre os rios das Velhas e Paraúna no município de Presidente Juscelino, Minas Gerais. A, B, C e D: Afloramento de calcário na estação seca.



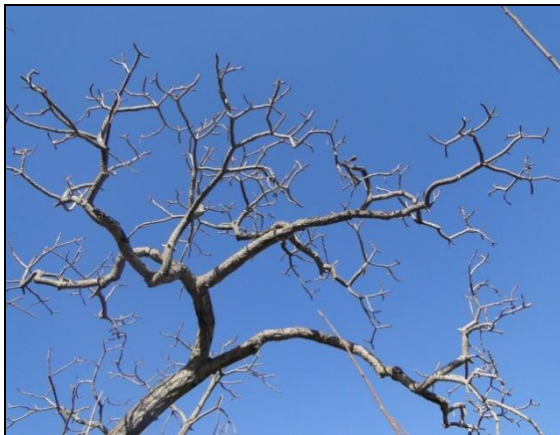
A



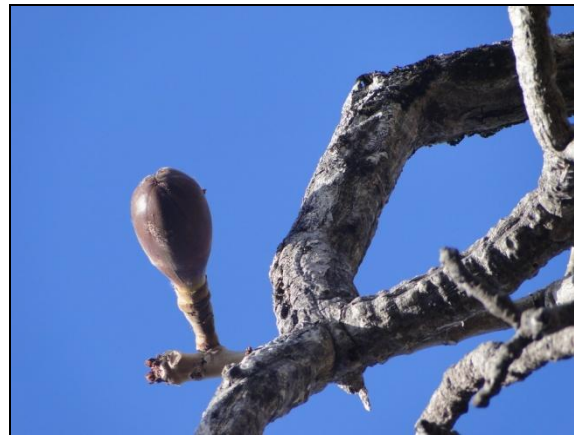
B



C

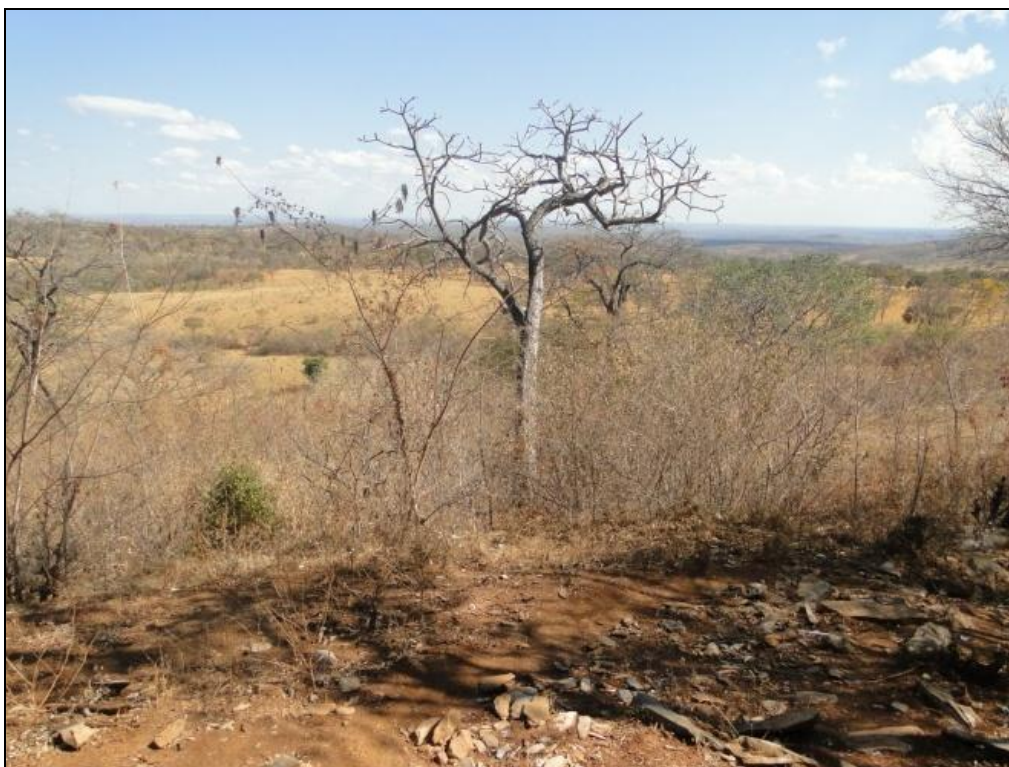


D



E

Figura 03: Cobertura do dossel de em um fragmento de Floresta Estacional Decidual, localizado na Bacia do rio das Velhas, entre os rios das Velhas e Paraúna no município de Presidente Juscelino, Minas Gerais. A, B, C, D e E: Estação seca.



A



B

Figura 04: Corte raso da vegetação e regeneração natural de *Myracrodum urundeuva* em um fragmento de Floresta Estacional Decidual, localizado na Bacia do rio das Velhas, entre os rios das Velhas e Paraúna no município de Presidente Juscelino, MG. A: Estação seca – parcela 03. B: Estação chuvosa – parcela 3.



A



B



C



D

Figura 05: Áreas impactadas - Compactação do solo pelo gado e formação de trilhas em um fragmento de Floresta Estacional Decidual, localizado na Bacia do rio das Velhas, entre os rios das Velhas e Paraúna no município de Presidente Juscelino, Minas Gerais. A: Parcela 4. B e C: Parcela 5. D: Parcela 3.