Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Programa de Pós-Graduação em
Ecologia e Conservação de Recursos Naturais

# Estrutura, Estratificação e Grupos Ecológicos de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (Uberaba, MG)

**OLAVO CUSTÓDIO DIAS NETO**

**2009**

**Estrutura, Estratificação e Grupos Ecológicos de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (Uberaba, MG)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

**Prof. Dr. Ivan Schiavini**

Orientador

**OLAVO CUSTÓDIO DIAS NETO**

Uberlândia
Fevereiro - 2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D541e Dias Neto, Olavo Custódio, 1978-
Estrutura, estratificação e grupos ecológicos de um fragmento de floresta estacional semidecidual (Uberaba, MG) / Olavo Custódio
Dias Neto. - 2009.
52 f. : il.
Orientador: Ivan Schiavini.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos naturais.
Inclui bibliografia.

1. Ecologia vegetal - Teses. I. Schiavini, Ivan. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. III. Título.

CDU: 581.5

Elaborado pelo Sistema de Bibliotecas da UFU / Setor de Catalogação e Classificação

**OLAVO CUSTÓDIO DIAS NETO**

**Estrutura, Estratificação e Grupos Ecológicos de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (Uberaba, MG)**

**Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.**

_____

Prof. Dr. Glein Monteiro Araújo UFU

_____

Prof. Dr. Evandro Van den Berg UFLA

_____

Prof. Dr. Ivan Schiavini

UFU

(Orientador)

**Uberlândia**
**Fevereiro-2009**

*Por todo carinho e amor,*
*Dedico este trabalho à*
*minha mãe e esposa .*

**Agradecimentos**

**Agradeço...**

Esse trabalho foi fruto de esforço de muitas pessoas inclusive da Helem que sempre esteve do meu lado me apoiando, trabalhando e cuidando das "coisas de casa". Linda esse trabalho é pra você, assim como meu amor.

Ao professor Dr. Ivan Schiavini, que é um exemplo de profissional, um ótimo professor, pesquisador e orientador. Muito obrigado pelo incentivo, paciência, idéias no desenvolvimento da dissertação, pela atenção desde a graduação e por acreditar em mim.

Ao professor Dr. Glein pela contribuição na minha formação e pela ajuda no trabalho de campo.

Aos professores que lutaram e lutam para que o curso da pós sempre cresça e forme profissionais qualificados.

Aos proprietários da área de estudo senhor Alexandre e esposa por acreditarem no trabalho realizado pelo pessoal da UFU e permitir a nossa presença em sua propriedade.

Á Maria Angélica, que sempre foi uma pessoa eficiente e sempre ajudou em documentos que requisitei e por sempre ser tão atenciosa.

Á Todos os professores da Ecologia que se empenharam e se dedicaram nas disciplinas oferecidas, principalmente aqueles que participaram do curso de campo em 2007.

Os meus amigos e companheiros: Vagner, André Maca, Ana Paula, Fran, Talles, João (Vulgo Érik), Paulo, Luciano e Vitu. Valeu pelas boas risadas, principalmente, nas horas mais difíceis do Mestrado...

Aos amigos da graduação Sinomar, Rafael, Leandro, Michel e Igor que sempre me incentivaram a fazer o mestrado.

Ao Serginho que me ofereceu a oportunidade de trabalho na área de ecologia e hoje é um grande amigo. Obrigado pela ajuda, pelas dicas, por confiar e acreditar em meu potencial.

Todas as pessoas que tive oportunidade de encontrar no Laboratório de Ecologia Vegetal e contribuiu de alguma forma nesse período de treinamento e aprendizagem.

Á minha família lá de Olhos D`Água, principalmente a minha mãe que não teve as mesmas oportunidades que eu mas sempre me apoiou.

Á minha esposa Helem que sempre esteve ao meu lado desde a prova para ingressar no mestrado (naquela época namorada). Obrigado por ir dormir sozinha e não reclamar enquanto eu ficava escrevendo a dissertação.

Á todas as pessoas que torcem por mim.

# ÍNDICE

RESUMO ..... x

ABSTRACT ..... xi

INTRODUÇÃO ..... 1

MATERIAL E METODOS ..... 3

- ÁREA DE ESTUDO ..... 3
- LEVANTAMENTO DE DADOS ..... 4
- SIMILARIDADE FLORÍSTICA ..... 5
- ESTRATIFICAÇÃO ..... 6
- GRUPOS SUCESSIONAIS ..... 7
- DISTRIBUIÇÃO EM CLASSES DE DIÂMETRO ..... 8
- COLETA E ANÁLISE DO SOLO ..... 8
- COBERTURA DO DOSSEL ..... 8

RESULTADOS E DISCUSSÃO ..... 10

- ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA ..... 10
- ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA ..... 17
- COMPARAÇÕES FLORÍSTICAS ..... 22
- ESTRUTURA VERTICAL ..... 29
- SÍNDROME DE DISPERSÃO E GRUPO SUCESSIONAL ..... 33
- CLASSES DE DIÂMETRO ..... 36
- SOLO ..... 39
- COBERTURA DO DOSSEL ..... 40

CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 41

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 44

ANEXO ..... 52

# ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Espécies arbóreas amostradas no levantamento fitossociológico na floresta estacional semidecidual da fazenda Sucupira-Caçu, Uberaba, Minas Gerais ..... 11

Tabela 2: Informações gerais de todas as áreas usadas na similaridade florística ..... 16

Tabela 3: Relação das espécies arbóreas amostradas na Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Sucupira-Caçu em Uberaba, Minas Gerais. ..... 18

Tabela 4- Distribuição das 27 espécies arbóreas por estrato, porcentagem do número de indivíduos de cada espécie nos diferentes estratos de uma floresta estacional semidecidual, Uberaba, MG. E1= Sub-bosque; E2= Sub-dossel; E3= Dossel (O critério de distribuição das espécies foi com base na altura media, desvio padrão) ..... 31

Tabela 5: Distribuição dos indivíduos e das espécies arbóreas amostrados na floresta estacional semidecidual da Fazenda Sucupira-Caçu (Uberaba, MG) em cada estrato, de acordo com a classificação para os grupos sucessionais. ST = secundárias tardias; SI = secundárias iniciais; P = pioneiras. ..... 33

Tabela 6: Composição química do solo (0-20cm) da floresta estacional semidecidual, Uberaba, MG. CV = coeficiente de variação, P = fósforo, $K^+$ = potássio, $Ca^{2+}$ = cálcio, $Mg^{2+}$ = magnésio, $Al^{3+}$ = alumínio, SB = soma de bases, T capacidade de troca catiônica em ph 7, Mn = manganês, V = saturação por bases e MO = matéria orgânica (n=25) (d.p. = desvio padrão, CV = coeficiente de variação) ..... 39

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de estudo- Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, localizado na fazenda Sucupira- Caçu, Uberaba Minas Gerais. (Fonte: Google® Earth 2008)..... 4

Figura2: Esquema das disposições das parcelas na área amostral do Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, localizado na fazenda Sucupira - Caçu, Uberaba Minas Gerais..... 4

Figura 3: Desenho do densiometro sobre um tripé posicionado para coleta de dados. Fonte: Streickler, 1959. ..... 9

Figura 4 Dendrograma demonstrando as afinidades florísticas, no nível taxonômico de espécies, para 16 estudos em florestas estacionais semideciduais com semelhante critério de inclusão, localizados no sudeste brasileiro. Agrupamento utilizou o coeficiente de similaridade de SØrensen e a análise de media de grupo (UPGMA) ..... 24

Figura 5 Dendrograma demonstrando as afinidades florísticas, no nível taxonômico de espécies, para 16 estudos em florestas estacionais semideciduais com semelhante critério de inclusão, localizados no sudeste brasileiro. Agrupamento utilizou o índice de similaridade de Bray-Curtis e a análise de média de grupo (UPGMA)..... 28.

Figura 6: Esquema da estratificação utilizado para o fragmento de floresta estacional Semidecidual, fazenda Sucupira - Caçu, Uberaba Minas Gerais ..... 29

Figura 7. Distribuição percentual, por espécies (A) e por número de indivíduos (B) para síndrome de dispersão das espécies arbóreas da floresta estacional semidecidual em Uberaba, MG. Auto= autocóricas; Zoo= Zoocóricas; Anemo= Anemocóricas; Sinf= Sem informação..... 35

Figura 8: Porcentagem dos grupos ecológicos, por indivíduos (A) e por espécies (B) da comunidade arbóreas da floresta estacional semidecidual em Uberaba, MG. Síndrome de regeneração: P = Pioneiras; St = Secundárias tardias; Si= Secundárias iniciais; Sinf= Sem informações..... 35

Figura 9 Distribuição percentual dos indivíduos nas classes de diâmetros para as espécies arbóreas com abundancia superior a 50 indivíduos no hectare amostrado na floresta estacional semidecidual da Fazenda Sucupira -Caçu, Uberaba, MG.( A= Comunidade; B= *Unonopsis lindimanii*; C= *Micrandra elata*; D=*Galipea jasminiflora*; E= *Cleiloclinium cognatum*)..... 38

Figura 10. Porcentagem de abertura do dossel em parcelas no interior da floresta estacional semidecidual da fazenda Sucupira - Caçu - Uberaba, MG, ao final da estação chuvosa (abril) e seca (setembro) de 2008..... 41.

**RESUMO**

As florestas estacionais semideciduais (FES) ocorrem na forma de manchas, principalmente na região do Cerrado do Brasil central, e já ocuparam uma área bastante expressiva ao longo de Minas Gerais. Essas formações coincidem com solos férteis e úmidos, caracterizadas pela sazonalidade climática, que determina a estacionalidade foliar dos indivíduos arbóreos dominantes, em resposta a deficiência hídrica. Dessa forma um melhor estudo nestas florestas é necessário para buscar entender a estrutura e verificar a formação de padrões, comparando também a composição florística entre fragmentos. O estudo foi realizado em um fragmento de FES, localizado entre nas coordenadas inicias 19º40´35” S e 48º02´12” W. O clima da região é do tipo Aw e a média anual de temperatura apresenta-se entre máxima de 30,3°C e mínima de 17,5°C e precipitação pluviométrica média 1630 mm. Demarcou-se uma área de um hectare, subdividida em cinco transectos de 100 metros distantes um do outro 20m. Cada transecto foi composto por cinco parcelas de 20 x 20 m cada. Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos arbóreos vivos com circunferência a altura do peito (1,30 m acima do solo) maior ou igual a 15 cm (CAP ≥ 15cm). Os parâmetros fitossociológicos analisados foram os comumente usados em fitossociologia. Foram calculadas a densidade e área basal total, além dos índices de Shannon e Equitabilidade para a comunidade. A floresta foi segmentada em três estratos verticais, com base na altura média de todos os indivíduos e seu desvio padrão. Foi realizada a similaridade florística desta FES com outras FESs utilizando-se a riqueza e a abundância das espécies. Foram amostrados 806 indivíduos representados por 90 espécies. As espécies secundárias tardias foram freqüentes no o dossel e sub-bosque, sendo *Micrandra elata* (Didr.) Müll. Arg. a mais importante na comunidade, seguida da *Galipea jasminiflora* (A.St.-Hil.) Engl, a que teve maior freqüência no sub-bosque, ambas secundárias tardias. As espécies pioneiras tiveram baixa representatividade na amostra, o que era esperado para uma área com bom estado de conservação. Associado a esse estado de conservação destaca-se também a área basal de 45,8m$^2$/ha, o que é fora do comum para esse tipo de formação vegetal no Triangulo Mineiro. A floresta apresentou o padrão J-invertido para a distribuição de diâmetro da comunidade, mas a espécie mais densa apresentou uma distribuição fora desse padrão. A análise de similaridade baseada na riqueza das espécies demonstrou a formação de quatro grupos; o fator conservação e proximidade geográfica parece ser os mais relevantes para o agrupamento das áreas. Já para a abundância, a análise não mostrou formação de grupos. O solo demonstrou media fertilidade e se caracterizou por ser homogêneo quanto aos teores químicos, o que não permitiu a formação de gradientes dentro da área amostrada. A análise da cobertura do dossel demonstrou uma variação em função da sazonalidade e em algumas parcelas distintas. De uma maneira geral, o fragmento estudado apresenta uma estrutura e características próprias, destacando uma elevada área basal, estratificação bem definida e o domínio de espécies secundarias tardias, mostrando assim o estado primário de conservação dessa floresta.

Palavras- chave: florestas semideciduais, estratificação, estrutura, similaridade

**ABSTRACT**

Seasonal semideciduous forests (FES) occur in patches mainly in the region of the Cerrado of central Brazil, had occupied a expressive area throughout Minas Gerais state. These formations generally occur on fertile and humid soil, characterized for the climatic changes that determines the seasonal deciduousness of the dominant tree individuals, in reply the hydric deficiency. Therefore, studies in these forests are necessary to search to understand the structure and to verify the formation of standards and comparing the floristic composition of this with others fragment. The study was carried out in a seasonal semideciduous forest area located between the coordinates 19º40´35" S and 48º02´12" W. The climate of the region is of the Aw type and the annual average of temperature is presented maximum of 30.3°C, and minimum of 17.5°C and average precipitation is 1630 mm. An area of one hectare, subdivided in five transects of 100 meters was demarcated. Each transect was composed for five plots 20 x 20 m each, totalizing 25 plots. In each plot they had been showed to the tree individuals with circumference ate breast height (1.30 m above of the ground) bigger or equal 15 cm (CBH ≥ 15cm). The usual phytossociological parameters had been analyzed. The density and basal area had been calculated, beyond the indices of Shannon and equitability for the community. The forest was segmented in three vertical stratus based of the average height of all the individuals and its standard error. The floristic similarity of these FES with other FESs was calculated, based in richness and abundance of the species. 806 individuals represented for 90 species had been showed. Late secondary species were frequent in the canopy and sub-canopy, being *Micrandra elata* (Didr.) Müll. Arg. The most important specie in the community followed of *Galipea jasminiflora* (A.St. - Hil.) Engl, with presented the greater frequency in the understory. The pioneer species had low representation in the sampled area, what it was waited for an area with good condition of conservation. Associated to this state of conservation, the basal area of 45,8m2/ha is also distinguished, what is not common for this type of vegetation formation in the Triangulo Mineiro. The forest presented the J-invert standard for the diameter distribution of the community, but the more dense species showing distribution out of this standard. The analysis of similarity based on the richness of species demonstrated the formation of four groups, and the factor conservation state and geographic proximity seems to be most significant. Already for the abundance, the analysis did not show formation of groups. The soils demonstrated fertility media and characterized for homogeneity for chemical components, what did not allow the formation of gradients of the showed area. The analysis of the covering of the canopy demonstrated a variation in function of the seasonality. In a general way this remnant studied presents a particular structure and characteristics, well defined stratification and the species domain you would second delayed; thus showing the primary succession state of this forest

Keywords: Forest fragment, semideciduous forest, Stratification, Structure population, Similarity

# INTRODUÇÃO

Os ecossistemas florestais no Brasil são diversos e complexos, fato que está atrelado à sua grande área física e diversidade de climas e solos (Leitão-Filho 1987). No estado de Minas Gerais, as fisionomias florestais se estendiam por uma vasta região do centro-sul e leste do estado (IBGE 1993). Minas Gerais, com uma grande extensão, é privilegiada por suas variadas formações geológicas, topográficas e climáticas, detendo a maior variedade de formações vegetais do país (Mello-Barreto 1942). Dentre as formações vegetais, estão as florestas estacionais semideciduais (FES) caracterizadas pela sazonalidade climática que determina a perda foliar (20 a 50% de deciduidade) dos indivíduos arbóreos dominantes, em resposta a deficiência hídrica ou queda de temperatura nos meses mais frios e secos (Veloso *et al.* 1991). As florestas semidecíduais ocorrem na forma de manchas, principalmente na região do cerrado do Brasil central (Rizzini 1979) e já ocuparam uma área bastante expressiva em Minas Gerais (Leitão-Filho 1982). Essas formações coincidem com solos férteis e úmidos, características de grande atrativo para à agropecuária, e, assim, foram drasticamente reduzidas nas regiões do Sul e Leste de Minas (Eiten 1982). Esta redução fragmentou as florestas, sendo este um dos fatores dificultador da reprodução das espécies raras que podem sumir ou desaparecer em alguns fragmentos (Silva & Soares 2003).

Da mesma forma como ocorreu em outros estados brasileiros, onde o processo de ocupação e exploração remonta ao período colonial, a cobertura florestal primitiva foi reduzida a remanescentes esparsos, atualmente a maioria dessas fisionomias vegetais encontram-se bastante alteradas pela retirada seletiva de madeira ou mais preservadas situada em áreas onde a topografia dificulta o acesso (Oliveira-Filho & Machado 1993). Segundo o Mapa da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais, em 2006 cerca de 33,8% do território de Minas Gerais mantinham cobertura vegetal nativa e para a floresta estacional semidecidual esse percentual era de 8,9% (Scolforo *et al*. 2006).

Dada essas condições, a FES é uma das formações vegetais nativa mais ameaçadas pela conversão de terras para a agricultura e pecuária (Silva *et al*. 2006). Apesar da crescente fragmentação, cada remanescente de FES apresenta particularidades históricas e grau de preservação diferentes, refletidos em sua composição florística e estrutural, tornando-os únicos e elevando a importância da sua conservação para a manutenção da biodiversidade (Santos & Kinoshita 2003).

Essas florestas apresentam uma alta diversidade florística e possuem uma flora arbórea bem estudada, quando comparada com a de outras formações vegetais (Leitão-Filho 1992). Apesar da consciência crescente sobre a importância destes recursos florestais e da

necessidade de conservá-los, poucos são os estudos sobre a estrutura fitossociológica destas florestas no Triangulo Mineiro.

A maioria de trabalhos com vegetação restringe a descrição de características florísticas e fitossociológicas das florestas apenas em uma visão horizontal. Necessitando assim, de um refinamento das descrições fisionômicas das formações estudadas, de maneira a fornecer dados sobre a estratificação, que permitirão correlações mais estreitas da vegetação com outros fatores bióticos e abióticos e maior clareza na comparação entre formações florestais distintas ou mesmo entre diferentes habitats dentro de uma área contínua de mata (Rodrigues 1991).

Estudos da estrutura vertical são poucos, devem ser tão importantes quanto aqueles relacionados à estrutura horizontal, considerando que a diferença na ocupação de nichos em estratos distintos é um dos fatores cruciais na explicação da alta diversidade em florestas tropicais (Terborgh 1992). Também é importante o conhecimento das síndromes de dispersão em florestas, já que a dispersão é um processo ecológico estratégico na comunidade florestal e seu estudo tem grande importância no entendimento das variáveis envolvidas na organização da comunidade (Yamamoto *et al.* 2007), da mesma forma que os grupos sucessionais existentes.

Tanto os estudos recém mencionados como o manejo e recuperação de áreas degradadas se tornam cada vez mais importantes e os estudos detalhados sobre a composição florística, estrutura da vegetação e a ecologia das comunidades vegetais são fundamentais para embasar o desenvolvimento de modelos de recuperação de áreas degradadas (Werneck *et. al*. 2000; Silva & Soares 2003).

As formações de floresta estacional semidecidual não apresentam um padrão na sua estrutura horizontal e composição vegetal arbórea, já que ocorrem em condições ambientais muito heterogêneas. Dessa maneira, novos estudos são necessários para ampliar o conhecimento dos processos e padrões ecológicos dessas florestas do Triângulo Mineiro.

Apesar da reconhecida variação espacial na estrutura e na composição das florestas estacionais semideciduais, parte-se da hipótese de que é possível inferir sobre o estado de conservação de uma dada área com base na presença destacada de árvores de grande porte ( indicando uma área basal elevada, por hectare) e no predomínio de espécies de grupos sucessionais avançados. Assim, os objetivos deste estudo são: 1) Descrever a composição florística e estrutura de um fragmento de floresta estacional semidecidual e analisar o estado de conservação do mesmo; 2) Caracterizar as espécies arbóreas em diferentes guildas de regeneração e síndromes de dispersão; 3) Agrupar as espécies em estratos (dossel, sub-dossel

e sub-bosque) a fim de buscar relações entre os aspectos citados no item “2” com a estrutura vertical da vegetação. 4) Caracterizar a importância ecológica da área baseada na sua diversidade, nos seus diferentes grupos ecológicos, nas características do solo e na heterogeneidade vertical da vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado em um fragmento de floresta estacional semidecidual situada na reserva legal da Fazenda Sucupira-Caçu que está localizada a 12 Km do centro da cidade de Uberaba ao norte do município. O fragmento é constituído por uma área contínua de 70 ha, caracterizado por um gradiente de cerradão, floresta semidecidual e mata de galeria (19º40´35” S e 48º02´12” W). O fragmento florestal situa-se em uma área plana, com leve declividade próxima ao córrego Água Bonita. A área apresenta poucos indícios de perturbação antrópica, demonstrando sinais nítidos de uma vegetação primária, não sendo incomum encontrar no seu interior espécimes vegetais com mais de 30 metros de altura e diâmetro superior a um metro. No entorno do fragmento observamos pastagens e plantações de soja além de alguns fragmentos de cerradão (Fig. 1).

O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen (1948), sendo marcado por duas estações bem definidas, uma quente e chuvosa, que se estende de outubro a março, e a estação seca, que é de abril a setembro. A média anual de temperatura, no município de Uberaba apresenta-se entre máxima de 30,3°C, e mínima de 17,5°C e precipitação pluviométrica média nos anos de 1995 a 2004 de 1630 mm (Abdala 2005). O município de Uberaba segundo Nishiyama (1989) faz parte da unidade de relevo do Planalto Arenítico Basáltico da Bacia do Paraná. Os solos são muito variados, a maioria apresentando textura média, sendo classificados de uma forma geral como Latossolos de diferentes graus de fertilidade. O solo predominantes na região do Triângulo Mineiro são os Latossolos Vermelho-Escuro (66,79% da área total), e os Latossolos Roxo (17,71%), (EMBRAPA 1982).

Figura 1: Área de estudo- Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, localizado na fazenda Sucupira - Caçu, Uberaba Minas Gerais. Área de estudo (☆ ).(Fonte: Google® Earth 2008)

**Levantamento de dados**

Para a realização do levantamento fitossociológico foi utilizado o método de parcelas (Mueller-Dombois & Ellemberg 1974) e demarcada uma área de um hectare, na área core de floresta estacional semidecidual no fragmento, subdividida em cinco transectos de 100 metros, distantes 20m um do outro. Cada transecto foi composto por cinco parcelas contíguas de 20 x 20 m cada, totalizando 25 parcelas (Fig. 2).

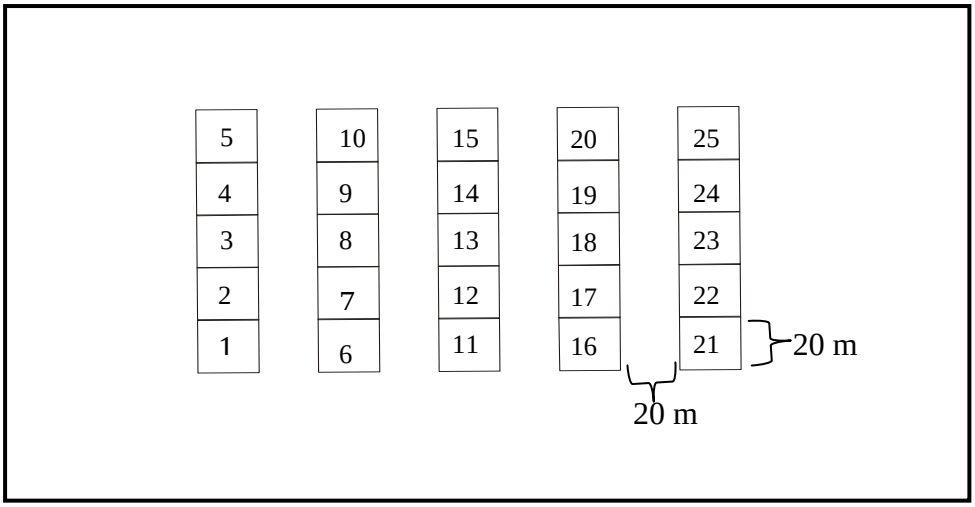


Figura 2: Esquema das disposições das parcelas na área amostral do Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, localizado na fazenda Sucupira - Caçu, Uberaba Minas Gerais.

Os transectos foram orientados no sentido Sudeste - Nordeste dentro da área mais conservada do fragmento, e as coordenadas do ponto inicial do vértice da primeira parcela são 19º40’35” S 48º02’12”W. Para marcar as parcelas foram utilizadas estacas de ferro de 5 mm de espessura e 1,20 m de altura, com a extremidade superior pintada com tinta branca de fácil visualização.

Em cada parcela foram registrados, amostrados, e identificados todos os indivíduos arbóreos vivos com circunferência a altura do peito (1,30 m acima do solo) maior ou igual a 15 cm (CAP ≥ 15 cm). Nestes foram fixadas, com pregos, plaquetas de alumínio numeradas. A altura de cada indivíduo foi estimada com o auxilio do podão de coleta (14m) como referência, e acima desta por estimativa visual. As espécies foram classificadas em famílias de acordo com o sistema do Angiosperm Phylogeny Group II (Souza & Lorenzi 2005). Para corrigir o nome das espécies e padronizar o nome dos autores que classificaram as espécies foi utilizado o site W3 Trópicos do Missouri Botanical Garden (http://mobot.mobot.org/w3t/serch/vast.htm). As espécies foram identificadas no campo, e quando não foi possível, foram encaminhadas para especialista e consulta no Herbário da Universidade Federal de Uberlândia (HUFU).

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram os comumente usados em fitossociologia: densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e freqüências relativa (FR) e absoluta (FA). Os três primeiros são utilizados na composição do valor de importância (VI) para espécies. Foram calculadas a densidade e área basal total, alem dos índices de Shannon e Equitabilidade para a comunidade. Para os cálculos, foi utilizado o programa FITOPAC SHELL (Shepherd 2007).

Para as 25 parcelas foram calculados a média, o desvio padrão, o coeficiente de variação (CV) e a amplitude para o numero de espécies, a densidade e a área basal por parcelas. O coeficiente de variação (desvio padrão sobre a média) é utilizado para aferir a heterogeneidade da comunidade a partir dos dados obtidos por parcelas (Brower *et al*. 1998).

Pimentel Gomes (1990) classifica a variabilidade como sendo baixa se o CV for inferior a 10%, media se estiver entre 0,10 e 0,20, alta acima de 0,30. Dessa forma para valores de CV inferiores a 0,20, a amostra é considerada homogênea, e, quanto maior o coeficiente (cujo máximo é 1,0) maior é a heterogeneidade da amostra.

**Similaridade florística**

Diversos trabalhos realizados em FES foram utilizados como base de comparação com o presente estudo, todos realizados em floresta estacional semidecidual da região sudeste do

Brasil. Foram selecionados entre aqueles que adotaram semelhante critério de inclusão. Além de servir de comparação geral, os 16 estudos realizados em FES também serviram para a busca de padrões florísticos entre as florestas analisadas.

Para a comparação, foram confeccionadas duas matrizes, uma de presença/ausência e outra com os dados brutos de abundância das espécies. Foram retiradas as espécies presentes em somente uma das áreas amostradas; o intuito foi a priorização, neste trabalho, na busca de semelhanças e não de diferenças florísticas entre as FES comparadas. Foi utilizado apenas o nível taxonômico de espécies, sendo eliminadas aquelas identificadas no nível de gênero ou de família. As espécies com identificação incerta (indicadas por cf. ou aff.) foram incluídas como de fato pertencentes ao referido táxon. Também foram unidas espécies com sinonímia botânica, com auxilio do site $w^3$Tropicos do Missouri Botanical Garden disponível on line (http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html), de bibliografia especializada e de consulta a especialistas. Assim, ao todo, foram utilizadas 16 áreas e um total de 614 espécies nas matrizes de comparação. Na matriz de presença/ausência foi utilizado o coeficiente de Sørensen (Brower *et al.* 1998), enquanto na matriz de abundância foi utilizado o índice Bray-Curtis (Brower *et al.* 1998). Para esta ultima matriz, os dados de abundância das espécies foram relativizados para número de indivíduos por hectare, uma vez que existe variação no tamanho das áreas amostradas.

As áreas foram analisadas par a par e para a melhor visualização dos resultados, os valores calculados para similaridade foram utilizados para produzir dois dendrogramas de classificação, utilizando-se a média de ligação de grupo (UPGMA) como método de agrupamento. Estas análises foram realizadas no programa FITOPAC SHELL (Shepherd 2007).

**Estratificação**

A área de estudo foi segmentada em três estratos verticais: estrato 1 (sub-bosque), estrato 2 (sub-dossel) e estrato 3 (dossel). O critério de estratificação da comunidade teve por base a altura média de todos os indivíduos e seu desvio padrão.

Para determinar a ocupação da espécie no estrato vertical foi utilizada a média das alturas mais o desvio padrão de cada espécie, por assim representar a sua fase madura. Das 90 espécies amostradas neste estudo, foram utilizadas 27 espécies para essa classificação (representadas por no mínimo 5 indivíduos). Para caracterização dos estratos um número muito pequeno de indivíduos de uma espécie não é suficiente para identificar qual a possível

ocorrência nos estratos da comunidade. Pré-supondo a existência de três estratos a fórmula usada para classificação dos indivíduos nos estratos foi:

Estrato 1 (sub-bosque): $\overline{X}e + Se < \overline{X}c$;
Estrato 2 (sub-dossel): $\overline{X}c < \overline{X}e + Se < \overline{X}c + Sc$;
Estrato 3 (dossel): $\overline{X}e + Se > \overline{X}c + Sc$
Em que:

$\overline{X}e$ = média das alturas dos indivíduos amostrados da espécie;
$Se$ = desvio padrão das alturas dos indivíduos amostrados da espécie;
$\overline{X}c$ = média das alturas dos indivíduos amostrados da comunidade;
$Sc$ = desvio padrão das alturas dos indivíduos amostrados da comunidade;

**Grupos sucessionais e síndrome de dispersão**

Com base na classificação realizada por Gandolfi *et al.* (1995), as espécies de cada estrato foram agrupadas em grupos sucessionais, sendo: a) pioneiras - aquelas que necessitam de luz direta para germinar e se estabelecer; b) secundárias iniciais - espécies que se desenvolvem em clareiras pequenas ou mais raramente no sub-bosque, em condições de algum sombreamento; c) secundárias tardias - desenvolvem-se no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição de emergente. Outros critérios também foram usados: 1) estrato que a espécie alcançou (baseado na altura máxima alcançada pelos indivíduos da espécie), 2) foi anotado em campo, a posição da copa dos indivíduos quanto a localização na luz (baseada em presença ou ausência de copa de outras árvores sobre cada indivíduo), 3) experiência de campo (baseada em observações na área do comportamento de algumas espécies e em outras áreas estudadas). Quanto as síndromes de dispersão, foi consultada na bibliografia para classificação das espécies e observações de campo.

**Distribuição em classes de diâmetro**

Para a distribuição de diâmetros das espécies *Galipea jasminiflora*, *Micrandra elata* e da comunidade os intervalos de classe foram definidos pela fórmula A/K, onde A representa a amplitude (diâmetro) e K é definido pelo algoritmo de Sturges: K = 1 + 3,3 x logN, onde N é o número de indivíduos amostrados (Paixão 1993).

**Coleta e análise do solo**

Após a limpeza da serrapilheira grossa depositada na camada superficial, foram retiradas três sub-amostras de solo, a uma profundidade de 0 - 20 cm, formando uma amostra composta em cada uma das 25 parcelas estudadas. As sub-amostras foram retiradas de forma sistemática, sempre próxima ao vértice superior direito, ao centro e ao vértice inferior esquerdo de cada parcela. As amostras compostas foram secas ao ar, peneiradas em malha 2 mm e acondicionadas em sacos plásticos. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Análises de Solos do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram determinados os seguintes parâmetros: pH, P, $K^{+}$, $Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$, $Al^{3+}$ e $Mn^{+2}$. Também foi quantificada a soma de bases (SB), a capacidade de troca de cátions em pH de 7,0 (T), a saturação por bases (V) e matéria orgânica. As análises foram realizadas segundo as recomendações da EMBRAPA (1999). Por fim, foram calculados a média, desvio padrão, amplitude e coeficiente de variação entre as variáveis medidas de solo. O coeficiente de variação foi utilizado para aferir a heterogeneidade do solo das parcelas, para as variáveis quantificadas (Brower *et al*. 1998).

Foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (CCA) (Ter Braak 1987) entre as espécies com mais de 10 indivíduos e as variáveis de solo. Foi realizado o teste de Monte Carlo e quando necessário retirado da analise as variáveis do solo redundantes. Tal análise procurou verificar possíveis relações entre as variáveis ambientais e a distribuição das espécies na área amostrada.

**Cobertura do dossel**

A cobertura do dossel foi quantificada utilizando-se um densiômetro esférico de copa, (Fig. 3) que reflete uma amostra do dossel em um espelho côncavo quadriculado, sendo que através da contagem dos quadrados interceptados pela folhagem estima-se a porcentagem de cobertura ou abertura do dossel. Para a realização das medidas foi utilizado o método de Lemon (1956), e foi realizado quarto medidas no centro da parcela direcionando o denciometro para os vértices. Os valores dos quatro lados foram somados constituindo uma média única por parcela, que foi relacionada com o total de pontos lidos (37 pontos vezes quatro leituras, num total de 148). Foi medida a abertura do dossel das 25 parcelas amostrada no fragmento em dois momentos: um em abril (final da estação chuvosa) e outra em setembro (final da estação seca). Para minimizar erros na medição, o ponto central de cada parcela onde foi realizada a primeira medição foi marcado. Assim, a segunda medição da abertura do dossel na estação seca foi realizada no mesmo ponto e altura da primeira medição.

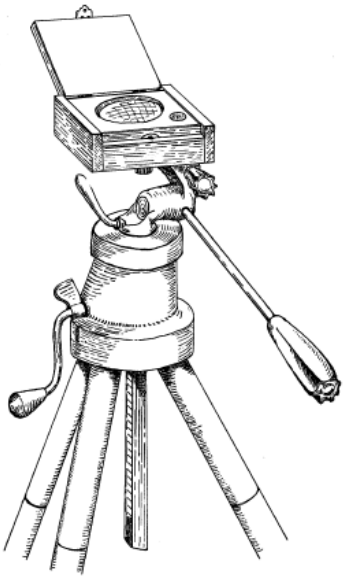

Figura 3: Desenho do densiometro sobre um tripé posicionado para coleta de dados. Fonte: Streickler, 1959.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Descrição e análise fitossociológica

Foram amostrados 806 indivíduos pertencentes a 35 famílias, 77 gêneros e 90 espécies (Tab.1). Duas espécies apenas ficaram identificadas em nível de famílias. As espécies raras (com um indivíduo) representaram 32,2% da comunidade.

A densidade por hectare obtida nesse estudo foi de 806 ind.ha$^{-1}$, uma densidade menor comparada com outros trabalhos conduzidos em fitocenoses similar com mesmo critério de inclusão na região do Triangulo Mineiro (Gusson 2007; Souza Neto 2007; Kilca 2007; Vale 2008; Lopes 2008) (ver tabela 2). Vale (2008) descreveu uma densidade na floresta semidecidual da mata de Araguari de 839 ind.ha$^{-1}$. Esse valor não difere muito do encontrado neste estudo, possivelmente devido às duas florestas apresentarem características semelhantes, quanto ao estado de conservação, tais como a existência de poucas árvores de grande porte formando o dossel e um conjunto de indivíduos não muito denso formando o sub-dossel e o sub-bosque. Porém, Gandolfi *et al*. (1995) comenta que em fisionomias de floresta estacional semidecidual é comum a alta densidade de espécies arbóreas, onde alguns estudos revelam densidades de 1800 ind.ha$^{-1}$, tal valor muito superior ao observado na floresta desse estudo.

A floresta estacional semidecidual da fazenda Sucupira-Caçu possui algumas características estruturais que a difere de outros fragmentos da mesma fitofisionomia da região do Triângulo Mineiro. Esse fragmento de floresta, apesar de não possuir uma área grande (cerca de 70 ha), é caracterizada pela presença de alguns indivíduos emergentes que se posicionam acima do dossel, com altura máxima de 36 metros.

O fato de existir espécies de grande porte, provavelmente de origem primária, é um dos indicativos do bom estado de conservação deste ambiente florestal. Isso pode ser confirmado quando comparamos fragmentos florestais com poucos indivíduos de grande porte, e alta densidade de indivíduos finos. Gusson (2007) comenta, em seus estudos em floresta estacional semidecidual, a existência de muitos indivíduos finos e poucos indivíduos de grande porte, isso devido a área amostrada pelo autor ter um histórico de perturbação no passado com muitas clareiras e árvores cortadas.

Tabela 1. Espécies arbóreas amostradas no levantamento fitossociológico na floresta estacional semidecidual da fazenda Sucupira-Caçu, Uberaba, Minas Gerais: NI= número de indivíduos; GS= grupo sucessional (P= pioneira, Si= secundária inicial, St= secundária tardia, Sinf= sem informação); Sindr. = Síndrome de dispersão (Ane=anemocórica, Zoo= zoocórica, Auto= autocórica)

| **Família/Espécie** | **NI** | **GS** | **Sindr.** |
|---|---|---|---|
| **Anacardiaceae** | | | |
| *Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng. | 4 | Si | Ane |
| **Annonaceae** | | | |
| *Annona cacans* Warm. | 1 | Si | Zoo |
| *Duguetia lanceolata* A.St.-Hil. | 3 | St | Zoo |
| *Porcelia macrocarpa* (Warm.) R.E.Fr | 1 | Si | Zoo |
| *Unonopsis lindmanii* R.E.Fr. | 87 | Si | Zoo |
| **Apocynaceae** | | | |
| *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg. | 1 | St | Ane |
| *Aspidosperma subincanum* Mart. ex A.DC. | 1 | Si | Ane |
| **Araliaceae** | | | |
| *Aralia warmingiana* (Marchal) J.Wen | 5 | P | Zoo |
| *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin | 1 | P | Zoo |
| **Bignoniaceae** | | | |
| *Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex DC) Mattos | 1 | St | Ane |
| *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose | 3 | Si | Ane |
| **Boraginaceae** | | | |
| *Cordia sellowiana* Cham. | 4 | Si | Zoo |
| **Burseraceae** | | | |
| *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand | 4 | Si | Zoo |
| **Caricaceae** | | | |
| *Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC. | 1 | P | Zoo |
| **Celastraceae** | | | |
| *Cheiloclinium cognatum* (Miers) A.C.Sm. | 52 | St | Zoo |
| *Maytenus floribunda* Reissek | 1 | St | Zoo |

Continuação Tabela 1

| Família/Espécie | NI | GS | Sindr. |
|---|---|---|---|
| **Chysobalanaceae** | | | |
| *Hirtella glandulosa* Spreng. | 1 | Si | Zoo |
| *Hirtella gracilipes* (Hook.f.) Prance | 1 | Si | Zoo |
| **Clusiaceae** | | | |
| *Garcinia brasiliensis* Mart. | 3 | Si | Zoo |
| **Combretaceae** | | | |
| *Terminalia glabrescens* Mart. | 2 | Si | Ane |
| *Terminalia phaeocarpa* Eichler | 5 | Si | Ane |
| **Ebenaceae** | | | |
| *Diospyros hispida* A.DC. | 1 | Si | Zoo |
| **Euphorbiaceae** | | | |
| *Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl. | 1 | P | Zoo |
| *Micrandra elata* (Didr.) Müll. Arg. | 118 | St | Aut |
| *Sapium glandulosum* (L.) Morong | 1 | P | Zoo |
| **Fabaceae** | | | |
| *Acacia polyphylla* DC. | 6 | P | Ane |
| *Andira ormosioides* Benth. | 1 | Si | Zoo |
| *Cassia ferruginea* (Schrad.) Schrad. ex DC. | 1 | P | Ane |
| *Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Benth. | 1 | Si | Ane |
| *Copaifera langsdorffii* Desf. | 2 | St | Zoo |
| *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong | 1 | P | Aut |
| *Hymenaea courbaril* L. | 3 | St | Zoo |
| *Inga vera* Willd. | 4 | Si | Zoo |
| *Lonchocarpus cultratus* (Vell.) Az.-Tozzi & H.C.Lima | 3 | Si | Aut |
| *Machaerium brasiliense* Vogel | 5 | Si | Ane |
| *Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel | 1 | Si | Ane |
| *Machaerium villosum* Vogel | 1 | Si | Ane |
| *Myroxylon peruiferum* L.f. | 1 | St | Ane |
| *Ormosia arborea* (Vell.) Harms | 4 | Si | Zoo |
| *Platycyamus regnellii* Benth. | 9 | St | Ane |
| *Sweetia fruticosa* Spreng. | 2 | Si | Ane |

Continuação Tabela 1

| **Família/Espécie** | **NI** | **Gs** | **Sindr.** |
|---|---|---|---|
| *Zollernia ilicifolia* (Brongn.) Vogel | 5 | Si | Aut |
| **Lauraceae** | | | |
| *Cryptocarya aschersoniana* Mez | 11 | St | Zoo |
| *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez | 2 | St | Zoo |
| *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. | 15 | Si | Zoo |
| *Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez | 4 | Si | Zoo |
| Lauraceae | 1 | Sinf | Zoo |
| **Lecythidaceae** | | | |
| *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze | 6 | St | Ane |
| **Melastomataceae** | | | |
| *Miconia latecrenata* (DC.) Naudin | 3 | Si | Zoo |
| **Meliaceae** | | | |
| *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. | 3 | Si | Zoo |
| *Cedrela fissilis* Vell. | 6 | Si | Ane |
| *Guarea guidonia* (L.) Sleumer | 4 | St | Zoo |
| *Guarea kunthiana* A. Juss. | 2 | St | Zoo |
| *Trichilia catigua* A. Juss. | 28 | Si | Zoo |
| *Trichilia claussenii* C.DC. | 38 | St | Zoo |
| *Trichilia elegans* A.Juss. | 5 | St | Zoo |
| *Trichilia pallida* Sw. | 1 | Si | Zoo |
| **Monimiaceae** | | | |
| *Mollinedia widgrenii* A.DC. | 4 | Sinf | Zoo |
| **Moraceae** | | | |
| *Pseudolmedia laevigata* Trécul | 1 | Si | Zoo |
| *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer | 2 | Si | Zoo |
| **Myristicaceae** | | | |
| *Virola sebifera* Aubl. | 4 | Si | Zoo |
| **Myrsinaceae** | | | |
| *Ardisia ambigua* Mez | 5 | St | Zoo |
| *Myrsine* sp | 2 | Sinf | Zoo |

Continuação Tabela 1

| **Família/Espécie** | **NI** | **GS** | **Sindr.** |
|---|---|---|---|
| **Myrtaceae** | | | |
| *Calyptranthes widgreniana* O.Berg | 3 | Si | Zoo |
| *Calycorectes psidiiflorus* (O.Berg) Sobral | 17 | St | Zoo |
| *Campomanesia velutina* (Cambess.) O.Berg | 2 | P | Zoo |
| *Eugenia involucrata* DC. | 2 | St | Zoo |
| *Eugenia ligustrina* (Sw.) Willd. | 17 | St | Zoo |
| *Myrcia splendens* (Sw.) DC. | 1 | P | Zoo |
| *Psidium sartorianum* (O.Berg) Nied. | 5 | Si | Zoo |
| Myrtaceae | 1 | Sinf | Zoo |
| **Nyctaginaceae** | | | |
| *Guapira venosa* (Choisy) Lundell | 1 | Si | Zoo |
| **Phyllanthaceae** | | | |
| *Margaritaria nobilis* L.f. | 1 | Si | Aut |
| **Piperaceae** | | | |
| *Piper arboreum* Aubl. | 2 | P | Zoo |
| **Proteaceae** | | | |
| *Roupala brasiliensis* Klotzsch | 4 | St | Ane |
| **Rhamnaceae** | | | |
| *Rhamnidium elaeocarpum* Reissek | 3 | P | Zoo |
| **Rubiaceae** | | | |
| *Chomelia sericea* Müll.Arg. | 3 | St | Zoo |
| *Coussarea hydrangeifolia* (Benth.) Müll.Arg. | 2 | Si | Zoo |
| *Coutarea hexandra* (Jacq.) K.Schum. | 6 | St | Ane |
| *Genipa americana* L. | 1 | St | Zoo |
| *Ixora brevifolia* Benth. | 4 | St | Zoo |
| *Machaonia brasiliensis* (Hoffmanss. ex Humb.) Cham. & Schltdl. | 2 | Si | Zoo |
| **Rutaceae** | | | |
| *Galipea jasminiflora* (A.St.-Hil.) Engl. | 142 | St | Aut |
| *Zanthoxylum riedelianum* Engl. | 1 | Si | Zoo |
| **Salicaceae** | | | |
| *Casearia gossypiosperma* Briq. | 35 | Si | Zoo |

Continuação Tabela 1

| **Família/Espécie** | **NI** | **GS** | **Sindr.** |
|---|---|---|---|
| **Sapindaceae** | | | |
| *Cupania vernalis* Cambess. | 3 | Si | Zoo |
| **Sapotaceae** | | | |
| *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl. | 17 | P | Zoo |
| *Pouteria torta* (Mart.) Radlk. | 5 | Si | Zoo |
| **Vochysiaceae** | | | |
| *Qualea jundiahy* Warm. | 9 | Si | Ane |
| *Vochysia magnifica* Warm. | 17 | St | Ane |

Tabela 2: Informações gerais de todas as áreas usadas na similaridade florística (Número de espécies =S; Densidade= Des.; Indivíduos = ind).

| **Área** | **Município** | **Coordenadas** | **Área amostrada** | **Critério. Inclusão** | **(S)** | **Dens.(ind.ha$^{-1}$)** | **Área basal ( m$^2$/há$^{-1}$)** | **Autor** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ipi | Ipiaçu, MG | 38º43' S e 49º56' W | 1,0 | CAP 15 | 53 | 837 | 15,14 | Gusson, A.E.(2007) |
| Udi1 | Uberlândia, MG | 19º10' S e 48º23' W | 1,0 | CAP 15 | 88 | 880 | 26,19 | Souza, Neto, A.R.(2007) |
| Udi2 | Uberlândia,MG | 18º40' S e 48º24' W | 1,2 | CAP 15 | 92 | 1218 | 24,29 | Kilka (2007) |
| Udi3 | Uberlândia, MG | 18°57' S e 48º12' W | 1,2 | CAP15 | 116 | 1556 | 23,90 | Lopes et al.(2008) |
| Lum | Luminárias,MG | 21°29’ S e 44°55’ W | 1,3 | CAP 15,5 | 159 | 1830 | 28,33 | Rodrigues *et al*. ( 2003) |
| Per | Carrancas,MG | 21º36’ S e 44º37’ W | 1,2 | CAP 15,7 | 217 | 2138 | 34,16 | Oliveira-Filho *et al*. (2004) |
| SCar | São Carlos,SP | 21º55’ S e 47º48’ W | 1,0 | CAP 15,7 | 77 | 1239 | 25,34 | Silva & Soares (2002) |
| Caet | Gália,SP | 49°40’ S e 49°44’ W | 0,6 | CAP 15,7 | 62 | 1080 | 31,00 | Durigan *et al*.(2000) |
| R Doc | Rio Doce MG | 19º29' S e 42º28’ W | 0,5 | CAP 15 | 143 | 1569 | 26,94 | Lopes *et al*. (2002) |
| Viç1 | Viçosa MG | 20º45’ S e 42º55’ W | 0,5 | CAP 15 | 151 | 1640 | 38,45 | Campos *et al*.(2006) |
| Viç2 | Viçosa MG | 20º47’ S e 42º55’ W | 0,5 | CAP 15 | 124 | 2550 | 28,70 | Silva *et al*. (2004) |
| Lav1 | Lavras MG | 21º13’ S e 44º57’ W | 2,1 | CAP 15,7 | 175 | 1500 | 27,24 | Espirito Santo *et al*.( 2002) |
| Lav2 | Lavras MG | 21º13' S e 44º58' W | 1,2 | CAP 15,7 | 157 | 1115 | 29,14 | Machado *et al*. (2004) |
| Ara | Araguari MG | 18º30' S e 48º23' W | 1,0 | CAP15 | 79 | 839 | 26,69 | Vale (2008) |
| Bos JK | Araguari MG | 18º38' S e 48º11 'W | 1,2 | CAP10 | 113 | 1522,5 | 32,89 | Araújo *et al*. (1997) |
| Uber | Uberaba MG | 19º40' S e 48º02' W | 1,0 | CAP15 | 90 | 806 | 45,80 | Este estudo |

Já na floresta deste estudo a dominância de indivíduos de grande porte em algumas populações foi uma constante para toda área amostral. Como exemplos têm-se as populações de *Micrandra elata*, *Cariniana estrellensis* e *Nectandra membranaceae*.

As famílias com maior riqueza foram: Fabaceae com 17 espécies (19%), Myrtaceae e Meliaceae com oito espécies (9%), Rubiaceae com seis espécies (7%), Annonaceae com quatro espécies (4%) e Euphorbiaceae com três (3%) (Tab.1). Ao analisarmos a porcentagem de indivíduos por família, observamos as seguintes famílias com maior representatividade: Rutaceae (17,7%), Euphorbiaceae (14,9%), seguidas de Annonaceae (11,4%), Meliaceae (10,8%) e Fabaceae com (6,2%). Dessas apenas a família Euphorbiaceae esteve presente em todas as parcelas amostradas, isso ocorreu devido a ampla distribuição de *Micrandra elata* no fragmento. Estudos realizados por Vale (2008), Silva & Soares (2003); Silva *et al*. (2003); Pagano *et al*. (1987) e Paula *et al*. (2004), em levantamentos florísticos realizados em florestas estacionais semideciduais, relataram que as famílias com maior densidade e riqueza foram Fabaceae, Meliaceae e Myrtaceae, o que mostra a importância dessas famílias em florestas estacionais semideciduais.

Neste estudo oito famílias foram responsáveis por 53 (58,88%) espécies da comunidade e 585 (72,58%) dos indivíduos. Tal fato está dentro de um padrão já encontrado em outras florestas desta formação, em que um pequeno número de famílias abrange mais do que a metade das espécies observadas, assim como Vale (2008) e Gandolfi *et al* (1995) descrevem em seus trabalhos.

**Estrutura Fitossociológica**

As dez espécies mais importantes somam 61,82% do IVI total e representam 66,74% da abundância da área (Tab. 3). Em florestas tropicais, a maioria das espécies ocorre em baixa densidade, não sendo incomum que 5-10 espécies representem 50% do valor de importância (Hartshorn 1980). As espécies com maior IVI na comunidade podem apresentar características diferentes: *Micrandra elata* destaca-se com alta densidade e dominância relativa; *Galipea jasminiflora* e *Unonopsis lindmanii* destacam-se pela maior densidade e dominância e *Cariniana estrellensi* se destaca pela alta dominância. Dessa maneira pode-se dizer que cada espécie ocupa o espaço horizontal na floresta de uma forma diferente sugerindo estratégias de vida diferentes.

Tabela 3: Relação das espécies arbóreas amostradas na Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Sucupira-Caçu em Uberaba, Minas Gerais, segundo os valores decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI) e seus respectivos parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta e relativa; dominância absoluta e relativa por área ,freqüência absoluta e relativa.

| | **Densidade** | | **Dominância** | | **Freqüência** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Espécie** | **Abs.(ha)** | **Rel(%)** | **Abs.($m^2$/ha)** | **Rel(%)** | **Abs.(%)** | **Rel(%)** | **IVI** |
| *Micrandra elata* | 118 | 14,64 | 24,51 | 53,51 | 100 | 6,48 | 74,63 |
| *Galipea jasminiflora* | 142 | 17,62 | 0,66 | 1,45 | 92 | 5,96 | 25,02 |
| *Unonopsis lindmanii* | 87 | 10,79 | 1,25 | 2,73 | 96 | 6,22 | 19,74 |
| *Cheiloclinium cognatum* | 52 | 6,45 | 0,87 | 1,90 | 76 | 4,92 | 13,27 |
| *Cariniana estrellensis* | 6 | 0,74 | 5,12 | 11,18 | 20 | 1,30 | 13,22 |
| *Casearia gossypiosperma* | 35 | 4,34 | 0,48 | 1,04 | 76 | 4,92 | 10,31 |
| *Trichilia claussenii* | 38 | 4,71 | 0,44 | 0,96 | 68 | 4,40 | 10,08 |
| *Trichilia catiguá* | 28 | 3,47 | 0,10 | 0,22 | 44 | 2,85 | 6,55 |
| *Nectandra membranácea* | 15 | 1,86 | 0,65 | 1,43 | 48 | 3,11 | 6,40 |
| *Chrysophyllum gonocarpum* | 17 | 2,11 | 0,23 | 0,51 | 56 | 3,63 | 6,25 |
| *Vochysia magnifica* | 17 | 2,11 | 0,64 | 1,40 | 40 | 2,59 | 6,10 |
| *Calycorectes psidiiflorum* | 17 | 2,11 | 0,07 | 0,16 | 44 | 2,85 | 5,12 |
| *Hymenaea courbaril* | 3 | 0,37 | 1,74 | 3,79 | 12 | 0,78 | 4,94 |
| *Terminalia phaeocarpa* | 5 | 0,62 | 1,34 | 2,92 | 20 | 1,30 | 4,84 |
| *Cryptocarya aschersoniana* | 11 | 1,36 | 0,56 | 1,21 | 32 | 2,07 | 4,65 |
| *Eugenia ligustrina* | 17 | 2,11 | 0,08 | 0,18 | 32 | 2,07 | 4,36 |
| *Platycyamus regnellii* | 9 | 1,12 | 0,31 | 0,68 | 32 | 2,07 | 3,87 |
| *Qualea jundiahy* | 9 | 1,12 | 0,28 | 0,61 | 28 | 1,81 | 3,54 |
| *Enterolobium contortisiliquum* | 1 | 0,12 | 1,37 | 2,99 | 4 | 0,26 | 3,37 |
| *Acacia polyphylla* | 6 | 0,74 | 0,47 | 1,03 | 20 | 1,30 | 3,07 |
| *Pouteria torta* | 5 | 0,62 | 0,32 | 0,69 | 20 | 1,30 | 2,61 |
| *Coutarea hexandra* | 6 | 0,74 | 0,37 | 0,80 | 16 | 1,04 | 2,58 |
| *Zollernia ilicifolia* | 5 | 0,62 | 0,25 | 0,55 | 16 | 1,04 | 2,21 |
| *Machaerium brasiliense* | 5 | 0,62 | 0,05 | 0,12 | 20 | 1,30 | 2,04 |
| *Cedrela fissilis* | 6 | 0,74 | 0,11 | 0,24 | 16 | 1,04 | 2,02 |
| *Aralia warmingiana* | 5 | 0,62 | 0,14 | 0,30 | 16 | 1,04 | 1,96 |
| *Ardisia ambigua* | 5 | 0,62 | 0,02 | 0,04 | 20 | 1,30 | 1,95 |
| *Astronium fraxinifolium* | 4 | 0,5 | 0,15 | 0,32 | 16 | 1,04 | 1,86 |
| *Lonchocarpus cultratus* | 3 | 0,37 | 0,31 | 0,67 | 12 | 0,78 | 1,82 |
| *Psidium sartorianum* | 5 | 0,62 | 0,07 | 0,15 | 16 | 1,04 | 1,80 |
| *Trichilia elegans* | 5 | 0,62 | 0,05 | 0,11 | 16 | 1,04 | 1,76 |
| *Guarea guidonea* | 4 | 0,5 | 0,09 | 0,20 | 16 | 1,04 | 1,73 |
| *Roupala brasiliense* | 4 | 0,5 | 0,06 | 0,13 | 16 | 1,04 | 1,67 |

Tabela 3 – Continuação.

| | Densidade | | Dominância | | Freqüência | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Espécie** | **Abs.(ha)** | **Rel(%)** | **Abs.($m^2$/ha)** | **Rel(%)** | **Abs.(%)** | **Rel(%)** | **IVI** |
| *Protium heptaphyllum* | 4 | 0,50 | 0,14 | 0,30 | 12 | 0,78 | 1,58 |
| *Mollinedia widgrenii* | 4 | 0,50 | 0,01 | 0,02 | 16 | 1,04 | 1,55 |
| *Ocotea corymbosa* | 4 | 0,50 | 0,10 | 0,23 | 12 | 0,78 | 1,50 |
| *Virola sebifera* | 4 | 0,50 | 0,07 | 0,14 | 12 | 0,78 | 1,42 |
| *Cordia sellowiana* | 4 | 0,50 | 0,06 | 0,12 | 12 | 0,78 | 1,40 |
| *Inga vera* | 4 | 0,50 | 0,04 | 0,10 | 12 | 0,78 | 1,37 |
| *Ixora brevifolia* | 4 | 0,50 | 0,04 | 0,09 | 12 | 0,78 | 1,36 |
| *Ormosia arborea* | 4 | 0,50 | 0,02 | 0,04 | 12 | 0,78 | 1,31 |
| *Annona cacans* | 1 | 0,12 | 0,42 | 0,93 | 4 | 0,26 | 1,31 |
| *Handoanthus serratifolius* | 3 | 0,37 | 0,02 | 0,05 | 12 | 0,78 | 1,20 |
| *Rhamnidium elaeocarpum* | 3 | 0,37 | 0,01 | 0,03 | 12 | 0,78 | 1,18 |
| *Chomelia sericea* | 3 | 0,37 | 0,01 | 0,02 | 12 | 0,78 | 1,17 |
| *Calyptranthes widgreniana* | 3 | 0,37 | 0,01 | 0,02 | 12 | 0,78 | 1,16 |
| *Machaonia brasiliensis* | 2 | 0,25 | 0,17 | 0,37 | 8 | 0,52 | 1,14 |
| *Cupania vernalis* | 3 | 0,37 | 0,11 | 0,23 | 8 | 0,52 | 1,12 |
| *Garcinia brasiliensis* | 3 | 0,37 | 0,05 | 0,12 | 8 | 0,52 | 1,01 |
| *Duguetia lanceolata* | 3 | 0,37 | 0,05 | 0,11 | 8 | 0,52 | 1,00 |
| *Terminalia glabrescens* | 2 | 0,25 | 0,09 | 0,20 | 8 | 0,52 | 0,97 |
| *Cabralea canjerana* | 3 | 0,37 | 0,03 | 0,07 | 8 | 0,52 | 0,96 |
| *Miconia latecrenata* | 3 | 0,37 | 0,03 | 0,06 | 8 | 0,52 | 0,95 |
| *Copaifera langsdorffii* | 2 | 0,25 | 0,06 | 0,13 | 8 | 0,52 | 0,90 |
| *Cassia ferruginea* | 1 | 0,12 | 0,23 | 0,51 | 4 | 0,26 | 0,89 |
| *Campomanesia velutina* | 2 | 0,25 | 0,03 | 0,07 | 8 | 0,52 | 0,84 |
| *Sweetia fruticosa* | 2 | 0,25 | 0,03 | 0,06 | 8 | 0,52 | 0,82 |
| *Guarea kunthiana* | 2 | 0,25 | 0,01 | 0,02 | 8 | 0,52 | 0,79 |
| *Sorocea bomplandii* | 2 | 0,25 | 0,01 | 0,02 | 8 | 0,52 | 0,78 |
| *Myrsine* sp | 2 | 0,25 | 0,01 | 0,02 | 8 | 0,52 | 0,78 |
| *Coussarea hydrangeifolia* | 2 | 0,25 | 0,01 | 0,01 | 8 | 0,52 | 0,78 |
| *Nectandra megapotamica* | 2 | 0,25 | 0,01 | 0,01 | 8 | 0,52 | 0,78 |
| *Hirtella glandulosa* | 1 | 0,12 | 0,14 | 0,30 | 4 | 0,26 | 0,68 |
| *Machaerium villosum* | 1 | 0,12 | 0,10 | 0,22 | 4 | 0,26 | 0,60 |
| *Aspidosperma polyneuron* | 1 | 0,12 | 0,09 | 0,19 | 4 | 0,26 | 0,57 |
| *Machaerium stipitatum* | 1 | 0,12 | 0,08 | 0,18 | 4 | 0,26 | 0,57 |
| *Eugenia involucrata* | 2 | 0,25 | 0,01 | 0,02 | 4 | 0,26 | 0,53 |
| *Alchornea glandulosa* | 1 | 0,12 | 0,06 | 0,14 | 4 | 0,26 | 0,52 |
| *Piper arboreum* | 2 | 0,25 | 0,00 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,52 |
| Lauraceae | 1 | 0,12 | 0,06 | 0,12 | 4 | 0,26 | 0,50 |
| *Hirtella gracilipes* | 1 | 0,12 | 0,05 | 0,12 | 4 | 0,26 | 0,50 |
| *Myroxylon peruiferum* | 1 | 0,12 | 0,03 | 0,06 | 4 | 0,26 | 0,45 |

Tabela 3 – Continuação.

| | Densidade | | Dominância | | Freqüência | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Espécie** | **Abs.(ha)** | **Rel(%)** | **Abs.($m^2$/ha)** | **Rel(%)** | **Abs.(%)** | **Rel(%)** | **IVI** |
| *Sapium glandulosum* | 1 | 0,12 | 0,02 | 0,05 | 4 | 0,26 | 0,43 |
| *Andira* cf. *ormosioides* | 1 | 0,12 | 0,02 | 0,05 | 4 | 0,26 | 0,43 |
| *Schefflera morototoni* | 1 | 0,12 | 0,02 | 0,03 | 4 | 0,26 | 0,42 |
| *Zanthoxylum riedelianum* | 1 | 0,12 | 0,01 | 0,02 | 4 | 0,26 | 0,41 |
| *Margaritaria nobilis* | 1 | 0,12 | 0,01 | 0,02 | 4 | 0,26 | 0,40 |
| *Guapira venosa* | 1 | 0,12 | 0,01 | 0,02 | 4 | 0,26 | 0,40 |
| *Diospyros hispida* | 1 | 0,12 | 0,01 | 0,02 | 4 | 0,26 | 0,40 |
| *Trichilia palida* | 1 | 0,12 | 0,01 | 0,02 | 4 | 0,26 | 0,40 |
| *Genipa americana* | 1 | 0,12 | 0,01 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,40 |
| *Jacaratia spinosa* | 1 | 0,12 | 0,01 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,40 |
| *Handroanthus impetiginosus* | 1 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,39 |
| Myrtaceae | 1 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,39 |
| *Myrcia splendens* | 1 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,39 |
| *Centrolobium tomentosum* | 1 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,39 |
| *Porcelia macrocarpa* | 1 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,39 |
| *Aspidosperma subincanum* | 1 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,39 |
| *Maytenus floribunda* | 1 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,39 |
| *Pseudolmedia laevigata* | 1 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 4 | 0,26 | 0,39 |

*Micrandra elata* foi a espécie com o maior IVI (74,63), mais que o dobro do valor alcançado pela espécie seguinte na ordenação, *Galipea jasminiflora*, com 25,02. Esse valor do IVI para *Micrandra elata* deve-se não só ao fato de a espécie abranger quase 14,64% dos indivíduos amostrados, mas também às grandes dimensões alcançadas por vários de seus indivíduos, resultando na dominância relativa (53,51%). *Micrandra elata* tem uma distribuição ampla pelo fragmento, pois ocorreu em todas as parcelas amostradas (Tab. 3). Em levantamentos realizados em florestas estacionais semideciduais por Silva & Soares, (2003), Cavassan *et al*. (1984), Araújo & Haridasan (1997), Kilka (2007), Vale(2008), outras espécies ocupavam essa posição de dominância na vegetação arbórea. Somente em estudos realizados por Araujo *et al*. (1997) a espécie *Micrandra elata* foi bem representada (com densidade de 123 ind. $ha^{-1}$ IVI de 27,08) na comunidade.

Dessa forma não se pode dizer que é comum a ocorrência dessa espécie em florestas semideciduais da região do Triangulo Mineiro. Possivelmente a dominância desta espécie no presente estudo e no fragmento estudado por Araújo *et al*.(1997) deve-se a um evento no passado que favoreceu o estabelecimento e dominância dessa espécie nessas áreas.. Existindo, então, nesse tipo de formação vegetal uma grande heterogeneidade, onde cada fragmento possui suas particularidades com diferentes espécies alternando quanto a dominância e freqüência.

A heterogeneidade da fitocenose pode ser constatada pelo valor do índice de diversidade de Shannon Weaver (3,33 nats/indivíduos) e Equitabilidade de 0,73. Esse índice de similaridade encontrado na floresta estacional semidecidual da Fazenda Sucupira-Caçu está dentro da faixa de variação para esse tipo de formação vegetal, que é de 2,41 a 4,23 nats/indivíduo e Equitabilidade um pouco abaixo de valores encontrados em estudos realizados por (Bertoni &Martins 1987; Pagano *et al*. 1987; Lopes *et al*. 2002; Espírito-Santo *et al*. 2002; Rodrigues *et al*. 2003; Machado *et al*. 2004; Oliveira-Filho *et al*. 2004; Campos *et al*. 2006; Vale 2008) que ficou entre 0,78 a 0,81.

Analisando os parâmetros fitossociológicos das dez espécies com maior IVI observamos que *Cariniana estrellensis* apresenta baixos valores de densidade e freqüência relativa. Outras espécies, como *Micrandra elata, Galipea jasminiflora, Unonopsis lindmanii* e *Cheiloclinium cognatum* mostravam valores altos de densidade e freqüência relativa. No entanto, *Cariniana estrellensis* foi o quinto maior valor de IVI, devido a sua grande dominância, ou seja, a maioria são árvores de grande altura e espessura resultando em área basal maior. Esses valores sugerem diferentes estratégias de vida entre esses dois conjuntos de espécies. Um grupo com menor área basal, porém com características de rápida capacidade de colonização lhe permitindo alta densidade e freqüência constante pela vegetação arbórea. Outro grupo com espécies pouco abundantes, porém com alto poder competitivo devido ao seu grande porte e longevidade, pois incrementam a área basal, podendo possuir raízes maiores e mais profundas, além de maior suporte para atingir alturas elevadas e diferentes posições nos estratos, o que será analisado mais a frente.

*Micrandra elata, Cariniana estrellensis* e *Hymenaea courbaril* tiveram as maiores dominâncias relativas. Essa dominância relativa de poucas espécies de grande porte é um indicativo importante para assinalar o estágio de maturidade desta vegetação. Geralmente, florestas primárias apresentam maior número de árvores com altos valores de área basais, enquanto aquelas em estágio mais iniciais de regeneração formam grandes adensamentos de árvores de tronco fino (Uhl & Murphy 1981; Parthasarathy 1999). Neste caso, com a floresta estacional da fazenda Sucupira - Caçu apresentando uma densidade não muito elevada, aliada a uma grande área basal por hectare (45,8 $m^2$. $ha^{-1}$). O resultado do coeficiente de variação entre as unidades amostrais para a área basal foi igual 66%,(acima de 20% significa heterogeneidade) esse valor mostra que existem diferentes trechos da floresta que foram amostrados. Essa diferença na área basal se deve principalmente a amostragem de algumas parcelas com indivíduos de grande porte (*Micrandra elata, Cariniana estrellensis* e *Hymenaea courbaril* e *Enterolobium contortisiliquum),* os quais contribuíram para uma elevação da área basal total naquela parcela. Assim, foram amostradas parcelas com indivíduos grandes e outras com indivíduos um pouco menores, mas esse valor do coeficiente de variação sozinho, não justifica uma diferença no estádio de regeneração para a área como um todo.

A área basal do fragmento estudado (45,8 $m^2$/ ha) mostra uma situação um pouco incomum para valores de área basal em FES. Esse valor é bem superior ao encontrado em trabalhos realizados na região do Triangulo Mineiro (Kilka 2007; Vale 2008; Gusson 2007; Souza - Neto 2007;) (Tab. 2) utilizando o mesmo critério de amostragem. São valores semelhantes aos encontrados em levantamentos realizados em floresta atlântica por Kurtz & Araújo (2000) (57,28 $m^2$/ha) e Moreno *et al*. (2003) (41,9 $m^2$/ ha.). O que pode ser diferente é que muitas das vezes na Mata Atlântica o valor de área basal se deve em grande parte a densidade absoluta. Concentração de indivíduos arbóreas de grande porte leva anos para atingir o diâmetro atual, e a idade desses indivíduos pode servir como estimador para a maturidade da área, caso seja muito abundante na formação estudada. Como é difícil estimar a idade de uma árvore de grande porte, a área basal ocupada pela planta naquele momento pode ser um estimador. Assim, enquanto áreas maduras possuem árvores com troncos espessos e dominantes, as áreas em sucessão possuem poucas árvores de grande porte e acentuada densidade de indivíduos de espécies de pequeno porte (Nunes *et al.* 2003).

É típico, em muitas florestas, um pequeno número de espécies com alta densidade (Parthasarathy 1999) e um grande número de espécies com baixa densidade (Hartshorn 1980). Isto foi observado nesse estudo onde um total de 68 (63,12%) das 90 espécies amostradas apresentaram densidade inferior a cinco indivíduos. Destas 90 espécies, 31 (33,33%) possuem apenas um indivíduo amostrado (Tab. 3). As 68 espécies sumarizaram 71 (8,8%) indivíduos, assim, são espécies pouco abundantes na área estudada. No entanto, o grande número de espécies pouco abundantes em conjunto, podem ter uma importância ecológica e possuir diversas funções no sistema, como aumentar a resistência da comunidade contra invasores e retenção de nutrientes (Lyons *et al.* 2005).

## Comparações florísticas

### Similaridade florística

O dendrograma confeccionado a partir das análises de agrupamento baseado no coeficiente de Sørensen (presença/ausência) entre 16 áreas evidenciou a formação de 4 grupos com similaridade superiores a 0,35 (Fig. 4). O grupo G1 é formado pelas florestas do Triangulo Mineiro, o G2 pelas florestas de São Paulo, o G3e G4 pelas matas do Sudeste e Sul de Minas Gerais, respectivamente.

Os grupos formados com o uso do coeficiente de similaridade de Sørensen mostram que a proximidade geográfica entre formações vegetais semelhantes é um fator importante para determinar as espécies existentes nos fragmentos. Já foi verificado que a similaridade declina com o

distanciamento entre áreas amostrais (Mcdonald *et al.* 2005). O grupo G1 foi formado por matas do Triângulo Mineiro que foram estudadas com uma metodologia de amostragem similar. Dentro do grupo G1 observou-se a formação de um subgrupo, o G1.1, formado pelas matas de Araguari (Vale 2008) e a de Uberaba (este estudo), com similaridade superior a 0,5. Este grupo apresentou 118 espécies no total e 44 espécies em comum.

A similaridade florística da floresta de Araguari (Vale 2008) e Uberaba (este estudo), formando esse subgrupo (G1.1), pode ser explicada pelo fato de existirem espécies dentro do grupo G1 que ocorreram apenas nessas duas áreas. Dentre as matas que formaram o G1, a mata Uberaba (este estudo) e Araguari (Vale 2008) são as que se apresentam em melhor estado de conservação. Dessa maneira, espera-se que possam ter maior abundância de espécies características de floresta madura. As espécies do G1 que aparece exclusivamente na área de Uberaba e Araguari são: *Aralia warmingiana, Ardisia ambigua, Aspidosperma polyneuron, Calycorectes psidiiflorus, Chomelia sericea, Chrysophyllum gonocarpum, Guarea kunthiana, Jacaratia spinosa, Lonchocarpus cultratus, Miconia latecrenata, Trichilia claussenii* e *Zollernia ilicifolia*.

*Trichillia elegans*, *Sweetia fruticosa*, *Ardisia ambigua* e *Zollernia ilicifolia*, que ocorreram na floresta deste estudo, são consideradas associadas com florestas pluviais de mata atlântica (Oliveira-Filho & Fontes 2000). No entanto, as duas primeiras são encontradas em FES (Oliveira-Filho & Fontes 2000), apresentando ampla distribuição pelas florestas do sudeste brasileiro. No entanto, a presença de *Ardisia ambigua* e *Zollernia ilicifolia* (cada uma com 5 indivíduos na área de estudo), insinua uma possível ligação, no passado, desta área com as formações mais úmidas da Mata Atlântica.

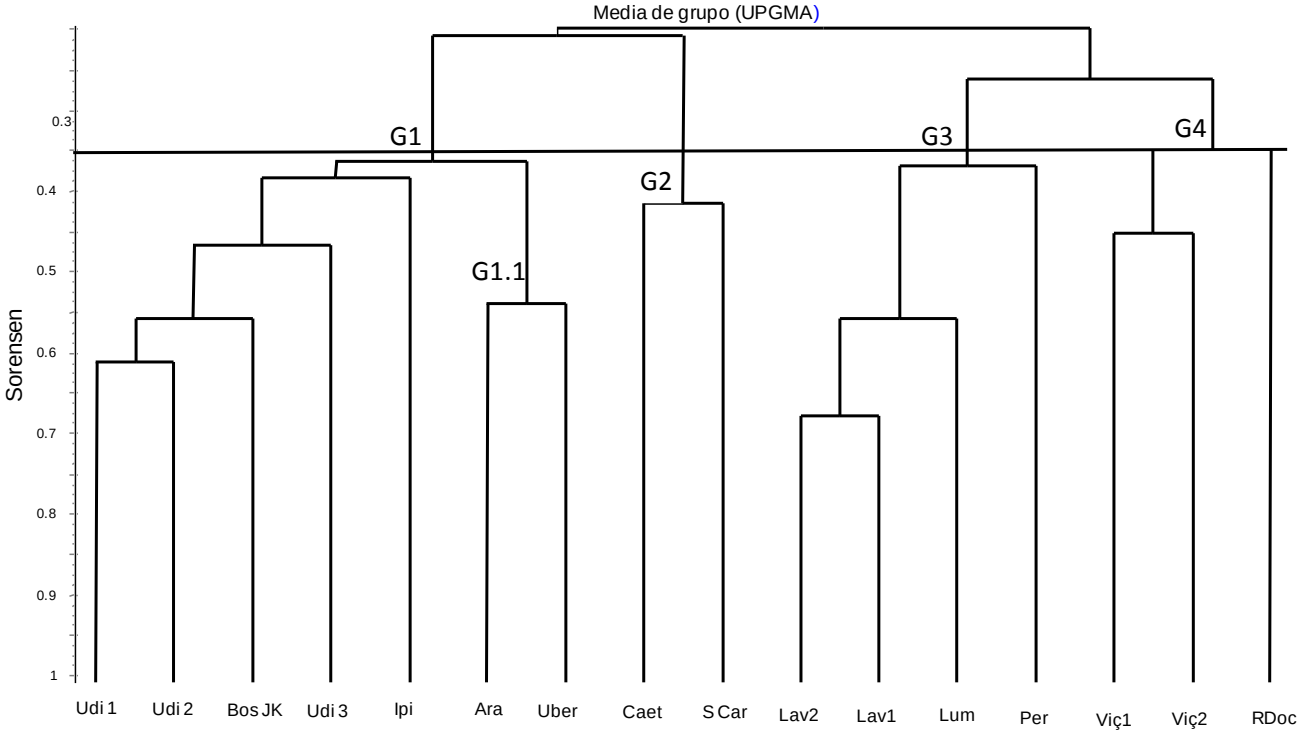


Figura 4: Agrupamento demonstrando as afinidades florísticas, no nível taxonômico de espécies, para 16 estudos em florestas estacionais semideciduais com semelhante critério de inclusão, localizados no sudeste brasileiro. Agrupamento utilizou o coeficiente de similaridade de Sørensen (baseado na presença/ausência das espécies; valores maiores apontam para maior similaridade) e a análise de media de grupo (UPGMA) (G1 Grupos das florestas do Triângulo Mineiro, G1.1= grupos das florestas de Uberaba e Araguari; G2= grupos das florestas de São Paulo; G3 =grupo do sul de Minas Gerais e G4= grupo das florestas do sudeste de Minas Gerais.)

Lav1 = Espírito-Santo *et al*. 2002; Lav2 = Machado *et al*. 2004; Lum = Rodrigues *et al*. 2002; Per = Oliveira-Filho *et al*. 2004; Viç1 = Campos *et al*. 2006; Viç2 = Silva *et al*. 2004; RDoc = Lopes *et al*. 2002; Caet = Durigan *et al*. 2000; SCar = Silva & Soares 2002; Udi1 = Souza Neto 2007; Udi2 == Kilca 2007; Udi3 Lopes *et al*. 2008; Ipi = Gusson 2007; Ara = Vale 2008; Bos JK = Araújo *at al*. 1997;Uber = Este estudo.

Das espécies que ocorreram em todos os grupos, apenas *Acacia polyphylla, Cariniana estrellensis, Casearia gossypiosperma, Chrysophyllum gonocarpum, Cupania vernalis, Guarea kunthiana, Inga vera, Rhamnidium elaeocarpum* e *Trichilia pallida* ocorrem em todos os grupos formados

O uso do índice de similaridade baseado na presença e ausência das espécies se mostrou importante para caracterizar semelhanças entre áreas e possibilitar inferências sobre o estágio de conservação das mesmas. No entanto, esse só deve ser usado quando as metodologias e os critérios de inclusão forem semelhantes.

Juntando-se os grupos, foram identificadas 26 espécies comum aos quatro grupos verificados pelo agrupamento com o coeficiente de similaridade de Sørensen. Dentre estas, 14 são encontradas na FES deste estudo. *Acacia polyphylla, Annona cacans, Cabralea canjerana, Cariniana estrellensis, Casearia gossypiosperma, Cedrela fissilis, Chrysophyllum gonocarpum, Cupania vernalis, Duguetia lanceolata, Guarea kunthiana, Inga vera, Rhamnidium elaeocarpum, Sapium glandulosum, Terminalia glabrescens* e *Trichilia pallida*.

Apesar dessas espécies citadas aparecerem nesse trabalho, isso não significa que estas espécies são presentes apenas em FES. Algumas são consideradas de ocorrência abrangente, com ampla distribuição pelas FES do sudeste brasileiro (Oliveira-Filho & Fontes 2000). São elas: *Cariniana estrellensis* e *Cupania vernalis*. Outras duas espécies são encontradas com abundância significativa em florestas estacionais deciduais (*Acacia polyphylla* e *Rhamnidium elaeocarpum*). Por outro lado, *Chrysoplyllum gonocarpum, Acacia polyphylla e Trichilia pallida* foram frequentes em trabalhos realizados em Mata Atlântica (Bertani *et al*. 2001 e Nascimento *et al*. 1999). Apenas *Duguetia lanceolata* e *Guarea kunthina* demonstram ser espécies mais restritas a FES. As mesmas espécies foram consideradas associadas à FES de baixa altitude (Oliveira-Filho & Fontes 2000). A presença de espécies de diversas formações florestais torna as FESs muito heterogêneas quanto à composição de espécies, o que aumenta a importância destas florestas para conservação da biodiversidade.

Das 90 espécies encontradas neste estudo, algumas podem não ser consideradas como espécies características de FES, uma vez que podem apresentar ampla distribuição. *Lonchocarpus cultratus, Sweetia fruticosa, Casearia gossypiosperma, Trichilia catigua, Trichilia clausseni, Trichilia elegans, Nectandra megapotamica* e *Cupania vernalis* foram amostradas com abundância razoável em florestas decíduas fora do Triângulo Mineiro (Hack *et al.* 2005; Fagundes *et al.* 2007). *Rhaminidium elaeocarpum, Casearia gossypiosperma, Acacia polyphylla* e *Inga vera* foram espécies importantes em levantamentos realizados em florestas estacionais deciduais do vale do rio Araguari, (Kilca 2007; Siqueira 2007). Estas espécies citadas não podem ser consideradas como características de FES, devido a sua presença significativa em florestas estacionais deciduais.

*Micrandra elata* que foi importante no presente estudo, não foi freqüente nas outras áreas usadas para comparações florísticas, exceto no Bosque John Kennedy (Araujo, *et al.* 1997) aparecendo como segundo lugar no IVI, e em florestas de São Paulo estudado por (Silva & Soares 2002). Porém, existem registros nas Guianas, Colômbia, Peru e Brasil (http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html). Essa grande representatividade na floresta desse estudo pode ser atribuída a algum fator no passado que não pode ser explicado até então. Estes dados demonstram o quanto a vegetação da mata de Uberaba é única, no contexto das florestas até então estudadas no Triângulo Mineiro. Em um hectare de vegetação arbórea estudada existem desde espécies características de formações úmidas da Mata Atlântica, até espécies que podem ser encontradas em florestas úmidas das Guianas, Colômbia e Peru. Tal heterogeneidade indica que, provavelmente, esta vegetação já foi tipicamente úmida no passado, com ligação direta, por alguns rios da bacia do Paraná, com a Mata Atlântica. Este fato aumenta a importância de se preservar fragmentos florestais ainda em bom estágio de conservação, para que novos estudos possam ser feitos no sentido de investigar melhor a conexão de FES do interior do Cerrado com demais formações úmidas.

O agrupamento baseado na abundância dos indivíduos dificultou a formação de grupos, uma vez que a similaridade entre as áreas raramente ultrapassou 0,2 (Fig. 5). Por essa razão, este agrupamento evidenciou diferenças entre os grupos formados anteriormente, com base nos dados de presença e ausência das espécies. Dos quatro grupos formados pelo coeficiente de Sørensen, apenas Lavras 1 (Espírito- Santo *et al.* 2002) e Lavras 2 (Machado *et al*. 2004) continuaram juntos no agrupamento, porém em um nível menor de similaridade. A floresta deste estudo (Uber) manteve-se agrupada com Araguari (Vale 2008), porém não apresentando uma similaridade superior a 0,25. Assim, a análise utilizando os dados de abundância (Bray Curtis) não foi uma boa ferramenta para maiores inferências sobre a mata do presente estudo. Podemos dizer que são áreas com alta heterogeneidade, onde cada estudo usado na análise de similaridade apresenta espécies em comum, porém, as estruturas das comunidades são diferentes.

No entanto, em análises comparativas entre fitocenoses envolvendo o número de espécies e a heterogeneidade florística, deve-se ter cautela devido a diferença nos métodos e critérios adotados. Devem ser ressaltadas as diferenças quanto a critério de inclusão, e esforço amostrais, método de amostragem e até mesmo histórico de perturbação (Cesar 1988).

Aqui se tenta compreender as relações florísticas entre diferentes localidades no Triangulo Mineiro, sul de Minas e São Paulo (Tab.2). Embora os resultados obtidos na presente análise de similaridade florística não devam ser considerados definitivos, lembrando-se dos padrões a serem respeitados, as variações ambientais podem definir diferenças florísticas em localidades com vegetação pertencente à mesma fisionomia (Bailetto *et al.* 1988). Fatores climáticos têm grandes

influências na distribuição de espécies em uma ampla área geográfica. Contudo, em áreas mais próximas, a composição florística pode sofrer influência de fatores edáficos, antrópicos e da freqüência de incêndios. Dessa forma, é possível que a expressão fitossociológica de uma espécie em áreas distintas, mas próximas possa variar (Pagano *et al.*1989).

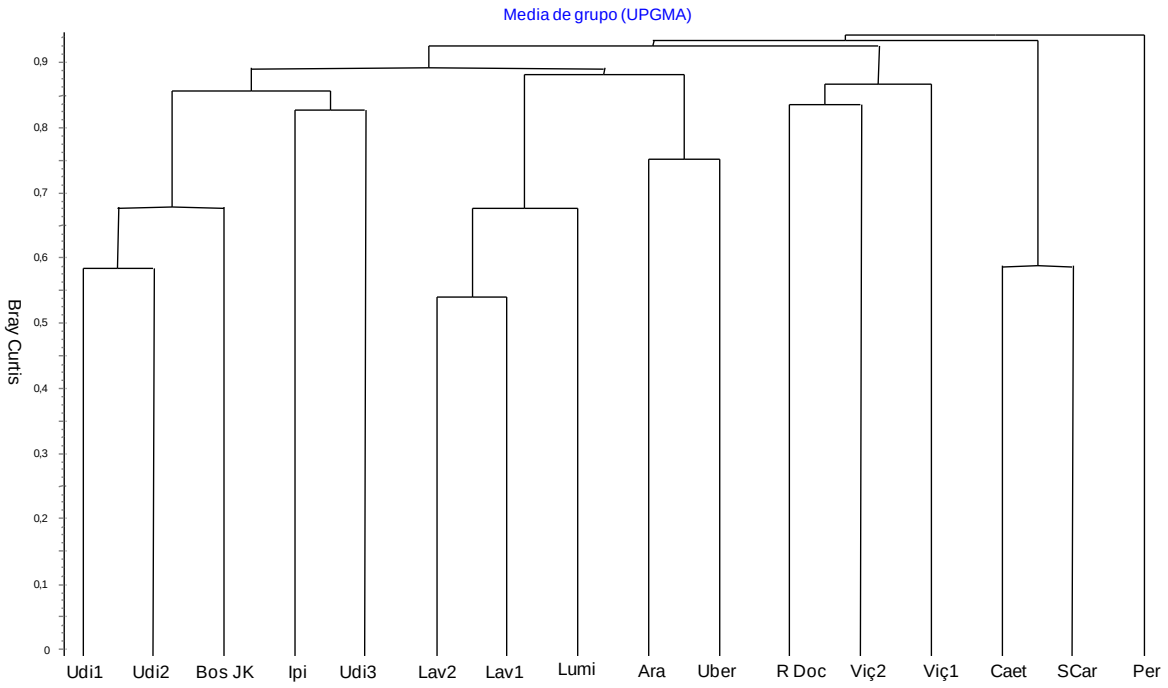


Figura 5: Dendrograma demonstrando as afinidades florísticas, no nível taxonômico de espécies, para 16 estudos em florestas estacionais semideciduais com semelhante critério de inclusão, localizados no sudeste brasileiro. Agrupamento utilizou o índice de similaridade de Bray-Curtis (baseado na abundância das espécies; valores menores apontam para maior similaridade) e a análise de média de grupo (UPGMA).

Lav1 = Espírito-Santo *et al*. 2002; Lav2 = Machado *et al*. 2004; Lum = Rodrigues *et al*. 2002; Per = Oliveira-Filho *et al*. 2004; Viç1 = Campos *et al*. 2006; Viç2 = Silva *et al*. 2004; RDoc = Lopes *et al*. 2002; Caet = Durigan *et al*. 2000; SCar = Silva & Soares 2002; Udi1 = Souza Neto 2007; Udi2 == Kilca 2007; Udi3 Lopes *et al*. 2008; Ipi = Gusson 2007; Ara = Vale 2008; Bos JK = Araújo *at al*. 1997;Uber = Este estudo.

**Estrutura vertical**

A altura média dos indivíduos da comunidade foi 10,91 m e o desvio padrão foi de 6,76 m. O esquema (Fig.6) mostra a separação dos seguintes estratos: estrato 3 (E3- dossel), representado pelas espécies cuja média da altura dos indivíduos da espécie, somada ao seu desvio padrão, foi superior 17,67 m; estrato 2 (E2- sub-dossel) cuja média da espécie, somada ao seu desvio padrão, atingiu altura entre 10,91m e 17,67 m, e o estrato 1 (E1- sub-bosque) com espécies cuja média da espécie, somada ao seu desvio padrão, não foi superior a média das alturas dos indivíduos da comunidade (10,91m).

Figura 6: Esquema da estratificação utilizado para o fragmento de floresta estacional Semidecidual, fazenda Sucupira - Caçu, Uberaba Minas Gerais.

Na Tabela 4 estão listadas as 27 espécies da comunidade que entraram na classificação dos estratos. No dossel foi encontrada a maior riqueza (13 espécies); porém, com menor abundancia (16% dos indivíduos). Não foi observada a ocorrência de grandes clareiras naturais na área amostral. As espécies que compõem o dossel, com exceção de *Cariniana estrellensis* e *Pouteria torta*, apresentaram indivíduos nos estratos inferiores da floresta. A presença de indivíduos das espécies classificadas de dossel nos estratos inferiores indica que são indivíduos transitórios por estes estratos, são regenerante, e tem potencial para chegar ao sub - dossel ou dossel da floresta.

O fato do não aparecimento de indivíduos de *Cariniana estrellensis* nos estratos inferiores da área amostral não significa que seja uma espécie sem regenerantes. Por ser uma espécie de grande porte e uma das dominantes no dossel, provavelmente os seus regenerantes não se encontram próximos aos indivíduos adultos. Essa baixa densidade de indivíduos de *Cariniana estrellensis* também foi relatada em estudos realizados por Felfili (1997), em mata de galeria do

Gama (DF). Silva *et al.* (2003) em São Paulo, Araujo *et al*. (1997), Araujo & Haridasan (1997), no Triangulo Mineiro, registraram em seus trabalhos em fragmentos de floresta estacional semidecidual também uma baixa densidade de *Cariniana estrellensis.* Portanto, pode-se dizer que o não aparecimento de indivíduos jovens e a baixa densidade dessa espécie na área amostrada indiquem que a espécie está desaparecendo do fragmento, mas possivelmente adota estratégias de vida diferentes das outras espécies visto que é uma espécie de vida longa e de alta competitividade.

Ao contrário de *Cariniana estrellensis*, a maioria das demais espécies (69%) possui mais de 20% dos seus indivíduos no estrato sub-bosque. As espécies de dossel mais bem representadas no sub-bosque foram *Aralia warmingiana* (80%), *Coutarea hexandra* (66,7%) e *Casearia gossypiosperma* (63,9%).

Quanto à classificação em grupos sucessionais das espécies no dossel podemos observar que 46,1% pertencem ao grupo das secundárias tardias, 38,5% secundárias iniciais e pioneiras 15,4% (Tab. 5). Considerando a baixa representatividade florística das espécies pioneiras e a proporção de secundária tardia, pode-se fazer inferência do estágio primário dessa floresta. Diferente do que foi observado por Gusson (2007) e Paula *et al.(*2004), em seu estudos no mesmo tipo de formação vegetal onde foi freqüente os indivíduos de espécies pioneiras devido perturbações passada e corte seletivo.

No sub dossel foi agrupado 21% dos indivíduos, representados por dez espécies, das quais todas apresentaram indivíduos no sub bosque. O sub dossel pode ser considerado como uma região transitória para indivíduos de espécies que atingem o dossel, e a localização de indivíduos de algumas espécies do sub-bosque que possuem um maior porte. Das dez espécies, do sub-dossel, *Chrysophyllum gonocarpum, Nectandra membranacea, Trichilia claussenii, Qualea jundiahy, Unonopsis lindmanii e Vochysia magnífica* apresentaram indivíduos no dossel. Porém, são indivíduos emergentes que assumem um maior porte e em alguns pontos são os formadores do dossel.

*Cedrela fissilis* é, em muitas florestas estacionais, integrante do dossel, porém, nessa floresta estudada o dossel é muito alto. Dessa forma os indivíduos de *Cedrela fissilis* amostrados não chegaram ainda no dossel, sendo esses indivíduos do sub-bosque e sub-dossel jovens não reprodutivos, que ainda não alcançaram o estrato superior, o que seria esperado para uma espécie anemocórica.

Tabela 4- Distribuição das 27 espécies arbóreas por estrato, porcentagem do número de indivíduos de cada espécie nos diferentes estratos de uma floresta estacional semidecidual, Uberaba, MG. E1= Sub-bosque; E2= Sub-dossel; E3= Dossel (O critério de distribuição das espécies foi com base na altura média e desvio padrão)

| **Estrato 3 - Dossel** | **Nº ind.** | **E1(%)** | **E2(%)** | **E3(%)** |
|---|---|---|---|---|
| *Acacia polyphylla* | 6 | 33,33 | 16,67 | 50,00 |
| *Aralia warmingiana* | 5 | 80,00 | 0,00 | 20,00 |
| *Cariniana estrellensis* | 6 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| *Casearia gossypiosperma* | 36 | 63,89 | 25,00 | 11,11 |
| *Coutarea hexandra* | 6 | 66,67 | 16,67 | 16,67 |
| *Cryptocarya aschersoniana* | 11 | 9,09 | 45,45 | 45,45 |
| *Micrandra elata* | 118 | 29,66 | 16,10 | 54,24 |
| *Nectandra membranacea* | 15 | 33,33 | 40,00 | 26,67 |
| *Platycyamus regnellii* | 9 | 55,56 | 22,22 | 22,22 |
| *Pouteria torta* | 5 | 0,00 | 80,00 | 20,00 |
| *Psidium sartorianum* | 5 | 60,00 | 20,00 | 20,00 |
| *Terminalia phaeocarpa* | 5 | 20,00 | 20,00 | 60,00 |
| *Zollernia ilicifolia* | 5 | 80,00 | 0,00 | 20,00 |
| **Estrado 2 - Sub -dossel** | | | | |
| *Cedrela fissilis* | 6 | 50,00 | 50,00 | 0,00 |
| *Cheiloclinium cognatum* | 52 | 69,23 | 30,77 | 0,00 |
| *Chrysophyllum gonocarpum* | 16 | 62,50 | 25,00 | 12,50 |
| *Machaerium brasiliense* | 5 | 20,00 | 80,00 | 0,00 |
| *Qualea jundiahy* | 9 | 77,78 | 11,11 | 11,11 |
| *Trichilia claussenii* | 38 | 60,53 | 36,84 | 2,63 |
| *Trichilia elegans* | 5 | 80,00 | 20,00 | 0,00 |
| *Unonopsis lindmanii* | 87 | 56,32 | 39,08 | 4,60 |
| *Vochysia magnifica* | 17 | 76,47 | 17,65 | 5,88 |
| **Estrato 1 - Sub - bosque** | | | | |
| *Ardisia ambigua* | 5 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| *Eugenia ligustrina* | 17 | 88,24 | 11,76 | 0,00 |
| *Galipea jasminiflora* | 142 | 91,55 | 8,45 | 0,00 |
| *Calycorectes psidiiflorus* | 16 | 93,75 | 0,00 | 6,25 |
| *Trichilia catigua* | 28 | 92,86 | 7,14 | 0,00 |

No sub-dossel a maioria das espécies tiveram mais de 80% dos seus indivíduos com as copas sob a luz indireta. Apenas *Trichilia elegans* teve todos os representantes na área amostrada com a copa sob a sombra de outros indivíduos. Algumas espécies do sub-dossel tiveram indivíduos chegando até o estrato superior (dossel), mas foram classificadas no sub-dossel, pois esses indivíduos consistem na minoria e não se enquadram nos critérios usados na classificação dos estratos para essa comunidade estudada.

*Nectandra membranacea, Machaerium brasiliense* e *Qualea jundiahy* foram as espécies do sub-dossel que tiveram a maior representatividade de indivíduos com copa sob a luz direta (mais de 20% dos indivíduos). Possivelmente, em alguns locais do fragmento, o sub-dossel da floresta passa a ter a função do dossel, ou seja, sendo o estrato mais superior. Dessa forma, nos locais onde ocorre o aparecimento de árvores mais baixas o estrato superior é então representado por espécies que foram classificadas na comunidade como sendo de sub-dossel. Vale lembrar que essa classificação representa as espécies em um determinado tempo e foi baseada na altura média dos indivíduos medidos; ou seja, nesse momento da floresta as espécies com seus indivíduos estão estruturadas verticalmente dessa forma, o que pode ser mudado com o passar do tempo.

No sub-dossel foi observado, assim como no dossel, um maior número de indivíduos e espécies do grupo sucessional secundárias tardias (Tab. 5). O que era esperado para este estrato, onde a maioria dos indivíduos estão na sombra.

Dentre as espécies aqui classificadas como de sub-dossel, *Chrysophyllum gonocarpum* (pioneira) e *Qualea jundiahy* (secundária inicial) possuem grande maioria de seus indivíduos presentes no sub-bosque (Tab. 4). Vale ressaltar que, que em determinadas horas do dia ou época do ano estes indivíduos podem estar sob a luz direta devido a posição do sol ou perda de folhas das árvores maiores. Assim, mesmo sem iluminação constante e recoberta por outras árvores, estas espécies podem crescer e atingir alturas elevadas na vegetação, e por isso algumas chegam até o sub-dossel e, ao dossel.

No sub-bosque foram agrupados 63% dos indivíduos, com cinco espécies exclusivas desse estrato, apresentando mais de 80% dos indivíduos E1. *Eugenia ligustrina, Galipea jasminiflora* e *Trichilia catigua* tiveram representante no estrato E2. Essas espécies do E1 que apresentaram indivíduos no E2 assumiram um maior porte, seja por condições edáficas, topográficas ou de luminosidade. A espécie dominante do sub-bosque foi *Galipea jasminiflora,* que apresentou 68% dos indivíduos do sub-bosque. Como era esperado, a maioria dos indivíduos do sub-bosque estão com a copa sob a copa dos indivíduos de sub-dossel ou do dossel. Apenas *Galipea jasminiflora* apresentou indivíduos com a copa sob a luz. Fato esse devido a presença de algumas parcelas com pequenas clareiras naturais causadas por queda de galhos.

Tabela 5: Distribuição dos indivíduos e das espécies arbóreas amostrados na floresta estacional semidecidual da Fazenda Sucupira-Caçu (Uberaba, MG) em cada estrato, de acordo com a classificação para os grupos sucessionais. ST = secundárias tardias; SI = secundárias iniciais; P = pioneiras.

| | N° de Indivíduos (% no estrato) | | | | N° de espécies (% no estrato) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Dossel** | **Sub-dossel** | **Sub-bosque** | **Total** | **Dossel** | **Sub-dossel** | **Sub-bosque** | **Total** |
| **ST** | 155(66,81%) | 128 (54,5%) | 180 (86,5%) | 463(68,6%) | 6(46,1%) | 5(55,5%) | 4 (80,0%) | 15(55,6%) |
| **SI** | 66 (28,45%) | 107(45,5%) | 28 (13,5%) | 319 (29,8%) | 5(38,5%) | 4(44,4%) | 1(20,0%) | 10 (37,0%) |
| **P** | 11 (4,7%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 11(1,6%) | 2 (15,4%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 2 (7,4) |
| **Total** | 232 (34,4%) | 235(34,8%) | 208 (30,8%) | 675 (100%) | 13 (48,2%) | 9 (33,3%) | 5 (18,5%) | 27 (100%) |

Quanto ao grupo sucessional, a espécie do sub-bosque *Trichilia catigua* é a única secundária inicial e *Eugenia ligustrina*, *Calycorectes psidiiflorus*, *Ardisia ambigua* e *Galipea jasminiflora* são secundárias tardias. Não foi observada no sub-bosque a presença de espécies pioneiras com mais de cinco indivíduos, o que não seria esperado, devido ao estado de conservação da floresta. Em florestas mais conservadas e com poucas entradas de luz direta seria pouco provável a presença de espécies demandantes de luz no sub-bosque. A maior abundância de secundária tardia e baixa densidade de pioneiras no sub-bosque também foi relatado por Vale (2008) no mesmo tipo de fisionomia. Este fato confirma, não somente o estágio maduro da vegetação na área de estudo, como também o bom estado de conservação da área.

**Síndrome de dispersão e grupo sucessional**

Os resultados sobre a classificação das espécies nas síndromes de dispersão estão apresentados na Figura 7 (A, B). As proporções de espécies em cada síndrome de dispersão, com predomínio de zoocoria sobre anemocoria e autocoria, são similares aos encontrados nos demais estudos realizados em florestas tropicais (Morellato & Leitão-Filho 1992; Penhalber & Mantovani 1997; Rossi 1994). As zoocóricas foram representados por 58, espécies que representa 64% da amostra. As anemocóricas apareceram em menor proporção, 23 espécies correspondendo a 26% da amostra e autocóricas representadas por sete espécies, com 8% de espécies da amostra e 2% sem informações (Fig.7 - A).

Porém, quando analisamos o número de indivíduos, a autocoria tem um aumento na representatividade, passando a 34% dos indivíduos, (Fig. 7 – B). Esse fato se deve ao grande número de indivíduos de *Galipea jasminiflora* e *Micrandra elata*, que tiveram o primeiro e o segundo maior número de indivíduos da comunidade. Toniato & Oliveira-Filho (2004) relatam em seu trabalho que a síndrome de dispersão dos indivíduos de espécies autocóricas ocorreu com maior freqüência em florestas secundárias, o que parece não ser o caso da área estudada, já que o fragmento é bem conservado. O predomínio de espécies zoocóricas também foi observado por Tabarelli & Mantovani (1999); Santos & Kinoshita (2003). Zoocoria foi a principal síndrome

encontrada por Yamamoto (2001) em floresta estacional semidecidual montana no estado de São Paulo. No presente estudo foi observado que ocorre um predomínio de espécies anemocóricas no estrato dossel (46%) o que é esperado para espécies que depende do vento para dispersão, enquanto que a zoocoria foi mais representativa nos estratos sub-dossell (60%) e sub-bosque (80%) (Tab. 4). Segundo Roth (1987), unidades de dispersão zoocóricas com frutos ou sementes pesadas e numerosas predominariam nos estratos mais baixos da floresta, nos quais a vida animal seria mais intensa. Opler *et al*. (1980), Roth (1987) e Killeen *et al.* (1998), entre outros, observaram que o tipo predominante de dispersão também diferia entre os estratos verticais em florestas tropicais. Morellato & Leitão Filho (1992) encontraram diferenças entre os tipos de dispersão predominantes em cada estrato de fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua no sudeste brasileiro.

Quanto a classificação das espécies em categorias sucessionais (Fig. 8- B) foi observado que ocorreu uma maior porcentagem de espécies secundárias iniciais, que representaram 46% da comunidade. As espécies secundárias tardias representam 32% da comunidade e as espécies pioneiras 13% (9% sem informação). Quando analisamos a porcentagem de indivíduos (Fig.8. A), as pioneiras apresentaram 5%, secundárias iniciais 33% e secundárias tardias 60% (2% sem informação).

A ocorrência de alguns indivíduos de espécies iniciais (pioneiras e secundárias iniciais) sugere uma condição florestal jovem ou perturbada, o que não concorda com as observações realizadas no campo. Segundo Budowski (1965), as espécies pioneiras e secundárias iniciais são encontradas em áreas com condições climáticas e edáficas muito diferentes, o que lhes propicia ampla distribuição geográfica. Esse mesmo autor cita também que em florestas fechadas, não perturbadas, ou em estádios sucessionais mais avançados, o recrutamento dessas espécies está condicionado ao surgimento de clareiras. Então, possivelmente essas espécies pioneiras que apareceram na amostragem são resultado de alguma clareira aberta no passado, visto que são indivíduos mais velhos e provavelmente entraram na comunidade em um tempo pretérito.

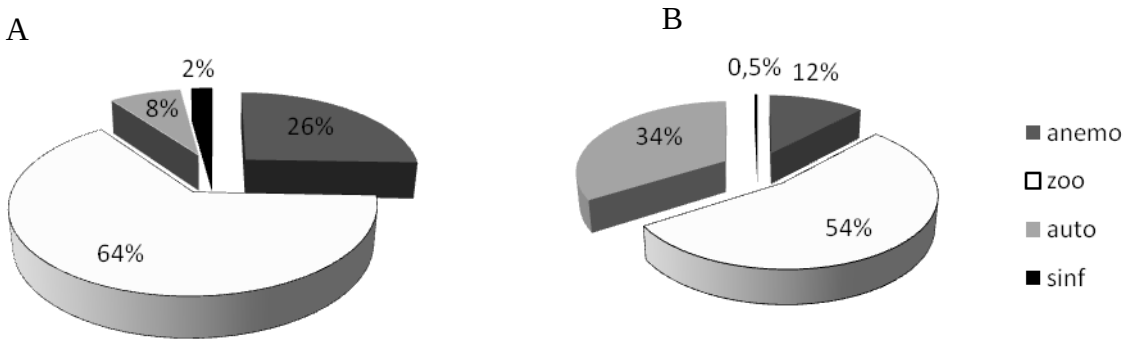


Figura 7. Distribuição percentual, por espécies (A) e por número de indivíduos (B) para síndrome de dispersão das espécies arbóreas da floresta estacional semidecidual em Uberaba, MG. Auto= autocóricas; Zoo= Zoocóricas; Anemo= Anemocóricas; Sinf= Sem informação.

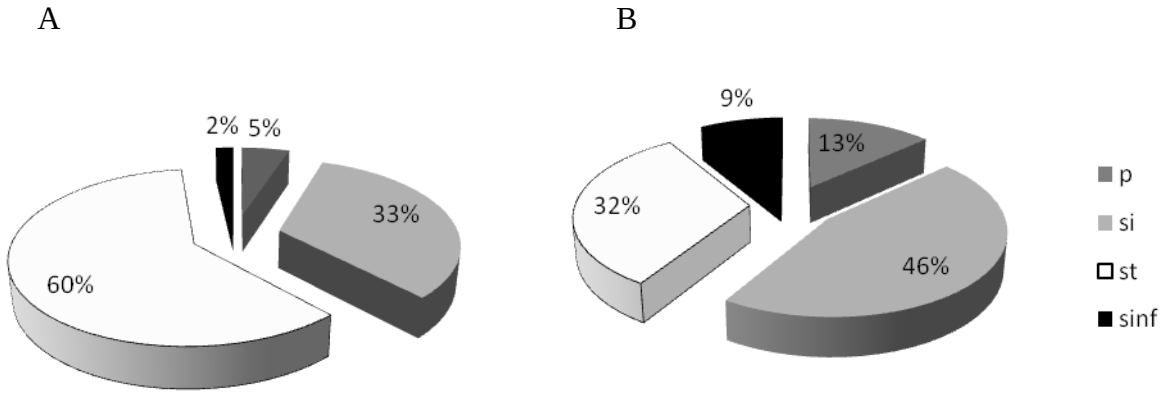


Figura 8: Porcentagem dos grupos ecológicos, por indivíduos (A) e por espécies (B) da comunidade arbóreas da floresta estacional semidecidual em Uberaba, MG. Síndrome de regeneração: P = Pioneiras; St = Secundárias tardias; Si= Secundárias iniciais; Sinf= Sem informações.

**Classes de diâmetro**

A distribuição da comunidade arbórea nas classes diamétricas apresenta um padrão de *J*-reverso, ou seja, com alta concentração de indivíduos nas primeiras classes e redução nas classes posteriores (Fig. 9- A). Dessa distribuição fazem parte espécies de dossel, sub-dossel e sub-bosque e grupos sucessionais diferentes (pioneiras e secundárias), onde existe um contingente de indivíduos jovens, que irão suceder àqueles que já se encontram senis ou em decrepitude.

Observa-se que a maioria dos indivíduos estão nas primeiras classes de diâmetro. Porém, as quatro espécies com maior densidade na comunidade apresentam estruturas diferenciadas entre si. Martins (1991) e Santos *et al*.(1998) comentam que a maior densidade de indivíduos menores não indica ausência de problemas de regeneração, devendo ser considerada com cautela, demonstrando a necessidade de uma análise mais detalhada. *Micrandra elata* (Fig. 9-B) foi a espécie que manteve um número médio de indivíduos distribuído nas classes finais, e reduzindo nas últimas classes, não apresentando um grande diferença no número de indivíduos nas classes inferiores, quando comparadas com de classes subseqüentes. Geralmente, nas espécies dos estratos superiores a distribuição dos indivíduos em classes de tamanho variável e flutuante, com algumas classes e tamanho pouco freqüente em relação às demais. Essas classes estariam associadas a uma variação temporal nas taxas de sobrevivência e recrutamento, devido à grandes perturbações ou diferentes demandas de luz durante a ontogenia dos indivíduos (Clark & Clark 1987).

*Galipea jasminiflora* (Fig. 9-C), que pertence ao sub-bosque, a estrutura da população dessa espécie apresentou uma distribuição diamétrica semelhante a da comunidade, ou seja, exponencial negativa (*J*-reverso), indicando que, ela tolera as condições de baixa luminosidade deste estrato.

A grande maioria de inventários de comunidade arbórea-arbustiva de florestas nativas apresenta uma distribuição diamétrica seguindo o modelo *J*- reverso, ou exponencial negativo. Entretanto, quando se analisam as espécies isoladamente, observa-se que somente algumas delas seguem o mesmo padrão da comunidade (Carvalho *et al*. 1995; Oliveira Filho *et al*. 1994). Tais variações são geralmente relacionadas à ecologia populacional de cada espécie e que, na maioria dos casos, existem grande descontinuidade ou achatamento nas distribuições, chegando até a ausência quase total de indivíduos jovens em alguns casos (Felfili 1993).

A diferença nas classes de diâmetro entre as duas espécies mais abundantes indica estágios de vida diferentes na comunidade. *Galipea jasminiflora,* com muitos indivíduos nas menores classes diamétricas, apresenta tendência de um possível aumento na sua população nos próximos anos ou, no mínimo, manter-se estável nessa comunidade (Condit *et al.* 1998). Porém não se pode afirmar com certeza sem um estudo de dinâmica.

Espécies secundárias possivelmente podem apresenta estratégia de crescimento diferenciado do *J*-reverso e mesmo assim ter uma população estabilizada na comunidade. Esse fato pode ocorrer

porque, enquanto espécies de estágios sucessionais iniciais apresentam um crescimento rápido e ciclo de vida curto, com uma maior mortalidade (Gandolfi 1995), as secundárias tardias apresentam crescimento lento e ciclo de vida longo, com baixa mortalidade (Manokaran & Kochummen 1987; Kohler *et al.* 2000). Isso favorece um maior número de indivíduos nas classes subseqüentes a primeira. Dessa maneira, podemos dizer que o ciclo de vida das espécies é diferente para grupos sucessionais diferentes. Deve-se levar em consideração também, que na amostragem não foram incluídos indivíduos com CAP menor que 15 cm. Assim, muitas espécies poderiam apresentar regenerantes no fragmento, mas devido o critério de inclusão adotado, esses não foram amostrados. A análise aqui realizada foi importante para relatar como está a estrutura diamétrica da comunidade e como espécies de grupos sucessionais e estratos diferente se comportam na comunidade, mas para tirar maiores conclusões existe necessidade de se fazer estudos de dinâmica na comunidade.

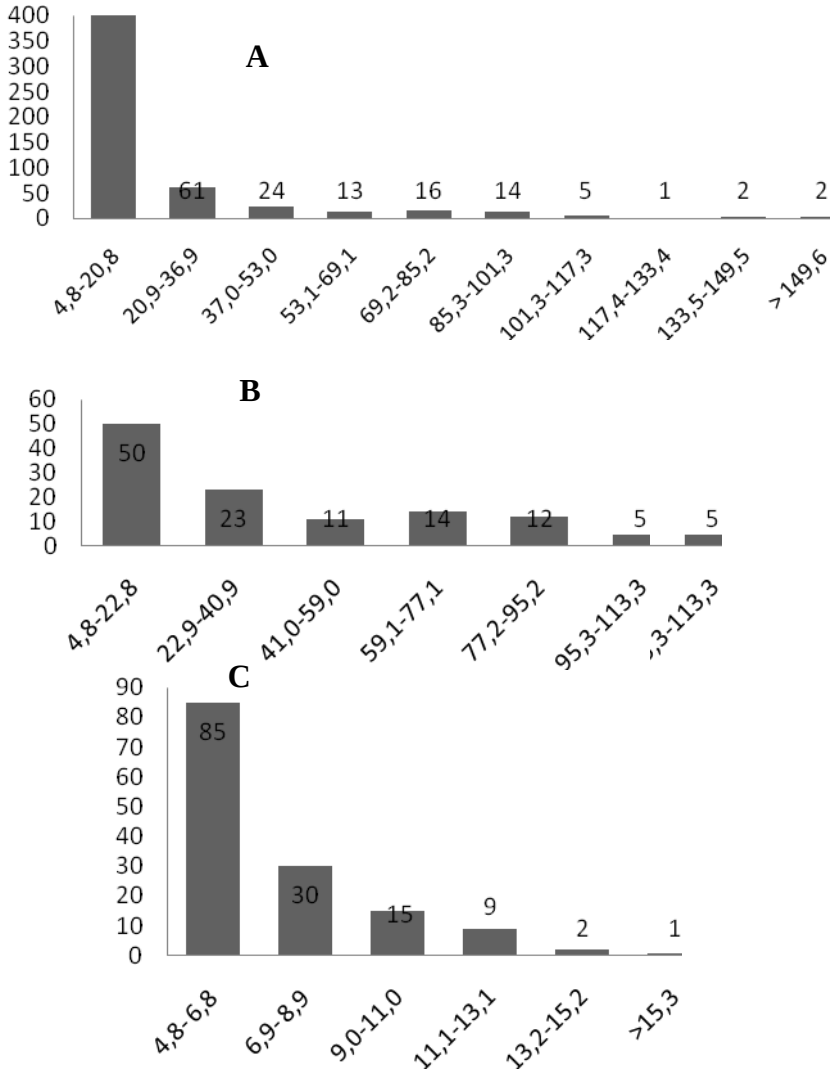


Figura 9: Distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetros para a comunidade e espécies arbóreas com maior abundância por hectare amostrado na floresta estacional semidecidual da Fazenda Sucupira - Caçu, Uberaba, MG.( A= Comunidade; B= *Micrandra elata*; C=; *Galipea jasminiflora*; )

**Solo**

Os resultados das análises do solo das amostras coletadas nas parcelas do fragmento de floresta estacional semidecidual estão na Tabela 6. Quanto ao pH, o solo é ácido, porém com acidez não muito elevada, como relatado em trabalhos de Oliveira-Filho (1994) e Araújo (1997) para o mesmo tipo de formação vegetal. Os teores de alumínio são, quando comparados com outros trabalhos como o de Vale (2008).

Tabela 6: Composição química do solo (0-20 cm) da floresta estacional semidecidual, Uberaba, MG. CV = coeficiente de variação, P = fósforo, $K^+$ = potássio, $Ca^{2+}$ = cálcio, $Mg^{2+}$ = magnésio, $Al^{3+}$ = alumínio, SB = soma de bases, T capacidade de troca catiônica em ph 7, Mn = manganês, V = saturação por bases e MO = matéria orgânica (n=25) (d.p. = desvio padrão, CV = coeficiente de variação)

| | | mg dm-3 | | Cmolc dm-3 | | | | | % | mg dm-3 | Dag Kg-1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **pH** | **P** | **$K^+$** | **$Ca^{2+}$** | **$Mg^{2+}$** | **$Al^{3+}$** | **SB** | **T** | **V** | **Mn** | **MO** |
| **Média** | 5,71 | 1,51 | 86,44 | 3,44 | 0,94 | 0,09 | 4,60 | 7,73 | 57,40 | 3,28 | 2,66 |
| **d.p.** | 0,48 | 0,50 | 18,64 | 1,65 | 0,33 | 0,14 | 1,93 | 1,39 | 15,01 | 5,39 | 0,49 |
| **CV** | 0,08 | 0,33 | 0,22 | 0,48 | 0,36 | 1,55 | 0,42 | 0,18 | 0,26 | 1,64 | 0,18 |
| **Mínimo** | 5,00 | 1,00 | 59,00 | 1,20 | 0,50 | 0,00 | 1,90 | 5,50 | 34,00 | 0,00 | 2,00 |
| **Máximo** | 6,50 | 3,50 | 132,00 | 7,60 | 1,60 | 0,40 | 9,20 | 11,20 | 82,00 | 18,00 | 3,80 |
| **Amplitude** | 1,50 | 2,50 | 73,00 | 6,40 | 1,10 | 0,40 | 7,30 | 5,70 | 48,00 | 18,00 | 1,80 |

O solo da floresta deste estudo apresentou uma média de saturação de base de 57,4%, que está dentro de um padrão encontrado em florestas do Triângulo Mineiro. Alguns estudos realizados em florestas semideciduais da região do Triângulo Mineiro revelam saturação de base e de minerais maior. Vale (2008) em estudo realizado no município de Araguari, Minas Gerais, na mesma fitocenose, encontrou uma saturação de base média de 80%. Por outro lado, em outro estudo realizado por Araujo *et al.* (1997) na mesma região foi observado saturação de base muito inferior. Porém as características topográficas e das condições ambientais da área de estudo comparadas são diferentes. De uma maneira geral podemos dizer que a saturação de base e os teores de minerais do solo no presente estudo estão dentro de uma amplitude encontrada para florestas estacionais semideciduais do Triangulo Mineiro.

O resultado da CCA não demonstrou a existência de relação de algum nutriente com a distribuição das espécies (Anexo 1). O teste de Monte Carlo revelou correlação não significativa entre abundância de espécies e variáveis ambientais para os três eixos ($p>0,8$). Ou seja, não foi verificada uma relação entre a distribuição das espécies nas parcelas com as variáveis do solo analisadas, isso pode ter ocorrido pela própria distribuição das parcelas que priorizou uma área

conservada de FES, não sendo amostrado um continuo onde outras fisionomias vegetais como mata ciliar, cerradão fossem amostradas.

**Cobertura do dossel.**

Quando foi analisada a cobertura da copa no fragmento, observou-se que no fim da estação chuvosa (abril), os valores da abertura do dossel nas parcelas amostradas diferiram estatisticamente ($t = 5,4$; gl 24, $P < 0,001$) das medidas realizadas na estação seca (setembro), nas mesmas parcelas. A média e desvio padrão da abertura do dossel por parcela no fim da estação chuvosa foi de 10,1% ± 3,6. E na estação seca de 15,1% ± 4,6. A maior porcentagem de abertura do dossel (22,7%) foi verificada nas parcelas 17 e 19 no fim da estação seca. O valor mínimo de abertura do dossel foi registrado na parcela de número 20 com porcentagem de 11,5%. Dessa maneira pode-se dizer que houve uma pequena variação na abertura do dossel com a sazonalidade, em algumas parcelas.

No período seco, devido a deciduidade de algumas espécies vegetais, foi observada uma abertura do dossel maior que na época chuvosa. Essa diferença na abertura do dossel foi maior nas parcelas 17,19 e 25. (Fig. 10), possivelmente pela presença na área de grandes árvores decíduas, como a *Cariniana estrellensis,* que mesmo não estando dentro da parcela amostrada, contribui para a entrada de luz nos estratos inferiores quando perde suas folhas na estação seca. Essas diferenças foram observadas também com maior significância em locais onde ocorram quedas de árvores e até mesmo de alguns galhos. Na Figura 10 pode ser observado que nas parcelas que pertencem a uma parte do transecto quatro (parcelas 17, 18, 19 e 20) e transecto 5 (parcelas 22, 23, 24 e 25) as diferenças entre estação seca e chuvosa para a abertura do dossel foram maiores, por ser um trecho com algumas clareiras naturais, que estavam lá desde a primeira medição. Apesar de existirem áreas do fragmento amostrado onde há maior diferença na abertura do dossel, não foi registrada a ocorrência de uma maior porcentagem de espécies pioneiras nessas áreas mais abertas. Como foi observado também por Martins (2002), onde ele relatou que em áreas da floresta com maior abertura do dossel foi verificada uma maior porcentagem de espécies secundárias, ao contrário do esperado para áreas abertas. Estudos clássicos consideram maior porcentagem de espécies pioneiras em grandes áreas abertas com clareiras maiores, de pelo menos 150 $m^2$ (Brokaw 1982), o que não foi relatado no presente estudo. Por outro lado, na parcela 25 a porcentagem de indivíduos com a copa na luz foi de (35%). Esse valor foi maior do que em parcela onde a abertura do dossel foi menor, como na parcela três, onde apenas 5% dos indivíduos estão com a copa na luz direta

A descontinuidade no dossel proporciona condições para o desenvolvimento de indivíduos jovens de plantas constituintes do dossel e emergentes, contribuindo para a regeneração natural destes estratos. A abertura no dossel pode favorecer as espécies que estão no sub-bosque aumentando o estabelecimento de plântulas, crescimento e reprodução (Amézquita 1998).

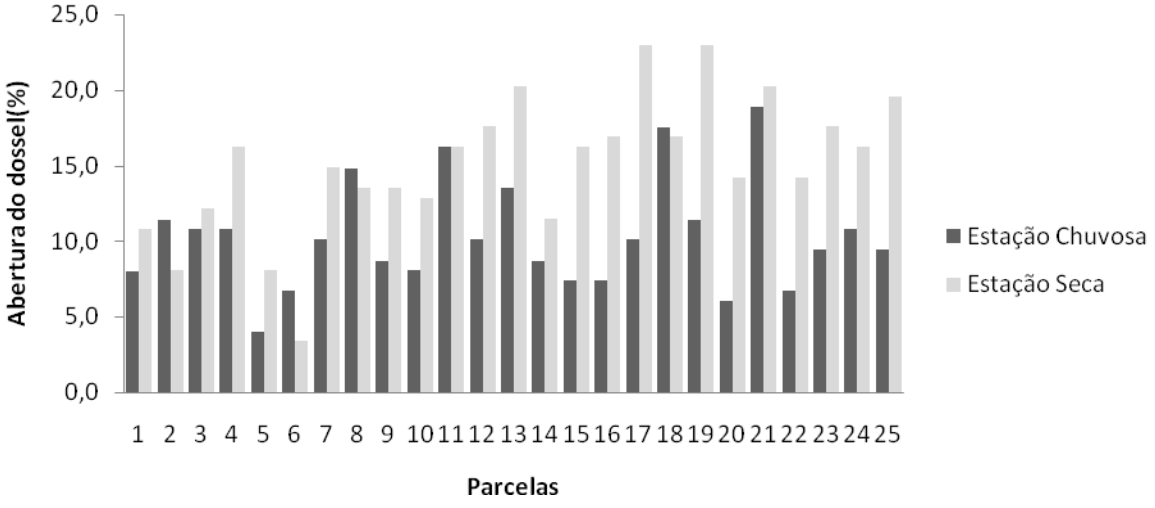


Figura 10. Porcentagem de abertura do dossel em parcelas no interior da floresta estacional semidecidual da fazenda Sucupira - Caçu - Uberaba, MG, ao final da estação chuvosa (abril) e seca (setembro) de 2008.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade arbórea do presente estudo apresentou algumas características que a difere estruturalmente de outras florestas estacionais semideciduais estudadas no Triângulo Mineiro, como a maior abundância de indivíduos e espécies secundárias tardias e baixa freqüência de espécies pioneiras.

A densidade observada por hectare não foi superior a nenhum dos trabalhos comparados. Um fato relevante foi a grande importância de *Micrandra elata* que é uma espécie pouco comum nas florestas semideciduais do Triangulo Mineiro.

Nessa comunidade os indivíduos arbóreos apresentavam alturas elevadas (acima de 30m), com indivíduos ocupando grande área basal. Devido a essa maior altura dos indivíduos, foi possível visualizar a formação de três estratos, onde se observa uma abundância de indivíduos no sub-bosque.

Na comunidade arbórea estudada a zoocoria foi a síndrome de dispersão predominante, apesar das espécies que tiveram maior densidade serem autocóricas. As diferenças encontradas nos estratos, quanto a composição de espécies e síndromes de dispersão, refletem a variedade de recursos oferecidos para a fauna, que podem ser explorados diferentemente em cada estrato.

A análise comparativa da similaridade florística demonstrou que a proximidade de fragmentos é um fator importante na composição das espécies nas FES. Porém, existem grandes diferenças quanto a abundâncias das espécies, em diferentes áreas. Este fato sugere que a estrutura dessas comunidades vegetais seja distinta, o que eleva mais uma vez a importância da conservação de diferentes fragmentos.

Assim, podemos inferir com base na área basal e na predominância de grupos sucessionais mais avançados que esta fitocenose pode ser considerada uma área de floresta primária, sobretudo devido a presença de indivíduos de área basal elevada, formação de estratos bem definidos, com um sub-bosque sombreado e predominância de espécies secundárias tardias. Todos estes fatores levam esta floresta estacional semidecidual a ser um remanescente raro, na região, o que deve ser levado em conta para realização de mais estudos nesse fragmento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


Abdala, V.L. 2005**. Zoneamento ambiental da bacia do alto curso do rio Uberaba-MG como subsídio para gestão do recurso hídrico superficial**. Dissertação de Mestrado**.** Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 73p.

Amézquita, P.1998. Light environment affects seedling performance in Psychotria aubletiana (Rubiaceae), a tropical understory shrub. **Biotropica 30**: 126-129.

Araújo, G.M.; Guimarães, A.J.M. & Nakajima, J.N. 1997. Fitossociologia de um remanescente de mata mesófila semidecidua urbana, Bosque John Kennedy, Araguari, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica 20**(1): 67-77.

Araújo, G. M. & Haridasan, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Naturalia 22**: 115-129.

Baitello, J.B., Pastore, J.A., de Aguiar, O.T., Sério, F.C. & da Silva. C.E.F. 1988. A vegetação arbórea do Parque Estadual do Morro do Diabo,Município de Teodoro Sampaio, Estado de São Paulo. **Acta Botanica Brasilica 1**:221-230.

Bertani, D.F.; Rodrigues, R.R.; Batista, J.L. & Sheperd, G.J. 2001. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. **Revista brasileira de Botânica 24**(1): 11-23.

Bertoni, J. E. A. & Martins, F. R. 1987. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. **Acta Botanica Brasilica 1**(1): 17-26

Brokaw, N.V.L. 1982. The definition of treefall gaps and its effect on measures of Forest dynamies. **Biotropica 14**: 158-160.

Brower, J.E.; Zar, J.H. & con Ende, C.N. 1998. **Field and laboratory methods for general ecology.** 4nd ed. Massachusetts, WCB NcGraw-Hill.

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

Clark, D.B. & Clark,D.A. 1987. Population ecology and microabitat distribuition of *Dipteryx panamensis*, a neotropical rain forest emergent tree. **Biotropica 19**:236-244.

Cesar,O. 1988. **Composição florística, fitossociológica e ciclagem de nutrientes em mata mesófila semidecídua (Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi(SP). Rio Claro. 223P.** Tese de Doutorado Departamento de Botânica do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista " Júlio de Mesquita Filho".

Condit, R.; Sukumar, R.; Hubbell, S. P. & Foster, R. B. 1998. Predicting population trends from size distribution: a direct test in a tropical tree community. **The American Naturalist 152**(4): 495-509.

Campos, E.P.; Silva, A.F.; Meira Neto, J.A.A. & Martins, S.V. 2006. Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento florestal no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore 30**(6): 1045-1054.

Carvalho, D.A.; Vilela, E.A.; Oliveira-Filho, A.T. & Gavilanes, M.L. 1995. Estrutura diamétrica e vertical de uma floresta ripária no alto Rio Grande (Bom Sucesso- Estado de Minas Gerais), **Revista Árvore19**(4): 572-586.

Cavassan, O.; César, O. & Martins, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 7(2): 91-106.

Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Saito, M. & Baitello, J.B. 2000. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica 23**(4): 371-383.

Eiten, G. 1982. Brazilian 'savannas'. Pp. 25–48. In: Huntley, B. J.& Walker, B. H. (eds), Ecology of tropical savannas. Springer-Verlag, Berlin.

EMBRAPA 1979. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise do solo**, Rio de Janeiro.

EMBRAPA 1982. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos – Levantamento de reconhecimento de meia intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro. Rio de Janeiro,.562p.

EMBRAPA. 1999. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Organizado por Fábio César da Silva. Brasília: Embrapa Informática Agropecuária, 370p.

Fagundes, L.M.; Carvalho, D.A.; Berg, E.V.D.; Marques, J.J.G.S.M. & Machado, E.L.M. 2007. Florística e estrutura do estrato arbóreo de dois fragmentos de florestas decíduas às margens do rio Grande, em Alpinópolis e Passos, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 21**(1): 65-78.

Espírito-Santo, F.D.B.; Oliveira-Filho, A.T.; Machado, E.L.M.; Fontes, M.A.L. & Marques, J.J.G.S.M. 2002. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. **Acta Botanica Brasilica 16**(3):331-356.

Felfili J. M. 1997. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management 91**. 235-245.

Felfili, J. M. 1993.**Structure and dynamics of gallery forest in Central Brazil**. Oxford: 125 f. Tese Doutorado em Ecologia. Oxford University, Oxford.

Fonseca, R. & Ribeiro Rodriguez, R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, 57. 27-43.

Gandolfi, S.; Leitão-Filho, H.F. & Bezerra, C.L. 1995. Levantamento Florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia. 55**(4):752-767.

Gusson, A. E. 2007. **Composição florística e estrutura fitossociológica da comunidade arbustivo-arbórea em um hectare de um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Ipiaçu. Uberlândia, MG.** Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG.

Hack, C.; Longhi, S.J.; Boligon, A.A.; Murari, A.B. & Pauleski, D.T. 2005. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural 35**(5): 1083-1091.

Hartshorn, G.S., 1980. Neotropical forest dynamics. **Biotropica 12**, 23-30

IBGE. 1993. **Mapa de vegetação do Brasil**. Departamento de Cartografia DECAR/DEDIT/CDDI. Escala1:5.000.000 - IBGE - IBAMA , Rio de Janeiro.

Kilca, R.V. 2007. **Padrões florísticos, estruturais e relações edáficas entre dois tipos de florestas tropicais estacionais no Cerrado**. Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG.

Killeen, T.J; Jardim, A.; Mamani, F. & Rojas, N. 1998. Diversity, composition and structure of a tropical semideciduous forest in the Chiquitanía region of Santa Cruz, Bolivia. **Journal of Tropical Ecology 14**: 803-827.

Koehler, P.; Ditzer, T. & Huth, A. 2000. Concepts for the aggregation of tropical tree species into functional types and the application to Sabah´s lowland rain forest. **Journal of Tropical Ecology 16**: 591-602.

Koppen, W. 1948. Climatologia. Fundo de Cultura. Economia, México, 478p.

Kurtz, B. C. & Araújo, D. S. D. 2000. Composiçãoflorística e estrutura do componente arbóreo deum trecho de Mata Atlântica na Estação EcológicaEstadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Riode Janeiro, Brasil. **Rodriguésia 51**(78/79): 69-111.

Lemmon, P. E. (1956), A spherical densiometer for estimating forest overstory density. **Forest Science 2**, 314-320

Leitão-Filho, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo 16**:197-206.

Leitão-Filho, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. **IPEF 35**:41-46

Leitão-Filho, H.F. 1992. A flora arbórea da Serra do Japi. In História natural da Serra do Japi - ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil (L.P.C. Morellato, org.). EDUNICAMP, Campinas, p.40-62.

Lopes, S. F. ; Oliveira, A. P. ; Dias Neto, O. C. ; Vale, V. S. ; Gusson A. E. & Schiavini, I. 2008. Estrutura e grupos ecológicos em uma floresta estacional semidecidual em Uberlândia, MG. Pp. 1-7. In**: II Simpósio Internacional Savanas Tropicais e IX Simpósio Nacional Cerrado**, 2008, Brasília. Simpósio Cerrado Anais.... Planaltina : Embrapa Cerrados.

Lopes, W.P.; Silva, A.F.; Souza, A.L. & Meira Neto, J.A. 2002. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no parque estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 16**(4): 443-456.

Lyons, K.G.; Brigham, C.A.; Traut, B.H.& Schwartz, M.W. 2005. Rare Species and Ecosystem Functioning. **Conservation Biology 19**(4): 1019-1024.

Manokaran, N. & Kochummen, K.M. 1987. Recruitment, Growth and Mortality of Tree Species in a Lowland Dipterocarp Forest in Peninsular Malaysia. **Journal of Tropical Ecology 3**(4): 315-330.

Machado, E.L.M.; Oliveira-Filho, A.T.; Carvalho, W.A.C.; Souza, J.S.; Borém, R.A.T. & Botezelli, L. 2004. 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.

Martins, F.R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Série Teses, Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Martins, S.V.; Rodrigues, R.R. 2002. Gap- phase regeneration in a semideciduous mesophytic Forest, south –eastern Brazil. **Plant Ecology 00**: 1-12

McDonald, R.; McKight, M.; Weiss, D.; Selig, E.; O´Connor, M.; Violin, C. & Moody, A. 2005. Species compositional similarity and ecoregions: Do ecoregion boundaries represent zones of high species turnover?. **Biological Conservation** 126: 24-40.

Mello-Barreto, H. L. 1942. Regiões fotogeográficas de Minas Gerais. **Boletim Geográfico 14.** 14-28.

Morellato, L.P.C. & Leitão-Filho, H.L.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. Pp. 112-141. **In: L.P. Morellato (ed.). História natural da Serra do Japi - ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, Editora da** UNICAMP.

Moreno, M. R.; Nascimento, M. T.& Kurtz, B. C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. **Acta Botanica . Brasilic**a **17**(3) 371-386.

Mueller-Dombois, D. & Ellemberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. Jhon Wiley & Sons, New York. 547 p.

Nascimento, H.E.M.; Dias, A.S.; Tabanes, A.A.J. & Viana, V.M. 1999. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia 59**(2): 329-342.

Nishiyama, L. 1989. Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes. **Sociedade & Natureza 01**(01): 9-15,

Nunes, Y.R.F.; Mendonça, A.V.R.; Botzelli, L.; Machado, E.L.M. & Oliveira-Filho, A.T. 2003. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botanica Brasilica 17**(2): 213-229.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A. 2000. Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in Southern Brazil and the influence of climate. **Biotropica 32**(4b): 793-810.

Oliveira-Filho, A. T.; Scolforo, J. R. S.& Mello, J. M. 1994. Composição florística e estrutura de um remanescente de floresta semidecidual montana em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica,17**( 2): 167-182.

Oliveira-Filho, A.T. & Machado, J.N.M. 1993. Composição florística de uma floresta semidecídua montana, na Serra de São José, Tiradentes, MG. **Acta Botânica Brasílica 7**:71-88.

Oliveira-Filho, A.T.; Carvalho, A.C.; Fontes, M.A.L.; Berg, E.V.D.; Curi, N. & Carvalho, W.A.C. 2004. Variações estruturais do componente arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. **Revista Brasileira de Botânica 27**(2): 291-309.

Opler, P.A.; Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1980. Comparative phenology studies of treelet and shrub species in tropical wet and dry forest in the lowland of Costa Rica. **Journal of Ecology 68**: 189-209

Pagano, S. N. & Leitão Filho, H. F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo da mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). **Revista Brasileira de Botânica 10**: 37-47.

Pagano, S.N.;Cesar, O.& Leitão Filho, H.F. 1989. Composiçãofitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado da área de proteção ambiental (APA) de Corumbataí- Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**. **49**(1): 49-59.

Paixão, I.L.S.C. **Estrutura e dinâmica de populações de espécies arbustivo-arbóreas das vertentes norte e sul do Morro da Boa Vista, Maciço da Tijuca – RJ**. 1993. Tese de Doutorado Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Parthasarathy, N. 1999. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. **Biodiversity and Conservation 8**(4): 1365-1381

Paula, A.; Silva, A.F.; Marco Júnior, P.; Santos, F.A.M. & Souza, A.L. 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 18**(3): 407-423.

Penhalber, E. F. & Mantovani, W. 1997. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica 20**(2): 205-230.

Pimentel Gomes, F. **Curso de Estatística Experimental**. 12.ed. Piracicaba:

Nobel, 1990. 467p.

Rizzini, C. 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociologicos e floristicos**. 2. vol., Hucitec/EdUSP

Rodrigues, R.R. 1991. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa-Cinco, Ipeúna, SP.** Tese de doutorado. Unicamp. Campinas, SP.

Rodrigues, L.A.; Carvalho, D.A.; Oliveira Filho, A.T.; Botrel, R.T. & Silva, E.A. 2003. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Botanica Brasilica 17**(1): 71-87.

Rossi, L. 1994. A flora arbórea-arbustiva da mata da reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica** n. 9. Instituto de Botânica, São Paulo.

Roth, I. 1987. **Stratification of a tropical forest as seen in dispersal types**. Dordrecht, Dr W. Junk Publishers.

Santos, F.A.M;Pedroni,F.;Alves,L.F.& Sanches,M. 1998. Structure and dynamics of tree species of atlantic Forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências 70**(4), PateII:873-880.

Santos, K; Kinoshita L. S. 2003. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do ribeirão cachoeira, município de Campinas, SP **Acta Botanica. Brasilica**. **17**(3): 325-341.

Silva, L.A.& Soares, J.J. 2002. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. **Acta Botanica Brasilica 16**(2): 205-216.

Silva, V.F.; Venturini, N.; Oliveira-Filho, A.T. Macedo, R.L.G.; Carvalho, W.A.C. & Berg, E.V. 2003. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibiturana, MG. **Cerne 9**(1):92-106.

Silva, N.R.S.; Martins, S.V. Meira Neto, J.A.A. & Souza, A.L. 2004. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore 28**(3): 397-405.

Silva, A. F.; Oliveira, R. V.; Santos, N. R. L.; Paula, A. 2003. 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.

Silva, L.A. & Soares, J.J. 2003. Composição Florística de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecídua no Município de São Carlos- SP. R. **Árvore 97**(5): 647-656.

Silva, J.F.; Farinas, M.R.; Felfili, J.M. & Klink, C.A. 2006. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the cerrado region of Brazil. **Journal of Biogeography 33**: 536-548.

Siqueira, A.S. 2007 **Florística, fitossociologia e caracteres edáficos de duas florestas estacionais deciduais no Triângulo Mineiro**. Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG.

Shepherd, G.J. 2007. **FITOPAC-SHELL** v.1.6.1.29. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.

Souza Neto, A.R. 2007. **Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em um hectare de floresta estacional semidecidual da Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia-MG. Uberlândia, MG.** Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2005. **Botânica Sistemática**. Ed. Plantarum, Nova Odessa, São Paulo.

Scolforo J.R.; Carvalho, L. M. T.; Oliveira, A. D.; Mello, J.;M.; Oliveira, L. T.; Junior,F. W. A.; Cavalcanti, H. C. & Vargas-Filho, R. Procedimentos para mapeamento. In: **Scolforo,J.R.; Carvalho,L.M.T. 2006. Mapeamento e inventário da flora nativa dos reflorestamentos de Minas Gerais**- Lavras: UFLA, 288p.

Tabarelli, M., Mantovani, W. & Peres, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild struture in the montane Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation 91**: 119-127.

Terborgh, J. 1992. **Diversity and the tropical rain forest. Scientific American Library**, New York.

Ter Braak, J. F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetation 69**: 69-77.

Toniato, M.T.Z. & Oliveira-Filho, A.T. 2004. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. Forest **Ecology and Management 198**: 319-339.

Uhl, C. & Murphy, P. G. 1981. Composition, structure, and regeneration of a "tierra firme" forest in the Amazon Basin of Venezuela. **Tropical Ecology 22**(2): 219-237

Vale, V.S. 2008.**Padrões e Processos Ecológicos do Componente Arbóreo em uma Área de Floresta Estacional Semidecidual (Araguari, MG),**.Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. 91p

Veloso, P. H.; Rangel-Filho, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. **IBGE**, Rio de Janeiro.

Wernecki, M.S., Pedralli, G., Koenig, R. & Giseke, L.F. 2000. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira. Botânica 23**(1): 97-106.

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

# Anexo 1

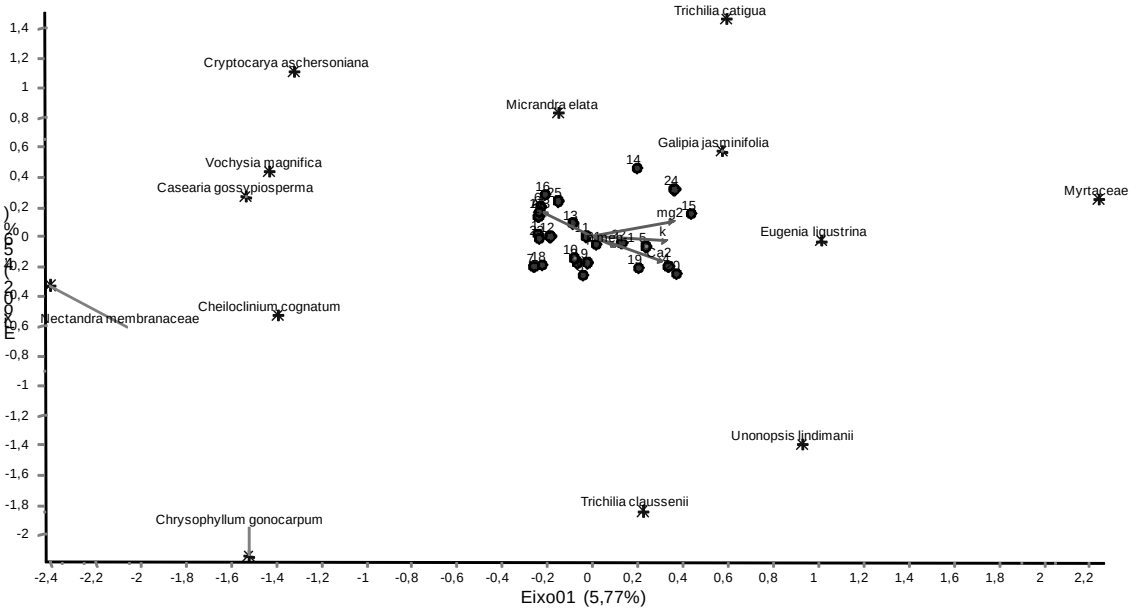


Diagrama de ordenação das parcelas (círculos) e espécies (asteriscos) obtidas a partir da Análise de Correspondência Canônica (CCA) realizada para a floresta estacional semidecídual no município de Uberaba, MG.