



GABRIEL ARVELINO DE PAULA

**INFLUÊNCIAS DO RELEVO E SOLO NA
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM
UMA ÁREA DE TRANSIÇÃO ENTRE
FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL E
CERRADO SENTIDO RESTRITO,
LAGAMAR – MG**

LAVRAS - MG

2011

GABRIEL ARVELINO DE PAULA

**INFLUÊNCIAS DO RELEVO E SOLO NA ESTRUTURA DA
VEGETAÇÃO ARBÓREA EM UMA ÁREA DE TRANSIÇÃO ENTRE
FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL E CERRADO SENTIDO
RESTRITO, LAGAMAR – MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais em Paisagens Fragmentadas e Agroecossistemas, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Eduardo van den Berg

LAVRAS- MG

2011

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Paula, Gabriel Arvelino de.

Influências do relevo e solo na estrutura da vegetação arbórea
em uma área de transição entre floresta estacional decidual e cerrado
sentido restrito, Lagamar-MG / Gabriel Arvelino de Paula. – Lavras:
UFLA, 2011.

58 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2011.

Orientador: Eduardo van den Berg.

Bibliografia.

1. Mata Seca. 2. Ecótono. 3. Floresta-savana. I. Universidade
Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 634.9

GABRIEL ARVELINO DE PAULA

**INFLUÊNCIAS DO RELEVO E SOLO NA ESTRUTURA DA
VEGETAÇÃO ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE TRANSIÇÃO
ENTRE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL E CERRADO
SENTIDO RESTRITO, LAGAMAR – MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais em Paisagens Fragmentadas e Agroecossistemas, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 07 de abril de 2011.

Dr. Vilany Matilha Colares Carneiro INPA

Dr. Rubens Manoel dos Santos UFLA

Dr. Eduardo van den Berg

Orientador

LAVRAS- MG

2011

Dedico esse trabalho a todos que contribuíram para a conservação dos fragmentos de vegetação nativa ainda encontrada no estado de Minas Gerais, sem eles esse trabalho não existiria.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras–UFLA e ao Setor de Ecologia, pela oportunidade concedida para realização do mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos e financiamento do projeto.

Ao Eduardo van den Berg e Hisaias de Souza Almeida, idealizadores do projeto e principais responsáveis pelo seu sucesso.

A Rosângela T. Boren por auxiliar na minha vinda para Lavras.

Ao Diogo, Adnair Martins da Silva e Gilmar Aparecido da Cunha pela ajuda na coleta dos dados, os espinhos, barrancos e marimbondos nos tornaram amigos.

À Marilda e Evandro da Pensão Lagamar, que me receberam como da família.

Ao Adnair José Martins e família e João Alves Caxeta e família, que permitiram que eu realizasse esse trabalho em suas Reservas Legais e nos apoiaram.

Às pessoas de Lagamar que me receberam de braços abertos, sempre vou levar “uma saudade amarga e cruel”.

Não poderia deixar de agradecer as pessoas que apesar de não participarem diretamente do trabalho foram a minha inspiração e incentivo, meus pais Luiz e Cida, meu S2 Michele, minhas sobrinhas Ana Clara e Gabriela. Os amigos de Lavras que apenas pela companhia trouxeram a melhor ajuda que precisava: Dona Sandra, Cotonete, Toin, Afrânio, Tito, Cecéu, Ligi, Jaque, Gabi e Lucas.

A todos que não aparecem aqui e que contribuíram para a realização do trabalho, muito obrigado.

Cipó caboclo tá subindo na virola
Chegou a hora do pinheiro balançar
Sentir o cheiro do mato da imburana
Descansar morrer de sono na sombra da barriguda
De nada vale tanto esforço do meu canto
Pra nosso espanto tanta mata haja vão matar
Tal mata Atlântica e a próxima Amazônica
Arvoredos seculares impossível replantar
Que triste sina teve cedro nosso primo
Desde de menino que eu nem gosto de falar
Depois de tanto sofrimento seu destino
Virou tamborete mesa cadeira balcão de bar
Quem por acaso ouviu falar da sucupira
Parece até mentira que o jacarandá
Antes de virar poltrona porta armário
Mora no dicionário vida eterna milenar
Quem hoje é vivo corre perigo
E os inimigos do verde da sombra, o ar
Que se respira e a clorofila
Das matas virgens destruídas vão lembrar
Que quando chegar a hora
É certo que não demora
Não chame Nossa Senhora
Só quem pode nos salvar é
Caviúna, cerejeira, baraúna
Imbuia, pau-d'arco, solva
Juazeiro e jatobá
Gonçalo-alves, paraíba, itaúba
Louro, ipê, paracaúba
Peroba, massaranduba
Carvalho, mogno, canela, imbuzeiro
Catuaba, janaúba, aroeira, araribá
Pau-fero, angico, amargoso, gameleira
Andiroba, copaíba, pau-brasil, jequitibá

Xangai

RESUMO

As áreas de tensão ecológica são formadas pelo encontro de duas fisionomias vegetais, como ocorre essa divisão e principalmente os motivos são mal conhecidos. Em escala local pode ser difícil a separação entre os tipos fisionômicos. O objetivo desse estudo foi esclarecer a diferença entre a Floresta Estacional Decidual (FED) e o Cerrado Sentido Restrito (CSR) e entender os efeitos do solo e relevo sobre a distribuição das espécies. O estudo foi realizado em um fragmento no município de Lagamar, MG. Foram amostradas, em 30 parcelas de 400m², todos os indivíduos com CAP maior que 10 cm. Foram coletadas amostras de solo e realizada a topografia do terreno. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos, feita Análise de Correspondência Canônica (CCA) e de Espécies Indicadoras, também foi feita a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro. No total foram encontradas 138 espécies, podemos destacar as espécies ameaçadas *Myracrodruon urundeuva* e *Luehea candicans*. Os autovalores da CCA foram elevados e confirmaram a existência de substituição das espécies, formando dois grupos distintos. O primeiro de FED e o segundo de CSR. Além da substituição das espécies ocorre a diminuição da densidade e da altura dos indivíduos. As variáveis ambientais: Índice de Saturação de Alumínio influencia positivamente o CSR; já Matéria Orgânica e o Índice de Saturação de Bases apresentaram correlações positivas com a FED. Foram classificadas 14 espécies como indicadoras da FED e 17 do CSR. A maior parte das regiões de transição entre floresta e savana de Minas Gerais está alterada. Elas sofrem ameaças de mineradoras ou são transformadas em áreas agriculturáveis, assim os dados do estudo servirão de base para políticas públicas e para projetos de recuperação desses ambientes.

Palavras-chave: Mata Seca. Ecótono. Floresta-savana.

ABSTRACT

Areas of ecological tension are formed by the meeting of two different vegetation types, as in this division and especially the reasons are poorly understood. On a local scale can be difficult to demarcate the types of physiognomy. The aim of this study was to clarify the difference between the Tropical Dry Forest (TDF) and Cerrado Senu Stricto (CSS) and understand the effects of soil and topography on the distribution of species. The study was conducted in a remnant in the Lagamar, MG - Brazil. Sampled in 30 plots of 400 m², all subjects with CAP larger than 10 cm. Collected soil samples and performed the topography of the land. Calculated phytosociological performed Canonical Correspondence Analysis (CCA) and Indicator Species, was also made the distribution of individuals in diameter classes. In total we found 138 species, two endangered species: *Myracrodruon urundeuva* and *Luehea candicans*. The eigenvalues of CCA were elevated and confirmed the replacement of species, forming two distinct groups. The FED of the first and the second CSR. Besides the replacement of species there is a decrease of density and height of individuals. Environmental variables: Aluminium Saturation Index positively influence the CSR; already Organic Matter and Index Base Saturation showed positive correlation with the TDF. 14 species were classified as indicative of the TDF, 17 and the CSS. Most regions of transition between forest and savanna of Minas Gerais are changed. They face threats from mining or agricultural areas are turned on, so the study data form the basis for public policy and for revegetation of these environments.

Keywords: Dry Forest. Ecotone. Forest-savanna.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização do município de Lagamar, MG.....	19
Figura 2	Imagem aérea do fragmento em estudo com destaque para a região de transição entre FED e CSR.....	20
Figura 3	Local do estudo, FED à esquerda e CSR à direita.....	21
Figura 4	Foto do local do estudo, transição entre FED na encosta e CSR no topo do morro.....	21
Figura 5	Desenho altimétrico da área de estudo com localização das parcelas. A linha vermelha separa as duas fisionomias: FED e CSR.....	23
Figura 6	Representação esquemática do modelo das parcelas a serem utilizadas nas áreas de estudo: parcela de 10 X 40 m; - coleta de material pedológico; os valores apresentados na figura encontram-se em metros.....	24
Figura 7	A- Diagramas de ordenação das parcelas, os círculos são parcelas de FED e os Triângulos de CSR. B- Diagramas de ordenação das espécies. Análise de Correspondência Canônica (CCA), baseados na abundância de 50 espécies e sua correlação com as quatro variáveis ambientais utilizadas (MO – Matéria Orgânica, V - Índice de Saturação de Bases, m - Índice de Saturação de Alumínio e Declividade).....	31
Figura 8	Distribuição dos indivíduos em classe de diâmetro, com a divisão das fisionomias de FED e CSR.....	38
Figura 9	A- Densidade (ind/m ²); B- Área Basal (m ²); C- Altura Média (m). Parâmetros estruturais da vegetação arbórea na transição entre FED e CSR, o eixo X representa as parcelas de 1 a 10* (Fig 5). Os três transectos estão representados por T1, T2, T3 mais as Médias dos três valores. (* A parcela 11 do T2 foi considerada como a parcela 10 do T3.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resumo dos resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) da abundância de 50 espécies em interação com as variáveis ambientais.....	29
Tabela 2	Variáveis estruturais, ambientais e físicas. Os valores são médias \pm desvios padrão das 15 amostras de cada uma das fisionomias de FED e CSR, foram testados pelo Teste t de Student para amostras independentes. P = Fósforo, K= Potássio, Ca= Calcio, Mg= Magnésio, Al= Alumínio, H+Al= Hidrogênio + Alumínio, SB= Soma de Base Trocáveis, (t)= Capacidade de Troca catiônica Efetiva, T= Capacidade de Troca Catiônica a pH 7, V= Índice de Saturação de Bases, m= Índice de Saturação de Alumínio, MO= Matéria orgânica, Prem= Fósforo Remanescente, Zn= Zinco, Fe= Ferro, Mn= Manganês, Cu= Cobre, B= Boro e S= Enxofre.....	33
Tabela 3	Relação das espécies indicadoras por fisionomia (FED e CSR), de acordo com as Análises de Correspondência Canônica (CCA). As dez espécies com maior Valor de Importância (VI) estão em negrito, IV – Valor de Indicação e P – valor do teste de permutação de Monte Carlo, * representa valor significativo ($P \leq 0,05$).....	36

LISTA DE ABREVIATURAS

Ca	Calcio
Mg	Magnésio
K	Potassio
Al	Alumínio
H+Al	Hidrogenio mais Alumínio
S	Enxofre
Zn	Zinco
Fe	Ferro
P	Fósforo
Mn	Manganês
Cu	Cobre
B	Boro
SB	Soma de Bases Trocáveis
MO	Matéria Orgânica
P-rem	Fósforo Remanescente

LISTA DE SIGLAS

FED	Floresta Estacional Decidual
CSR	Cerrado Sentido Restrito
CAP	Circunferência a altura do peito
DAP	Diâmetro a altura do peito
DA	Densidade Absoluta
DOA	Dominância Absoluta
DR	Densidade Relativa
DOR	Dominância Relativa
VI	Valor de Importância
VC	Valor de Cobertura
H	Índices de Diversidade de Shannon
J	Equabilidade de Pielou
CCA	Análise de Correspondência Canônica

LISTA DE SÍMBOLOS

t	Capacidade de Troca Catiônica Efetiva
T	Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0
V	Índice de Saturação por Bases
<i>m</i>	Índice de Saturação de Alumínio
m ²	Metro quadrado
m	Metro
cm	Centímetro
mm	Milímetro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO	16
3	MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1	Área de estudo	19
3.2	Amostragem e caracterização da vegetação	22
3.3	Coleta de dados ambientais	24
3.4	Análise de dados	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	42
	APÊNDICE	51

1 INTRODUÇÃO

A vegetação atual da América do Sul é reflexo dos ciclos glaciais que intercalaram períodos frios e secos com intervalos de clima úmido e quente, no período quaternário (BOLZON; MARCHIORI, 2002). Nos períodos glaciais as formações resistentes ao déficit hídrico expandiram, formando um contínuo que ligava a Caatinga nordestina ao Chaco argentino, e por sua vez, à região de Santa Cruz de la Sierra no sudoeste da Bolívia e noroeste da Argentina (PRADO ; GIBBS 1993; PENNINGTON et al., 2000).

A ocorrência de ciclos de expansão e retração das florestas sul americanas, decorrente dos períodos de abundância e escassez pluviométrica, permitiu a expansão do Cerrado sobre as terras baixas, antes ocupadas por formações florestais (BOLZON; MARCHIORI, 2002).

Atualmente as florestas estacionais que ocorrem na região central do Brasil são consideradas como integrantes do Bioma Cerrado (RIBEIRO; WALTER, 1998). Essa classificação levanta dúvidas e polêmicas, recentemente Batalha (2011) sugeriu a divisão da classificação atual do bioma de acordo com as estruturas da vegetação, em campo tropical, savana e floresta estacional.

As ameaças são grandes para todas essas vegetações, os fragmentos de florestas decíduais são amplamente explorados para fins econômicos, devido à boa qualidade das madeiras ali encontradas e da elevada fertilidade do solo, além da mineração do próprio calcário utilizado, dentre outras coisas, na produção de adubo corretivo para solo e na construção civil (PILÓ 1997, NASCIMENTO et al., 2004).

As áreas de cerrado também vêm sofrendo fortes ameaças com a expansão acelerada da agricultura, promovendo a abertura de novas áreas e retirando a cobertura vegetal nativa (PIRES 2000; SILVA 2000). Se analisarmos as áreas de transição da floresta decidual com o cerrado, as mesmas apresentam

relevo menos acentuado e maior fertilidade, assim são as primeiras a serem utilizadas na agricultura.

Apesar de restarem poucos fragmentos remanescentes com a transição das fisionomias de Floresta Estacional Decidual (FED) e Cerrado Sentido Restrito (CSR), devido à acentuada remoção destas transições, não existem estudos em uma escala local sobre a florística e estrutura deste tipo particular de ecótono. Desta forma, há uma lacuna no conhecimento sobre as relações florísticas e estruturais entre essas áreas de Tensão Ecológica.

Os principais objetivos desse estudo foram determinar as características ambientais que influenciam a mudança da FED para CSR, e descrever a densidade, diversidade, composição florística e estrutura da área de transição.

Esse estudo faz parte de um projeto que envolve a comparação de oito fragmentos na região noroeste e norte de Minas Gerais. Metade dos mesmos são ecótonos entre FED e CSR, a outra metade de ecótonos de FED e FES. O estudo será repetido nas mesmas áreas após cinco anos e servirá de base para estudo de dinâmica das espécies, determinando a retração e expansão das FED, da FES e do Cerrado e a influência das pressões antrópicas.

Espera-se que haja uma diferença na riqueza e na abundância das espécies ao longo do gradiente ecotonal, formando dois grupos com espécies características para cada tipo de vegetação, um de FED e outro de CSR. A FED deverá estar associada a solos férteis e o CSR a solos pobres e com altas concentrações de Alumínio.

2 REVISÃO

O Bioma Cerrado está localizado no Planalto Central do Brasil, é o segundo maior bioma do país em área, ocupando aproximadamente dois milhões de km² (RIBEIRO; WALTER, 1998). Predominam os latossolos, tanto em áreas sedimentares quanto em terrenos cristalinos e a maior parte destes solos são distróficos, com baixo pH, baixa disponibilidade de cálcio e magnésio e alto teor de alumínio (FURLEY; RATTER, 1988).

O Cerrado Sentido Restrito (CSR) é uma fisionomia savânica e pode ser dividido segundo Ribeiro e Walter (1998) em quatro principais fitofisionomias: Cerrado Denso, predominantemente arbóreo, com cobertura de 50% a 70% e altura média de cinco a oito metros; Cerrado Típico, predominantemente arbóreo-arbustivo, com cobertura arbórea de 20% a 50% e altura média de três a seis metros; Cerrado Ralo, vegetação arbóreo-arbustiva, com cobertura arbórea de 5% a 20% e altura média de dois a três metros; e Cerrado Rupestre, cobertura arbórea variável de 5% a 20%, altura média de 2 a 4 metros e com afloramentos de rocha.

Alguns trabalhos como de Haridasan (2000) demonstram a existência de espécies de cerrado dependentes de altas concentrações de alumínio e outras da elevada acidez do solo, não crescendo em solos calcários.

As fisionomias florestais do Bioma Cerrado apresentam dois grandes padrões de distribuição, espécies decíduas e semidecíduas associadas à ocorrência de manchas de solo fértil e espécies que dependem da alta umidade do solo associadas a cursos d'água (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 1995).

As Florestas Estacionais Deciduais (FED) são caracterizadas por conterem mais de 50% dos indivíduos caducifólios no período da seca (VELOSO 1992). Atualmente podem ser encontradas na forma de

remanescentes naturais distribuídos nos diversos biomas sul americanos. No Brasil, os principais representantes da flora decidual se encontram no domínio da Caatinga, porém é possível encontrar encraves da FED ao longo das formações de Cerrado, domínio Atlântico e no domínio Amazônico (RIZZINI 1997).

Tais fragmentos formam encraves em meio a fisionomias florestais ou savânicas, apresentando elementos comuns aos núcleos de FED (PEDRALLI, 1997). Em Minas Gerais são encontrados basicamente três tipos de FED, uma sobre influência de rochas calcárias na região Noroeste (RIZZINI, 1997), o outro sobre rocha basáltica no Triângulo (WERNECK et al., 2000) e o terceiro no Norte mais semelhante com a Caatinga (SANTOS, 2009).

As fisionomias vegetais são classificadas em diferentes escalas e em cada uma delas encontramos um tipo diferente de influência sobre elas (VELOSO, 1992). Em uma escala maior encontramos influência do clima (temperatura, distribuição e quantidade das chuvas) e da altitude na ocorrência da vegetação (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; KILLEN et al. 2007, RIBEIRO; WALTER, 1998).

Em menor escala podemos destacar principalmente a composição química do solo, a fertilidade, o pH e o relevo na influência da vegetação (RIBEIRO; WALTER 1998; DUTRA 2009; MARIMON et al., 2001). Outros fatores como influências antrópicas, fatores históricos e filogenéticos também devem ser considerados como relevantes tanto em uma escala ampla como em uma restrita (LINARES-PALOMINO, 2008; PINHEIRO; MONTEIRO, 2008, OLIVEIRA, 2003).

Entre dois tipos de vegetações sempre ocorrem áreas de tensão ecológica (VELOSO, 1992), onde são encontradas condições ambientais favoráveis à coexistência e à competição entre espécies de duas ou mais fisionomias (ODUM, 1988). Nessas áreas de tensão a diferenciação entre os tipos

fisionômicos pode ser problemática (RIBEIRO; WALTER, 1998), principalmente se ocorrer uma região onde os tipos de vegetação se misturam formando um Ecótono (VELOSO, 1992).

Nos estudos em escala local com transições de tipos fisionômicos no Brasil, o solo aparece como um fator preponderante na separação das fisionomias (RATTER, 1997; MARIMON et. al., 2001; ALMEIDA, 2008; PINHEIRO et. al 2009; KILCA et. al. 2009).

Principalmente nas regiões de ocorrência do ecótono floresta-savana, as características do solo são reconhecidas como limitantes, que por sua vez são influenciados pela topografia do terreno e pelo material de origem do solo (LOGMAN; JENIK, 1992).

Nas áreas de transição entre savana-floresta de outros biomas ocorrem uma mudança gradual na estrutura das fisionomias. No Bioma Campos Sulinos, no sul do país, ocorre uma diminuição gradual na estrutura de floresta até campo natural (OLIVEIRA, 2003). No Bioma Amazônico a região de tensão, além de diminuir sua estrutura, apresentar espécies dominantes e características dessa transição (VIDOTTO et al., 2007).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O município de Lagamar – MG (Figura 1) está localizado a aproximadamente 350 km de Belo Horizonte. Segundo classificação de Köppen o clima é tipo Cwa, subtropical úmido com inverno seco e verão quente. Os índices pluviométricos médios são de 1.450 mm ao ano e temperaturas oscilando entre 15 e 16 °C no período seco e atingindo máximas de 29 a 30 °C durante o período chuvoso (SIQUEIRA et al., 2006). A altitude da sede do município é de 860 m acima do nível do mar.



Figura 1 Localização do município de Lagamar - MG

A região faz parte das nascentes do Rio Paracatu, importante afluente do Rio São Francisco (MMA 2007). É considerada pelo Atlas da Conservação de Minas Gerais como muito importante para realização de investigações científica com presença de remanescentes significativos de floresta estacional e de espécies da flora e da fauna ameaçadas (DRUMMOND et al., 2005). Encontra-se dentro do domínio do Bioma Cerrado e apresenta zonas de transição entre Cerrado, Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual (DUTRA, 2009).

Este trabalho foi realizado em um remanescente florestal (Figura 2) que forma um contínuo entre a Mata Ciliar e os topos de morro. O ponto central da área amostrada se encontra nas coordenadas 18°10'03"S e 46°52'26"O. O remanescente faz parte da Reserva Legal de duas propriedades rurais, onde ocorre floresta na encosta do morro e o cerrado no topo (Figuras 3 e 4).



Figura 2 Imagem aérea da região em estudo com destaque para a transição entre FED e Cerrado (Imagem Google mapas)



Figura 3 Local do estudo, FED à esquerda e CSR à direita (Imagem Google maps)



Figura 4 Foto do local do estudo, transição entre FED na encosta e CSR no topo do morro

3.2 Amostragem e caracterização da vegetação

Com a finalidade de padronizar o esforço amostral e de permitir comparações entre as áreas estudadas, a metodologia utilizada seguiu os mesmos critérios do trabalho realizado por Almeida (2008).

Neste sentido, foram alocadas no fragmento 30 parcelas de 400 m² dispostas em três transectos perpendiculares à transição entre as fisionomias e equidistantes dez metros, com dez parcelas por transecto. As parcelas de 10 x 40 m foram intercaladas por intervalos de 10 m e alocadas em número semelhante em cada fisionomia (Figura 5).

Para que a vegetação amostrada ficasse totalmente na área da Reserva Legal das propriedades rurais a Parcela 10 do transecto 3 ficou deslocada para a Parcela 11 do transecto 2, conforme Figura 5. Mesmo com essa alteração foram amostrados números iguais de parcelas nas duas fitofisionomias.

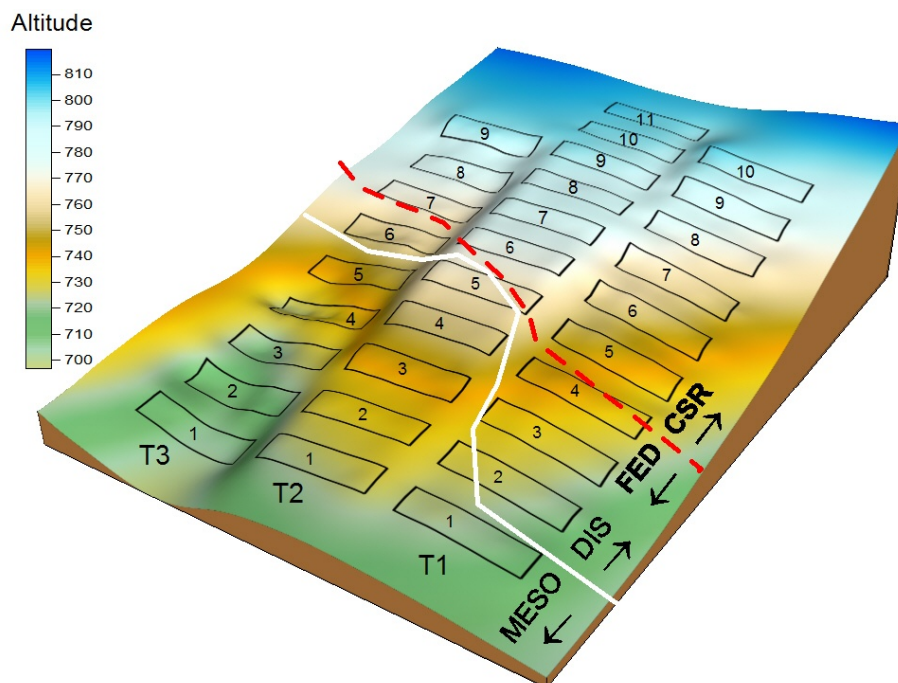


Figura 5 Desenho altimétrico da área de estudo com a localização das parcelas (1 a 11) ao longo dos transectos T1, T2 e T3. A linha branca contínua divide a ocorrência aproximada dos solos Mesotróficos e Eutróficos - MESO e dos solos Distróficos - DIS. A linha vermelha pontilhada separa aproximadamente a ocorrência das duas fisionomias: Floresta Estacional Decidual - FED e Cerrado Sentido Restrito - CSR.

Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com Diâmetro a Altura do Peito - DAP (1,3 metro do solo) maiores que 3,2 cm ou Circunferência a Altura do Peito (CAP) maiores que 10 cm. Cada indivíduo foi numerado com placa de alumínio, teve o CAP mensurado e estimada a altura total, sempre pelo mesmo membro da equipe. Além disso, os indivíduos foram morfotipados e feitas coletas de material testemunho para posterior identificação, ou quando possível, os indivíduos foram identificados em campo.

3.2 Coleta de dados ambientais

Para se obter uma representação tridimensional da área e uma avaliação indireta das condições hidrológicas do solo, foi realizado no fragmento um levantamento topográfico com auxílio de GPS, trena, bússola e clinômetro.

Assim, foram extraídas as variáveis: i) cota média, obtida da média das cotas dos vértices de cada parcela, ii) desnível, obtido da diferenças entre as cotas máxima e mínima e iii) declividade média, obtida da média da declividade dos quatro lados das parcelas (CARVALHO et al., 2005).

Foram coletadas em cada parcela oito amostras simples de solo superficial (0-20 cm de profundidade), que posteriormente foram homogeneizadas formando uma amostra composta (Figura 6). As amostras foram submetidas a análises químicas de fertilidade (pH, P, K, Ca, Mg, H+Al, S, SB - soma de bases, t - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva, T - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0, V – Índice de Saturação de Bases, MO - Matéria Orgânica, *m* – Índice de Saturação de Alumínio, P-rem – Fósforo Remanescente), texturais e de micro-nutrientes (Zn, Fe, Mn, Cu e B), seguindo o protocolo da EMBRAPA (1997).

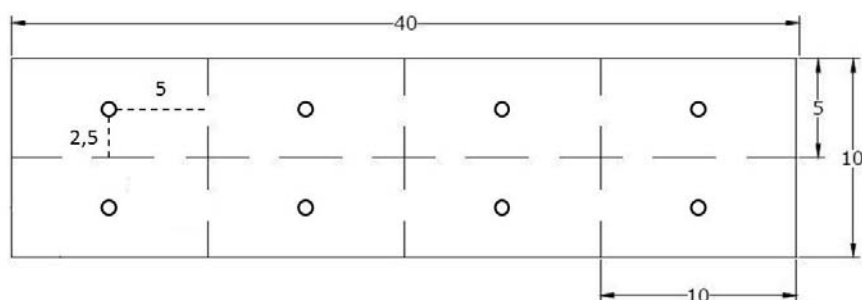


Figura 6 Representação esquemática do modelo das parcelas a serem utilizadas nas áreas de estudo: parcela de 10 X 40 m; O - coleta de material pedológico; os valores apresentados na figura encontram-se em metros (m)

3.3 Análise de dados

Para descrição da estrutura da comunidade foram calculados os parâmetros fitossociológicos, de acordo com Mueller-Dombois e Elleberg (1974): Densidade Absoluta (DA), Dominância Absoluta (DOA), Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DOR), Valor de Importância (VI) e Valor de Cobertura (VC). Foram calculados também os Índices de Diversidade de Shannon (H') e de Equabilidade de Pielou (J') (BEGON et al., 2007). Os Índices de Diversidade de Shannon foram comparados para as duas fisionomias pelo teste t de Hutcheson (ZAR, 1996).

Foi preparado ainda, um gráfico de distribuição de indivíduos em classes de diâmetro e outro com a altura para cada fisionomia. As classes de diâmetro foram dispostas em amplitudes crescentes, para evitar o forte decréscimo das classes de maior tamanho (BOTREL, 2002).

Para testar o nível das correlações entre as variações na composição e abundância das espécies e as variáveis ambientais, foi utilizada a Análise de Correspondência Canônica (Canonical Correspondence Analyses – CCA) com o programa *Pcord5.0*. Para isso foram elaboradas duas matrizes: I) uma de dados bióticos, contendo as 50 espécies com mais de 10 indivíduos e suas respectivas abundâncias em cada parcela e II) uma matriz abiótica com os dados ambientais de química e textura dos solos e três variáveis topográficas. A matriz das variáveis ambientais incluiu inicialmente todas as variáveis químicas e texturais do solo e as variáveis topográficas. Após processar uma CCA preliminar, foram eliminadas as variáveis redundantes ou que apresentaram baixa correlação com os dois primeiros eixos de ordenação. As quatro variáveis utilizadas pela CCA final foram: V, m , MO e Declividade. Foi aplicado o teste de permutação de Monte Carlo para verificar a significância das correlações entre os padrões emergentes das espécies e variáveis ambientais na CCA final.

Foi realizada uma análise de espécies indicadoras a partir dos grupos formados pelas parcelas na CCA, com a finalidade de verificar as espécies de distribuição restrita às fisionomias estudadas, bem como aquelas que ocorrem indistintamente. Para tanto, foi elaborada uma matriz primária, contendo as espécies e suas respectivas abundâncias, e uma matriz secundária, contendo a disposição das parcelas em siglas correspondentes aos grupos a serem formados na CCA. Junto com a análise de espécies indicadoras, foi realizado o teste de “Monte Carlo” ($p \leq 0,05$), com o objetivo de testar o grau de significância da espécie como indicadora daquele grupo (MCCUNE; MEFFORD, 1999).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 3037 indivíduos de porte arbóreo, distribuídos em 138 espécies, 97 gêneros e 46 famílias. A família Fabaceae (23) apresentou o maior número de espécies, seguido por Myrtaceae (12), Malvaceae (9), Rubiaceae (8), Salicaceae (5), Annonaceae (4), Sapindaceae (4) e Asteraceae (4). Essas oito famílias somaram 50% do total das espécies, por outro lado, 21 famílias foram representadas por uma única espécie.

A dominância de Fabaceae é consenso em praticamente todos os trabalhos, tanto com florestas decíduais como nos vários tipos de cerrados. Outras famílias importantes como Myrtaceae, Rubiaceae e Annonaceae também são comuns para ambas as fisionomias (GENTRY, 1995, WERNECK et al., 2000, FELFILI et al., 2000, COSTA; ARAÚJO, 2001, SAPORETTI Jr. et al., 2003, CESTARO; SOARES, 2004, NASCIMENTO, et al. 2004, SALIS et al. 2004, SILVA; SCARIOT 2004). As famílias Sapindaceae junto com Asteraceae são consideradas como representativas do Cerrado (WEISER; GODOY, 2001, COSTA et al., 2010). Já Malvaceae e Salicaceae são mais encontradas nas florestas decíduais (FAGUNDES et al. 2007; LIMA et al. 2010; NETTESHEIM et al. 2010).

A densidade absoluta e a área basal total estimadas foram de 2.530 indivíduos.ha⁻¹ e 17,7 m².ha⁻¹, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon (H') estimado para todas as parcelas foi de 3,54 e o valor obtido para a equabilidade (J') foi de 0,72.

As 10 espécies com maior Valor de Importância (VI) foram *Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera colubrina*, *Callisthene major*, *Callisthene fasciculata*, *Astronium fraxinifolium*, *Hyptidendron canum*, *Luehea candicans*, *Plathymenia reticulata*, *Emmontum nitens* e *Bauhinia rufa*

(Apêndice). Juntas elas somaram 47% do VI, 29% da AB e 62% do número de indivíduos.

Dessas espécies, *M. urundeuva* e *A. colubrina* são encontradas freqüentemente nos estudos envolvendo FED na América do sul (PRADO; GIBBS, 1993; PENINGTON et al. 2000; PRADO, 2000), e apresentam maior abundância principalmente no Triângulo e Noroeste de Minas Gerais (WERNECK et al. 2000; SALIS et al. 2004; FAGUNDES et al. 2007; ALMEIDA, 2008; SANTOS, 2009; SIQUEIRA et al. 2009), sendo também comuns no Brasil Central (NASCIMENTO et al. 2004; CARVALHO, 2009, KILCA et al., 2009; LIMA et al., 2010). Como as duas espécies são caducifólias no período seco, são grandes responsáveis pela deciduidade da paisagem nessas regiões.

Algumas espécies têm uma distribuição mais generalista, como *A. fraxinifolium* e *C. major*, com ocorrência na FED, na FES e no Cerrado (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; WERNECK et al. 2000; SAPORETTI Jr et al. 2003; BALDUINO et al. 2005; COSTA et al. 2010).

Já as espécies *E. nitens*, *C. fasciculata*, *H. canum* e *P. reticulata* são encontradas em levantamentos de cerrados e de florestas decíduais em Minas Gerais e no Brasil Central (WEISER; GODOY 2001; ASSUNÇÃO; FELFILI 2004; LIBANO; FELFILI, 2006; COSTA et al. 2010; NETTESHEIN et al. 2010). A espécie *L. candicans* é de ocorrência na FES (RAMOS et al. 2008)

Algumas espécies são abundantes localmente, apesar de não serem comuns em outros estudos. Esse padrão espacial pode ser influenciado por fatores como a colonização (BEGON et al. 2007), fatores históricos de distúrbios como queimadas e corte seletivo (ARAUJO; HARIDASAN, 1997) e também fatores ecológicos de competição entre as espécies (MARTINS, 2009).

Das espécies mais abundantes, duas são consideradas ameaçadas: *M. urundeuva* que se encontra na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira

Ameaçadas de Extinção (MMA 2008) e *L. candicans* na categoria vulnerável em Minas Gerais (Copam 1997). Uma espécie é considerada com deficiência de dados: *A. fraxinifolium* (MMA 2008).

Os autovalores da análise de correspondência canônica (CCA) foram elevados ($> 0,3$), para o eixo 1 = 0,6 e para o eixo 2 = 0,3, confirmando que houve a substituição das espécies ao longo desse gradiente (Tabela 1). A variação total explicada pelo ambiente foi de 27%, restando 73% de variação das espécies considerada como estocástica ou não explicável pelas variáveis disponíveis. Esta variância remanescente é comum em dados de vegetação e não prejudica a significância das relações espécie-ambiente (TER BRAAK, 1988).

Tabela 1 Resumo dos resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) da abundância de 50 espécies em interação com as principais variáveis ambientais

	Eixos	
	1	2
Autovalores	0,6	0,3
Correlações espécie × ambiente	0,9	0,8
Testes de permutação de Monte Carlo	0,001	
Variância das espécies explicada (%)	18	9
Total	27	
Correlações internas com os eixos		
V	0,8	0,2
<i>m</i>	-0,9	-0,2
MO	0,8	-0,3

Os dois primeiros eixos da CCA explicaram proporções elevadas das variações da correlação espécie-ambiente, no primeiro eixo 0,9 e 0,8 no segundo (Tabela 1).

A Figura 7A mostra a ordenação das parcelas que sugere dois grupos de parcelas distintos, correspondendo às fisionomias de FED e CSR. Entre as variáveis ambientais a Saturação de Alumínio (*m*) influenciou o CSR. Já Matéria

Orgânica (MO) e Saturação de Bases (V) apresentaram correlações positivas com a FED.

Além disso, os testes de permutação de Monte Carlo indicaram que os gradientes das abundâncias das espécies diferem significativamente de padrões aleatórios de distribuição ($P < 0,001$ para autovalores) e que a abundância das espécies foram significativamente correlacionada com as variáveis ambientais utilizadas ($P < 0,001$ para correlações espécies-variáveis).

A clara separação das parcelas de acordo com a fertilidade indica que a mesma afeta a distribuição das espécies na área, promovendo a substituição das espécies ao longo do gradiente. As parcelas da FED apresentaram maior coesão do que as parcelas do CSR, estas últimas são influenciadas pelas ocorrências de algumas espécies em grande densidade em poucas parcelas.

As parcelas T1p5 e T1p6 são influenciadas pelas espécies *T. glabrescens*, *C. major*, e *E. sonderiana* que ocorrem mais nestes locais. Já as parcelas T2p10 e T2p11 são influenciadas pela espécie *E. nitens* que, apesar de ser uma das mais abundantes, ocorre majoritariamente nessas parcelas.

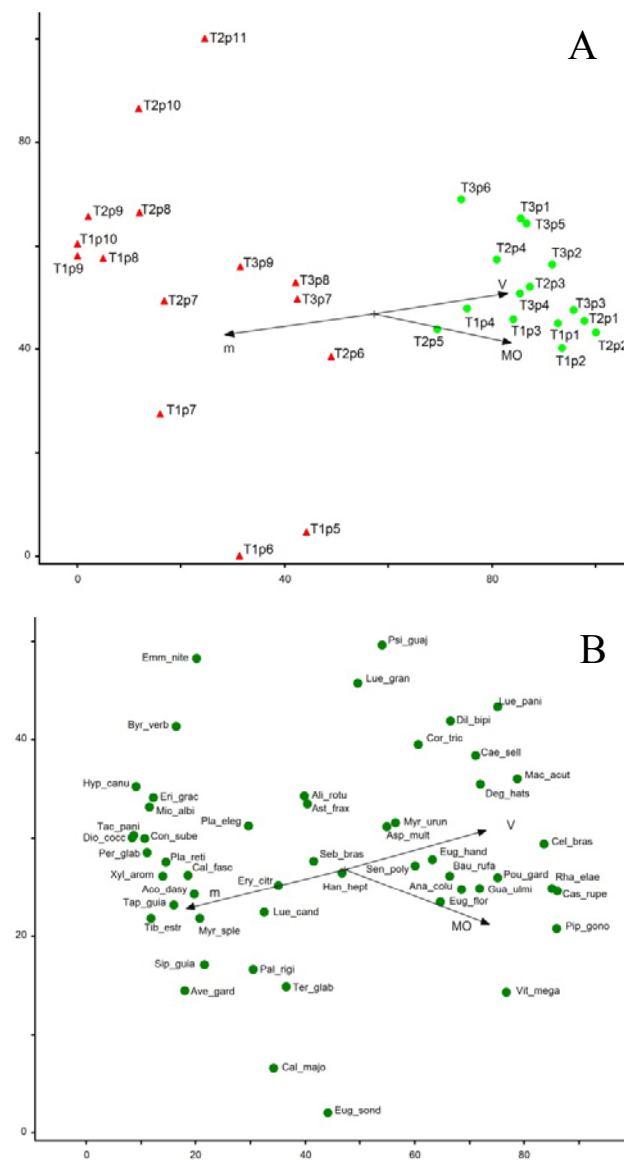


Figura 7 Análise de Correspondência Canônica (CCA), baseados na abundância de 51 espécies e sua correlação com as três variáveis ambientais utilizadas (MO – Matéria Orgânica, V - Índice de Saturação de Bases e *m* - Índice de Saturação de Alumínio). **A**- Diagramas de ordenação das parcelas, os círculos são parcelas de FED e os Triângulos de CSR. **B**- Diagramas de ordenação das espécies

As espécies vão mudando sua abundância de acordo com a variação da fertilidade do solo. Na Figura 7B é possível observar que existem espécies com preferência por solos mais férteis como *Casearia rupestris*, *Celtis brasiliensis*, *Rhamnidium elaeocarpum* e *Piptadenia gonoacantha*. Já outras espécies suportam solos ácidos e com altas concentrações de Alumínio como *Diospyros coccolobifolia*, *Connarus suberosus*, *Pera glabrata* e *Hyptidendron canum*.

As espécies *Sebastiania brasiliensis*, *Luehea candicans*, *Handroanthus heptaphyllus* e *Aspidosperma multiflorum* dominam principalmente na região do ecótono, ocorrendo no ambiente intermediário de fertilidade. Podemos considerar que essas espécies, no Noroeste de Minas Gerais, são de ocorrência em ecótonos de FED com o Cerrado.

Houve diferenças significativas entre as duas fisionomias para 17 das 26 variáveis ambientais pesquisadas, indicando que há diferença quanto à formação e composição química dos solos (Tabela 2). As diferenças mais expressivas ($p < 0,001$) são encontradas para as variáveis Ca, Al, SB, V, *m*, MO e Fe e Cota. As variáveis Número de Indivíduos, K, Mg, H+Al, *t*, T, Prem, Zn, Mn, Areia, Silte e Declividade também tiveram valores significativos ($p \leq 0,05$).

Ao analisar as variáveis ambientais da FED (Tabela 2), encontramos um solo mais rico em nutrientes (Ca, Mn, Zn, Mg, K, SB, Prem,) e em matéria orgânica (MO), resultando em uma maior fertilidade (V). O solo dessa área varia de eutrófico a mesotrófico. Outros trabalhos também apontam a fertilidade como um aspecto importante para determinar a ocorrência da FED (KILCA et al., 2009; ALMEIDA, 2008).

Tabela 2 Variáveis estruturais, ambientais e físicas. Os valores são médias \pm desvios padrão das 15 amostras de cada uma das fisionomias de FED e CSR, foram testados pelo *Teste t* de Student para amostras independentes. P = Fósforo, K= Potássio, Ca= Calcio, Mg= Magnésio, Al= Alumínio, H+Al= Hidrogênio + Alumínio, SB= Soma de Base Trocáveis, (t)= Capacidade de Troca Catiônica Efetiva, T= Capacidade de Troca Catiônica a pH 7, V= Índice de Saturação de Bases, *m*= Índice de Saturação de Alumínio, MO= Matéria orgânica, Prem= Fósforo Remanescente, Zn= Zinco, Fe= Ferro, Mn= Manganês, Cu= Cobre, B= Boro e S= Enxofre, em negrito valor significativo $P \leq 0,05$ e * representa $< 0,0001$

Variáveis	Fisionomias		Teste t	P
	FED	CSR		
Estruturais				
Número de Indivíduos	319,47 \pm 189,08	98.80 \pm 41.46	4.4151	0.0002
Número de espécies	22,60 \pm 5,57	25.47 \pm 7.03	-1.2384	0.1129
Altura Média	8,8 \pm 2,3	5,7 \pm 2,0	4.0196	0.0002
Área Basal	0,64 \pm 0,21	0.55 \pm 0.27	1.0255	0.1569
Ambientais				
pH em H ₂ O	5,42 \pm 0,20	5.11 \pm 0.13	1.0000	0.1671
P (mg/dm ³)	2,18 \pm 0,48	1.97 \pm 0.45	1.2140	0.1174
K (mg/dm³)	143,07 \pm 24,98	116.47 \pm 21.66	3.1157	0.0021
Ca (cmol/dm³)*	4,03 \pm 2,75	0.21 \pm 0.16	5.1793	< 0.0001
Mg (cmol/dm³)*	1,42 \pm 0,56	0.37 \pm 0.20	4.5826	0.0002
Al (cmol/dm³)*	0,53 \pm 0,66	1.77 \pm 0.36	-5.1667	< 0.0001
H+Al (cmol/dm³)	6,29 \pm 1,90	8.60 \pm 1.94	-3.2254	0.0016
SB (cmolc/dm³)*	5,82 \pm 3,28	0.87 \pm 0.40	5.7103	< 0.0001
t (cmolc/dm³)	6,35 \pm 2,83	2.65 \pm 0.47	4.7492	0.0002
T (cmolc/dm³)	12,13 \pm 2,11	9.50 \pm 2.07	3.2444	0.0015
V (%)*	45,93 \pm 19,13	9.36 \pm 3.82	7.2717	< 0.0001
m (%)*	12,90 \pm 17,50	67.29 \pm 11.77	-9.9431	< 0.0001
MO (dag/kg)*	3,74 \pm 0,76	2.35 \pm 0.49	5.2915	< 0.0001
Prem (mg/L)	39,29 \pm 8,65	31.06 \pm 4.35	3.2832	0.0018
Zn (mg/dm³)	4,86 \pm 4,17	1.05 \pm 0.23	3.6069	0.0014
Fe (mg/dm³)*	29,26 \pm 25,56	110.99 \pm 39.67	-6.6896	< 0.0001
Mn (mg/dm³)	66,18 \pm 17,16	53.57 \pm 10.10	2.4442	0.0105
Cu (mg/dm³)	6,17 \pm 17,89	2.43 \pm 0.49	0.7959	0.2197
B (mg/dm³)	0,13 \pm 0,06	0.09 \pm 0.05	-0.8666	0.1967
S (mg/dm³)	7,57 \pm 3,48	8.53 \pm 3.15	-0.8666	0.1967
Areia (dag/Kg)	23,13 \pm 8,56	17.79 \pm 2.84	2.3231	0.0168
Silte (dag/Kg)	37,73 \pm 3,58	40.06 \pm 2.92	-1.8935	0.0343
Argila (dag/Kg)	39,13 \pm 5,68	42.15 \pm 3.53	1.6927	0.0508
Físicas				
Cota (m)*	734,00 \pm 16,07	778.39 \pm 17.24	-7.3041	< 0.0001
Desnível (m)	12,78 \pm 4,00	14.51 \pm 7.34	-0.7750	0.2233
Declividade (graus)	18,56 \pm 6,63	23.69 \pm 10.50	3.2965	0.0013

No CSR, o solo apresenta menor teor de nutrientes e matéria orgânica (Tabela 2), uma alta concentração de Alumínio (Al e *m*) e Ferro (Fe) além de uma maior acidez trocável (H+Al), que resultam em menor fertilidade. Esse tipo de solo é considerado distrófico. Essas características do solo são normalmente descritas para as áreas de CSR (HARIDASAN, 2010; GOMES et al., 2004, PINHEIRO et al., 2009).

O alumínio não é essencial para a nutrição das plantas sendo considerado tóxico em altas concentrações, além de dificultar a absorção de nutrientes pelas raízes (SCHULZE et al., 2002). Desse modo pode estar limitando a distribuição das espécies da FED, já que essas espécies ocorrem em solos férteis e conseqüentemente com baixos teores de alumínio disponível.

A variável física Cota teve valores maiores para o CSR, o que é explicado pela ocorrência na região dos Cerrados nos topos dos morros. A relação da menor fertilidade no topo do morro pode ser influenciada pela perda de nutrientes por lixiviação (MOGOLLON, 2007).

As ocorrências da FED em locais mais férteis e do CSR em solos pobres aparecem em muitos estudos (RIZINI, 1997; RIBEIRO; WALTER, 1998), entretanto o grau de fertilidade varia muito de uma região para outra. Ocorrendo em um solo eutrófico a fertilidade passa a ser menos importante, então uma pequena variação em outros componentes do solo pode favorecer a FED ou FES (ALMEIDA, 2008).

Já com a transição entre solos Mesotróficos e Distróficos a fertilidade passa a ser um dos principais fatores limitantes para a sobrevivência das espécies. A divisão das fisionomias ocorre próximo da divisão dos solos (Figura 5), isso pode estar acontecendo porque a mudança da fertilidade é gradual e as espécies da FED ocorrem até esse limite.

Das variáveis estruturais da vegetação (Tabela 2), o Número de Indivíduos e a Altura Média foram diferentes entre as fisionomias, mostrando que a FED possui árvores mais altas e apresenta maior densidade do que o CSR, o que já era esperado na comparação entre fisionomias florestais e savânicas (COSTA; ARAÚJO, 2001).

Do total de 51 espécies com mais de dez indivíduos, foram classificadas 14 como indicadoras da FED e 17 do CSR (Tabela 3). A espécie *Anadenanthera colubrina* teve a maior abundância e frequência na FED (IV= 99,3%), seguida por *Pouteria gardneri* (IV= 77,6%), *Myracrodruon urundeuva* (IV= 65,6%), *Casearia selloana* (IV= 64,1%) e *Machaerium acutifolium* (IV= 63,9) (Tabela 3).

As espécies *A. colubrina* e *M. urundeuva* podem ser consideradas como comum nas FED da América do Sul. Na região de Lagamar as espécies são comuns e abundantes na maior parte dos fragmentos (SIQUEIRA et al., 2006).

A segunda espécie, *P. gardneri*, apesar de ser indicadora da FED nesse estudo, foi considerada como indicadora de FES em outros trabalhos (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; ALMEIDA, 2008). Isso pode ser justificado pelas características ecológicas da espécie, que ocorre em solos mesotróficos e eutróficos.

A espécie *M. acutifolium* está normalmente ligada a afloramentos de calcário (CARVALHO, 2009) e a espécie *C. selloana* é mais encontrada na Caatinga, principalmente do Norte de Minas e Bahia (SANTOS, 2009).

As espécies mais importantes no CSR foram *Emmotum nitens* (IV= 92,4%), *Callisthene fasciculata* (IV= 89,2%), *Plathymenia reticulata* (IV= 78,1%), *Xylopia aromatica* (IV= 71,0%), *Hyptidendron canum* (IV= 66,7%) e *Miconia albicans* (IV= 65,2%) (Tabela 3).

As espécies de cerrado ocorrem em ambientes com baixa fertilidade e altas concentrações de Alumínio. É comum nestes ambientes a presença de

espécies bioacumuladoras, como *C. fasciculata* e *M. albicans* (HARIDASAN 2010). Outras espécies como *P. reticulata*, *X. aromatica* e *H. canum* também ocorrem principalmente no CSR.

Tabela 3 Relação das espécies indicadoras por fisionomia Floresta Estacional Decidual (FED) e Cerrado Sentido Restrito (CSR), de acordo com as Análises de Correspondência Canônica (CCA). IV – Valor de Indicação e *P* – valor do teste de permutação de Monte Carlo, estão em negrito os valores significativos ($P \leq 0,05$)

Espécie	Código	Grupo	IV (%)	<i>P</i>
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Ana_colu	FED	99.3	0.0002
<i>Pouteria gardneri</i>	Pou_gard	FED	77.6	0.0002
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Myr_urun	FED	65.6	0.023
<i>Casearia selloana</i>	Cas_sell	FED	64.1	0.0004
<i>Machaerium acutifolium</i>	Mac_acut	FED	63.9	0.0012
<i>Cordia trichotoma</i>	Cor_tric	FED	61.8	0.0026
<i>Bauhinia rufa</i>	Bau_rufa	FED	61.4	0.0116
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	Rha_elae	FED	60	0.0006
<i>Senegalia polyphylla</i>	Sen_poly	FED	54.5	0.003
<i>Casearia rupestris</i>	Cas_rupe	FED	53.3	0.0024
<i>Eugenia handroana</i>	Eug_hand	FED	46.7	0.007
<i>Deguelia hatschbachii</i>	Deg_hats	FED	46.1	0.0194
<i>Celtis brasiliensis</i>	Cel_bras	FED	40	0.0148
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pip_gono	FED	40	0.0152
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Gua_ulmi	FED	37.6	0.1532
<i>Aspidosperma multiflorum</i>	Asp_mult	FED	36.2	0.1764
<i>Eugenia florida</i>	Eug_flor	FED	31.6	0.118
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Dil_bipi	FED	21.3	0.4713
<i>Luehea grandiflora</i>	Lue_gran	FED	20	0.231
<i>Luehea paniculata</i>	Lue_pani	FED	18.9	0.3487
<i>Vitex megapotamica</i>	Vit_mega	FED	13.3	0.4855
<i>Psidium guajava</i>	Psi_guaj	FED	9.3	0.864
<i>Emmotum nitens</i>	Emm_nite	CSR	92.4	0.0002
<i>Callisthene fasciculata</i>	Cal_fasc	CSR	89.2	0.0002

“Tabela 3, conclusão”

<i>Plathymenia reticulata</i>	Pla_reti	CSR	78.1	0.0002
<i>Xylopia aromatica</i>	Xyl_ arom	CSR	71	0.0002
<i>Hyptidendron canum</i>	Hyp_ canu	CSR	66.7	0.0004
<i>Miconia albicans</i>	Mic_ albi	CSR	65.2	0.0008
<i>Averrhoidium gardnerianum</i>	Ave_ gard	CSR	58.1	0.0018
<i>Myrcia splendens</i>	Myr_ sple	CSR	57.4	0.0088
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Byr_ verb	CSR	53.3	0.0042
<i>Eriotheca gracilipes</i>	Eri_ grac	CSR	53.3	0.002
<i>Tapirira guianensis</i>	Tap_ guia	CSR	53.3	0.004
<i>Terminalia glabrescens</i>	Ter_ glab	CSR	52.5	0.0524
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Ast_ frax	CSR	49.1	0.3877
<i>Tachigali paniculata</i>	Tac_ pani	CSR	49.1	0.0074
<i>Siparuna guianensis</i>	Sip_ guia	CSR	48.9	0.0062
<i>Callisthene major</i>	Cal_ majo	CSR	47.6	0.0794
<i>Connarus suberosus</i>	Con_ sube	CSR	46.7	0.0064
<i>Pera glabrata</i>	Per_ glab	CSR	43.6	0.0312
<i>Platypodium elegans</i>	Pla_ eleg	CSR	42.7	0.0918
<i>Luehea candicans</i>	Lue_ cand	CSR	40.7	0.1344
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	Ery_ citr	CSR	38.2	0.068
<i>Palicourea rigida</i>	Pal_ rigi	CSR	36.4	0.034
<i>Tibouchina estrellensis</i>	Tib_ estr	CSR	35	0.0706
<i>Acosmium dasycarpum</i>	Aco_ dasy	CSR	33.3	0.0384
<i>Diospyros coccolobifolia</i>	Dio_ cocc	CSR	31.7	0.067
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Seb_ bras	CSR	28.1	0.3297
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Han_ hept	CSR	18.7	0.4499
<i>Alibertia rotunda</i>	Ali_ rotu	CSR	18.2	0.6233
<i>Eugenia sonderiana</i>	Eug_ sond	CSR	13.3	0.4757

Analisando individualmente as fisionomias estudadas, para a FED a densidade absoluta foi de 2.706 indivíduos.ha⁻¹ e a área basal. ha⁻¹ foi estimada em 16,8 m². Para o CSR a densidade e a área basal por hectare foram estimadas em 2.351 indivíduos.ha⁻¹ e 12,6 m² respectivamente. Esses resultados confirmam o maior grau de cobertura do solo por árvores na área de floresta.

As distribuições diamétricas das comunidades arbóreas não diferiram pelo teste Qui-quadrado ($p=0.276$), apresentando-se na forma de J-invertido para as duas fisionomias (Figura 8). A área apresenta principalmente indivíduos de pequeno porte, com mais de 84% do total amostrado com diâmetros inferiores a 10 cm. Na FED o maior indivíduo encontrado possui 59 cm de diâmetro e pertence ao gênero *Terminalia*. No CSR o diâmetro máximo foi de um *Pseudobombax marginatum* com 54 cm.

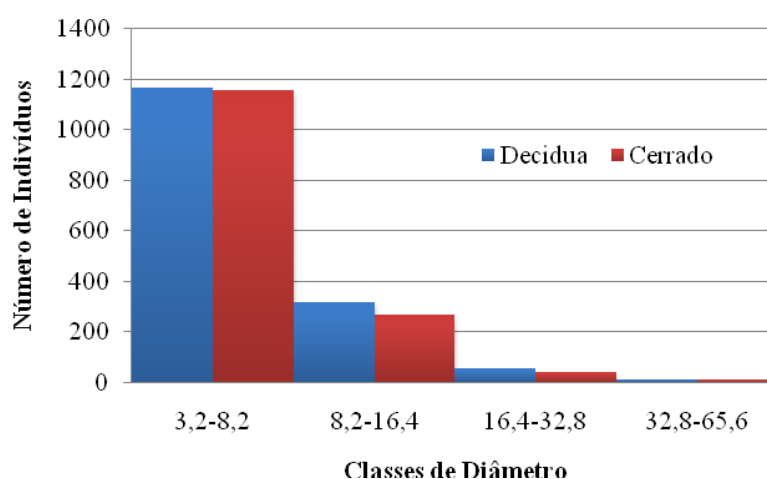


Figura 8 Distribuição dos indivíduos em classe de diâmetro, com a divisão das fisionomias de FED e CSR

A estrutura da transição entre FED e CSR ocorre de forma gradual, com uma tendência a diminuição do número de indivíduos, da AB e da altura média. Entretanto, a área de transição se assemelha estruturalmente à floresta, com elevada densidade, AB e Altura Média e que vão gradualmente diminuindo, passando para cerrado denso até cerrado ralo (Figura 9).

5 CONCLUSÃO

Na área do estudo são encontradas espécies com ocorrência na FED, na FES, no Cerradão e nas diferentes fisionomias do CSR. Isso corrobora com a classificação da área como de tensão ecológica.

A mudança das fisionomias ocorre de forma abrupta com a substituição das espécies ao longo de um gradiente, entretanto é possível determinar uma faixa onde as duas fisionomias encontram e se sobrepõem. Além disso, algumas espécies ocorrem principalmente nessa região de transição. Esse conjunto de espécies proporciona à área da transição uma maior riqueza e uma maior densidade de indivíduos.

A linha do ecótono não acompanha a altitude do terreno, mas sim a variação da fertilidade do solo, que tem variação diagonal com a amostragem. As espécies, apesar de acompanharem essa variação parecem ter uma plasticidade e avançar sobre as áreas intermediárias de fertilidade.

A FED ocorre em solos Mesotróficos e Eutróficos, com influência da Floresta de Galeria nas áreas mais baixas e do CSR nos topos de morro. Apesar de formarem um contínuo vegetacional as fisionomias apresentam características próprias e divergentes, sendo possível, por meio de dados florísticos e estruturais, diferenciar claramente as duas fisionomias.

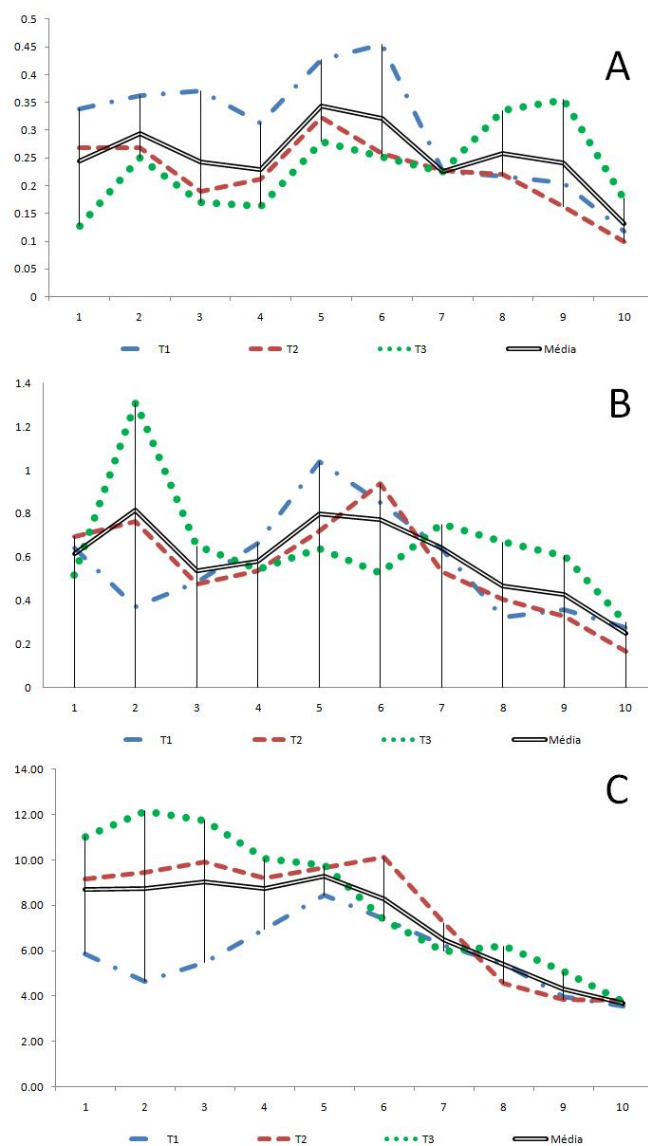


Figura 9 **A-** Densidade (ind/m²); **B-** Área Basal (m²); **C-** Altura Média (m). Parâmetros estruturais da vegetação arbórea na transição entre FED e CSR, o eixo X representa as parcelas de 1 a 10* (Figura 5). Os três transectos estão representados por T1, T2, T3 mais as Médias dos três valores. (* A parcela 11 do T2 foi considerada como a parcela 10 do T3).

No gradiente de fertilidade formado nas parcelas, ocorre a substituição das espécies e mudanças na riqueza e abundância. Foi constatado que o CSR apresentou maior diversidade em relação a área de FED.

A estrutura da vegetação arbórea é alterada de acordo com o gradiente de fertilidade do solo, havendo uma tendência de diminuição da área basal, da altura e do número de indivíduos à medida que se caminha em direção aos solos mais pobres, que correspondem à área de cerrado.

As características químicas do solo parecem ser determinantes para a ocorrência de um gradiente estrutural e florístico entre as fisionomias FED e CSR.

Apesar do CSR ser estruturalmente parecido nas várias regiões do Brasil, não apresenta coesão quanto à riqueza e distribuição das espécies. O CSR de topo de morro que ocorre em Lagamar apresenta espécies com ocorrência também nas fisionomias da Caatinga, Cerradão e FES.

Na FED a uma dominância de poucas espécies, que são características desses ambientes, assemelham-se principalmente com as regiões do Triângulo Mineiro, Noroeste de Minas Gerais e Brasil Central.

Nos topos de morros os solos são mais pobres e ocorrem espécies adaptadas a falta de nutrientes e ao excesso de Al. Nas regiões mais baixas, onde a rocha de origem calcária proporciona um solo mais fértil ocorre espécies mais exigentes, características da FED.

A repetição desse trabalho após cinco anos será muito importante para esclarecer a dinâmica ecotonal das florestas e savanas do Bioma Cerrado. Também será possível a determinação do impacto antrópico na transição e sua influência na comunidade arbórea.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. S. 2008 **Influência de Variáveis Ambientais e Espaciais na Estrutura da Comunidade Arbórea em Área Sob Tensão Ecológica entre Floresta Estacional Decidual e Semidecidual no Sudoeste de Minas Gerais, Brasil**. Dissertação UFLA. Lavras – MG.

ARAÚJO, G. M. e HARIDASAN, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Naturalia** 22: 115-129.

ASSUNÇÃO, S. L e FELFILI, J. M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta bot. bras.** 18(4): 903-909.

BALDUINO, A.P.C., SOUZA, A. L., MEIRA NETO, J. A. A., SILVA, A. F. e SILVA JÚNIOR, M. C. 2005 Fitossociologia e Análise Comparativa da Composição Florística do Cerrado da Flora de Paraopeba-MG. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.29, n.1, p.25-34.

BATALHA, M. A. 2011. O cerrado não é um bioma. **Biota Neotropica**, vol. 11, nº 1.

BEGON, M.; HARPER, J. L. e TOWNSEND, C. R. 2007. **Ecologia: Indivíduos, Populações e Comunidades**. Blackwell Science, Malden.

BOLZON, R.T. e MARCHIORI, J.C. A. 2002. Vegetação no sul da América. **Ciência e ambiente: Fitogeografia do Sul da América** 24: 5 – 24.

BOTREL, R. T., OLIVEIRA-FILHO, A.T., RODRIGUES, L.A. e CURI, N. 2002. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua em Ingai-MG, e a influencia de variáveis ambientais na distribuição das espécies. **Revista Brasileira de Botânica**. 25(2): 195-213. 12.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; CURI, N.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M.A. e BOTEZELLI, L. 2005. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 28(2): 329-345.

CARVALHO, F. A. 2009. **Dinâmica da Vegetação Arbórea de uma Floresta Estacional Decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central**. Tese UnB. Brasília – DF.

CESTARO, L. A. e SOARES, J. J. 2004. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta bot. bras.** 18(2): 203-218.

COPAM 1997. **Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais**. Deliberação COPAM 085/97.

COSTA, A. A. e ARAÚJO, G. M. 2001. Comparação da Vegetação Arbórea de Cerradão e De Cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta bot. bras.** 15(1): 63-72.

COSTA, F. V., OLIVEIRA, K. N., NUNES, Y. R. F., MENINO, G. C. O., BRANDÃO, D. O., ARAÚJO, L. S., MIRANDA, O. M., D'ÂNGELO NETO, S. 2010. Florística e Estrutura da Comunidade Arbórea de Duas Áreas de Cerrado Sentido Restrito no Norte de Minas Gerais. **Cerne, Lavras**, v. 16, n. 3, p. 267-281.

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

DUTRA, G. C. 2009. **Modelagem da distribuição geográfica de fitofisionomias no Estado de Minas Gerais**. Tese, UFLA. Lavras – MG.
EMBRAPA. 1997. **Manual de métodos de análises de solo**. 2ªed. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro.

FAGUNDES, L. M., CARVALHO, D. A., VAN DEN BERG, E., MARQUES, J. J. S. M. e 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 bot. bras.** 21(1): 65-78.

FELFILI, J. M., REZENDE, A. V., SILVA JR., M. C. e SILVA, M. A. 2000. Changes in the floristic composition of cerrado sensu stricto in Brazil over a nine-year period. **Journal of Tropical Ecology** 16: 579-590.

FRANÇA, F. 2010. Vochysiaceae in **Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Acessado em 18/10/2010 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB021573>).

FURLEY, J. A. e RATTER, J. A. 1988. Soil resources and plant communities of the Central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography** 15: 97-108.

GENTRY A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. Patrones de diversidad y composición florística de los bosques secos neotropicales, p. 146-194 in: BULLOCK S. H., MOONEY H. A. e MEDINA E. **Seasonally Dry Tropical Forest**, Cambridge University Press, Cambridge.

GOMES, J. B. V., CURI, N., MOTTA, P. E. F., KER, J. C., MARQUES, J. J. G. S. M. e SCHULZE, D. G. 2004. Análise de Componentes Principais de Atributos Físicos, Químicos e Mineralógicos de Solos do Bioma Cerrado. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, 28:137-153.

HARIDASAN, M. 2000. Nutrição Mineral de Plantas Nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 12(1):54-64.

HARIDASAN, M. 2010. Nutritional adaptations of native plants of the cerrado biome in acid soils. **Brazilian Journal of Plant Physiology**. 20(3):183-195.

KILCA, R. V., SCHIAVINI, I., ARAÚJO, G. M. e FAGG, J. M. F. 2009. Diferenças edáficas e estruturais entre duas florestas estacionais no bioma Cerrado. **Neotropical Biology and Conservation** 4(3):150-163.

KILLEEN, J. T., DOUGLAS, M., CONSIGLIO, T., JORGENSEN, P. M. e MEJI, J. 2007. Dry spots and wet spots in the Andean hotspot. **Journal of Biogeography** 34, 1357–1373.

LOGMAN, K. A. e JENIK, J. 1992. Forest-savanna boundaries: general considerations. *In*: FURLEY, J. A., PROCTOR, J. e RATTER, J. A. **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. Chapman & Hall, UK.

LIBANO, A. M. e FELFILI, J. M. 2006. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado sensu stricto do Brasil Central em um período de 18 anos (1985-2003). **Acta bot. bras.** 20(4): 927-936.

LIMA, M. S., DAMASCENO-JUNIOR, G. A. e TANAKA, M. O. 2010. Aspectos estruturais da comunidade arbórea em remanescentes de floresta estacional decidual, em Corumbá, MS, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, V.33, n.3, p.437-453.

LINARES-PALOMINO, R. 2008. **Diversity and Ecological Patterns of Bolivian Deciduous Forests**. Tese Georg-August-Universit at Gottingen, Cusco - Peru.

MARIMON, B. S., FELFILLI, J. M. E HARIDASAN, M. 2001. Studies in Monodominant Forests in Eastern Mato Grosso, Brazil: II- A Forest In The Areões Xavante Indian Reserve. **EDINB. J. BOT.** 58 (3): 483–497.

MARTINS, S. V. 2009. **Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil**. Editora UFV, Viçosa, MG.

McCUNE, B. e MEFFORD, M. J. 1999. Multivariate analysis of ecological data. **MjM Software**, Gleneden Beach.

MOGOLLON, J. E. J. B. 2007. **Variabilidade Espacial de Propriedades Físicas e Químicas da Camada Orgânica Superficial do Solo Em Um Ecótono Cerrado-Pastagem na Microbacia do Rio Pântano (Selviria-MS)**. Dissertação UNESP, Jaboticabal – SP.

MULLER-DOMBOIS, D. e ELLEMBERG, H. 1974. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. John Wiley, New York.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 2007. **Mapa: Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Povos Indígenas e Barragens**. Comitê da Bacia Hidrografica do São Francisco.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 2008. **Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção e com Deficiência de Dados**. Instrução Normativa Setembro 2008.

NASCIMENTO, A. R. T; FELFILI, J. M. e MEIRELLES, E. M. 2004. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 18(3): 659-669.

NETTESHEIM, F. C., CARVALHO, D. C., FONSECA, C. C., NUNES, R. S., CAVALCANTI, D.M., GABRIEL, M.M. E MENEZES, L. F. T. 2010. Estrutura e florística do estrato arbóreo no cerrado sensu stricto de Buritis, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia** 61(4): 731-747.

ODUM, E. P. 1988. **Ecologia**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, J. M. 2003. **Padrões e Processos Espaço-Temporais em Ecótonos de Campos e Floresta com Araucária**. Tese UFRS. Porto Alegre, RS.

OLIVEIRA FILHO, A.T. e RATTER, J.A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany** 52:141-194.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. e FONTES, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate. **Biotropica** 32(4b): 793-810.

PEDRALLI, G. 1997. Florestas secas sobre afloramentos de calcário em Minas Gerais: florística e fisionomia. **Bios** 5(5): 81-88.

PENNINGTON, R. T.; PRADO, D. R. e PENDRY, C. A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, 27: 261 – 273.

PILÓ, L.B. 1997. Caracterização regional do carste do Vale do Rio Peruaçu. **O Carste**, 9(2): 22-29.

PINHEIRO, M. H. O. e MONTEIRO, R. 2008. Florística de uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP, Brasil. **Acta botânica brasiliense** 22(4): 1085-1094.

PINHEIRO, M. H. O., ARANTES, S. A. C. M., JIMENEZ-RUEDA, J. R. e MONTEIRO, R. 2009. Caracterização edáfica de um ecótono savânico-florestal no sudeste brasileiro. **Iheringia**, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 64, n. 2, p. 15-24.

PIRES, M. O. 2000. Programas Agrícolas na Ocupação Do Cerrado. **Sociedade e Cultura** v. 3, n. 1 e 2, p. 111-131.

PRADO, D. E. 2000. Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. **Edinburgh Journal Botanic**, 57(3): 437 - 461.

PRADO, D. E. e GIBBS P. E. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forest of South America. **Annual Missouri Botanical Garden**, 80: 902 – 927.

RAMOS, V. S., DURIGAN, G., SIQUEIRA, M. F., RODRIGUES, R. R. 2008. Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: Guia de Identificação de espécies. Edusp, São Paulo.

RATTER, J. A., RIBEIRO, J. F. e BRIDGEWATER, S. 1997. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany** 80: 223-230.

RIBEIRO, J.F. e WALTER, B.M.T. 1998. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. Pp. 89-169.

RIZZINI, C.T. 1997. **Tratado de fitogeografia**. 2ª ed. Âmbito Cultura Edições LTDA, Rio de Janeiro.

SALIS, S. M., SILVA, M. P., MATTOS, P. P. SILVA, J. S. V., POTT, V. J. e POTT, A. 2004. Fitossociologia de remanescentes de florestas estacionais decíduais em Corumbá, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 27, n. 4, p. 671-684.

SANTOS, R. M. 2009. **Identidade e Relações Florísticas da Caatinga Arbórea no Norte de Minas Gerais e Sudeste da Bahia**. Tese UFLA. Lavras – MG.

SAPORETTI JR., A. W., NETO, A. A. M. e ALMADO, R. P. 2003. Fitossociologia de Cerrado *Sensu Stricto* no Município de Abaeté-MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.413-419.

SCHULZE, E., BECK, E. e MULLER-HOHENSTEIN, K. 2002. **Plant Ecology**. Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg.
SILVA, L. L. 2000. O Papel do Estado no Processo de Ocupação das Áreas de Cerrado Entre as Décadas de 60 e 80. **Caminhos de Geografia** 1(2): 24-36.

SILVA, L. A. e SCARIOT, A. 2003. Composição Florística e Estrutura da Comunidade Arbórea em uma Floresta Estacional Decidual em Afloramento Calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, Bacia do Rio Paranã). **Acta bot. bras.** 17(2): 305-313.

SILVA, L. A. e SCARIOT, A. 2004. Composição e Estrutura da Comunidade Arbórea de uma Floresta Estacional Decidual Sobre Afloramento Calcário no Brasil Central. **Revista Árvore**, v. 28, n. 1, p. 69 – 75.

SIQUEIRA, A. S., ARAÚJO, G. M., e SCHIAVINI, I. 2006. Caracterização florística da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Carneiro, Lagamar, MG, Brasil. **Biota Neotropica** v6 (n3).

SIQUEIRA, A. S., ARAÚJO, G. M. e SCHIAVINI, I. 2009. Estrutura do componente arbóreo e características edáficas de dois fragmentos de floresta estacional decidual no vale do rio Araguari, MG, Brasil. **Acta bot. bras.** 23(1): 10-21.

TER BRAAK, C. J. F. 1988. **Canoco –a fortran program for canonical community ordination by correspondence analysis and redundancy analysis**. version 2.1. Technical report LWA-88-2 TNO, Wageningen.

VELOSO, H. P. 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, p. 91.

VIDOTTO, E., PESSEDA, L. C. R., RIBEIRO, A. S., FREITAS, H. A., BENDASSOLLI, J. A. 2007. Dinâmica do ecótono floresta-campo no sul do estado do Amazonas no Holoceno, através de estudos isotópicos e fitossociológicos. **Acta Brasilica**. vol. 37(3) 2007: 385 – 400.

WERNECK, M.S., FRANCESCHINELLI, E.V. e TAMEIRÃO-NETO, E. 2000. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994 –1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, 23(4): 401-413.

WEISER, V. L e GODOY, S. A. P. 2001. Florística em um Hectare de Cerrado Stricto Sensu na Área Cerrado Pé-De-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta bot. bras.** 15(2): 201-212.

ZAR, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. 3^a ed. Prentice Hall, New Jersey.

APÊNDICE

Apêndice A - Lista das espécies encontradas em área de transição entre Floresta Estacional Decidual e Cerrado Sentido Restrito, Lagamar – MG. Parâmetros fitossociológicos de Área Basal (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI) e Valor de Cobertura (VC)

Espécies arbóreas	Família	AB (m²)	DA (ind.ha⁻¹)	DR (%)	DoA (m².ha⁻¹)	DoR (%)	VI	VC
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Fabaceae	0.055	17.5	0.7	0.05	0.31	1.7	1
<i>Alibertia rotunda</i> (Cham.) K.Schum.	Rubiaceae	0.014	9.2	0.4	0.01	0.08	1.6	0.4
<i>Allophylus racemosus</i> Sw.	Sapindaceae	0.037	1.7	0.1	0.03	0.21	0.6	0.3
<i>Alseis floribunda</i> Schott	Rubiaceae	0.014	3.3	0.1	0.01	0.08	0.5	0.2
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	2.148	464.2	18	1.79	12.1	33	30
<i>Annona cornifolia</i> A.St.-Hil.	Annonaceae	0.046	5	0.2	0.04	0.26	1	0.5
<i>Annona mucosa</i> Jacq.	Annonaceae	0.003	1.7	0.1	0	0.02	0.2	0.1
<i>Antonia ovata</i> Phol.	Loganiaceae	0.023	4.2	0.2	0.02	0.13	0.7	0.3
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake ex Pittier	Apocynaceae	0.030	5.8	0.2	0.03	0.17	1.1	0.4
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	Apocynaceae	0.189	23.3	0.9	0.16	1.07	3.7	2
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Apocynaceae	0.016	3.3	0.1	0.01	0.09	0.5	0.2
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	Anacardiaceae	0.361	80.8	3.2	0.3	2.03	8.7	5.2
<i>Averrhoidium gardnerianum</i> Baill.	Sapindaceae	0.187	25.8	1	0.16	1.05	3.5	2.1
<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	Asteraceae	0.003	2.5	0.1	0	0.02	0.5	0.1

<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) D.Dietr.	Fabaceae	0.004	3.3	0.1	0	0.02	0.6	0.2
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Fabaceae	0.223	71.7	2.8	0.19	1.26	6.5	4.1
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Myrtaceae	0.004	0.8	0	0	0.02	0.2	0.1
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	0.048	6.7	0.3	0.04	0.27	1.3	0.5
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Moraceae	0.001	0.8	0	0	0.01	0.2	0
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	Malpighiaceae	0.002	0.8	0	0	0.01	0.2	0
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	Malpighiaceae	0.001	0.8	0	0	0.01	0.2	0
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Malpighiaceae	0.145	15	0.6	0.12	0.82	2.6	1.4
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spreng.) Mart.	Vochysiaceae	0.821	55.8	2.2	0.68	4.63	9.3	6.8
<i>Callisthene major</i> Mart.	Vochysiaceae	1.404	224.2	8.9	1.17	7.92	18	17
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schldtl.	Annonaceae	0.008	3.3	0.1	0.01	0.04	0.7	0.2
<i>Cariniana rubra</i> Mart. ex Miers	Lecythidaceae	0.186	0.8	0	0.16	1.05	1.2	1.1
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Salicaceae	0.001	0.8	0	0	0.01	0.2	0
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Salicaceae	0.003	0.8	0	0	0.01	0.2	0.1
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	Salicaceae	0.071	17.5	0.7	0.06	0.4	2.2	1.1
<i>Casearia selloana</i> Eichl.	Salicaceae	0.102	21.7	0.9	0.08	0.57	3	1.4
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	0.015	5.8	0.2	0.01	0.09	1	0.3
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	0.010	0.8	0	0.01	0.06	0.2	0.1
<i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch.	Cannabaceae	0.026	8.3	0.3	0.02	0.15	1.3	0.5
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae	0.012	3.3	0.1	0.01	0.07	0.5	0.2

<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Connaraceae	0.146	22.5	0.9	0.12	0.83	2.7	1.7
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	0.023	7.5	0.3	0.02	0.13	0.9	0.4
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	Boraginaceae	0.250	34.2	1.4	0.21	1.41	4.5	2.8
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	Rubiaceae	0.002	1.7	0.1	0	0.01	0.4	0.1
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	Rubiaceae	0.010	2.5	0.1	0.01	0.05	0.4	0.2
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	0.010	3.3	0.1	0.01	0.06	0.8	0.2
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	0.003	0.8	0	0	0.02	0.2	0.1
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Dilleniaceae	0.003	0.8	0	0	0.02	0.2	0.1
<i>Deguelia hatschbachii</i> A.M.G.Azevedo	Fabaceae	0.057	18.3	0.7	0.05	0.32	2.6	1
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Sapindaceae	0.170	25	1	0.14	0.96	2.9	2
<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Miq.	Ebenaceae	0.060	7.5	0.3	0.05	0.34	1.1	0.6
<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart. ex Miq.	Ebenaceae	0.102	16.7	0.7	0.09	0.58	2.1	1.2
<i>Diplusodon virgatus</i> Pohl	Lythraceae	0.002	0.8	0	0	0.01	0.2	0
Ebenaceae sp.	Ebenaceae	0.018	3.3	0.1	0.02	0.1	0.5	0.2
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaceae	0.224	80	3.2	0.19	1.27	6.6	4.4
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae	0.111	9.2	0.4	0.09	0.63	2.1	1
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	0.023	9.2	0.4	0.02	0.13	1.8	0.5
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	0.005	0.8	0	0	0.03	0.2	0.1
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A.Juss. ex Mart.	Rutaceae	0.006	1.7	0.1	0	0.03	0.4	0.1
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	0.151	25.8	1	0.13	0.85	3	1.9
<i>Eugenia handroana</i> D.Legrand	Myrtaceae	0.043	8.3	0.3	0.04	0.24	1.6	0.6

<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	Myrtaceae	0.025	8.3	0.3	0.02	0.14	0.8	0.5
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	0.027	7.5	0.3	0.02	0.15	1.3	0.5
<i>Eupatorium</i> sp.	Asteraceae	0.003	0.8	0	0	0.02	0.2	0.1
Fabaceae Faboideae	Fabaceae	0.003	1.7	0.1	0	0.02	0.4	0.1
<i>Ficus eximia</i> Schott	Moraceae	0.001	0.8	0	0	0.01	0.2	0
<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.	Rutaceae	0.003	0.8	0	0	0.01	0.2	0.1
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	0.003	1.7	0.1	0	0.02	0.2	0.1
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	0.112	14.2	0.6	0.09	0.63	2.9	1.2
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	Gentinales	0.004	2.5	0.1	0	0.02	0.6	0.1
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Martius) Mattos	Bignoniaceae	0.274	8.3	0.3	0.23	1.54	2.9	1.9
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	0.012	5	0.2	0.01	0.07	0.7	0.3
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	0.001	0.8	0	0	0.01	0.2	0
<i>Heisteria citrifolia</i> Engl.	Olacaceae	0.013	4.2	0.2	0.01	0.07	0.5	0.2
<i>Helicteres brevispira</i> A.St.-Hil.	Malvaceae	0.005	1.7	0.1	0	0.03	0.4	0.1
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Fabaceae	0.007	0.8	0	0.01	0.04	0.2	0.1
<i>Hyptidendron canum</i> (Pohl) Harley	Lamiaceae	0.488	96.7	3.8	0.41	2.75	8	6.6
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Clusiaceae	0.007	0.8	0	0.01	0.04	0.2	0.1
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Lythraceae	0.019	2.5	0.1	0.02	0.11	0.6	0.2
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) DC.	Fabaceae	0.027	2.5	0.1	0.02	0.15	0.5	0.3
<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	0.539	65	2.6	0.45	3.04	7.5	5.6

<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	0.060	4.2	0.2	0.05	0.34	0.9	0.5
<i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	0.187	20	0.8	0.16	1.05	2.6	1.8
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Fabaceae	0.086	20	0.8	0.07	0.49	2.8	1.3
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	0.175	7.5	0.3	0.15	0.99	2.4	1.3
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Fabaceae	0.001	0.8	0	0	0.01	0.2	0
<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	Fabaceae	0.030	0.8	0	0.02	0.17	0.3	0.2
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	0.035	1.7	0.1	0.03	0.2	0.6	0.3
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	Celastraceae	0.005	3.3	0.1	0	0.03	0.4	0.2
<i>Maytenus robustoides</i> Loes.	Celastraceae	0.012	4.2	0.2	0.01	0.07	0.9	0.2
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Melastomataceae	0.119	39.2	1.6	0.1	0.67	3.8	2.2
<i>Miconia paulensis</i> Naudin	Melastomataceae	0.008	0.8	0	0.01	0.05	0.2	0.1
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	3.308	350.8	14	2.76	18.7	36	33
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	0.007	1.7	0.1	0.01	0.04	0.3	0.1
<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	Myrtaceae	0.022	5	0.2	0.02	0.12	0.9	0.3
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae	0.002	0.8	0	0	0.01	0.2	0.1
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	0.189	30	1.2	0.16	1.07	4.3	2.3
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	0.015	7.5	0.3	0.01	0.08	1.4	0.4
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	Myrtaceae	0.001	0.8	0	0	0.01	0.2	0
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Rubiaceae	0.148	18.3	0.7	0.12	0.83	2.6	1.6
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Peraceae	0.057	12.5	0.5	0.05	0.32	2	0.8
<i>Persea</i> sp.	Lauraceae	0.085	0.8	0	0.07	0.48	0.7	0.5

<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae	0.317	25	1	0.26	1.79	3.6	2.8
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Asteraceae	0.002	1.7	0.1	0	0.01	0.4	0.1
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Asteraceae	0.009	0.8	0	0.01	0.05	0.2	0.1
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Fabaceae	0.667	35	1.4	0.56	3.76	7	5.2
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	0.412	25	1	0.34	2.32	5	3.3
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Sapotaceae	0.086	27.5	1.1	0.07	0.48	3.4	1.6
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Burseraceae	0.031	5.8	0.2	0.03	0.18	1	0.4
<i>Protium widgrenii</i> Engl.	Burseraceae	0.002	0.8	0	0	0.01	0.2	0
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	Malvaceae	0.017	2.5	0.1	0.01	0.1	0.5	0.2
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil.) A.Robyns	Malvaceae	0.230	0.8	0	0.19	1.3	1.5	1.3
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	0.030	8.3	0.3	0.02	0.17	1.1	0.5
<i>Pterocarpus zehntneri</i> Harms	Fabaceae	0.031	4.2	0.2	0.03	0.17	0.9	0.3
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	0.026	2.5	0.1	0.02	0.15	0.5	0.3
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Rubiaceae	0.009	3.3	0.1	0.01	0.05	0.5	0.2
<i>Rapanea guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Myrsinaceae	0.003	0.8	0	0	0.01	0.2	0.1
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Rhamnaceae	0.208	18.3	0.7	0.17	1.17	3.2	1.9
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Prouteaceae	0.005	1.7	0.1	0	0.03	0.2	0.1
Rubiaceae	Rubiaceae	0.008	0.8	0	0.01	0.05	0.2	0.1
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Rubiaceae	0.025	5.8	0.2	0.02	0.14	0.9	0.4

<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	Araliaceae	0.006	3.3	0.1	0.01	0.04	0.5	0.2
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltldl.) Frodin	Araliaceae	0.001	0.8	0	0	0	0.2	0
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae	0.171	47.5	1.9	0.14	0.96	4.3	2.8
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	0.152	18.3	0.7	0.13	0.86	3.2	1.6
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	0.003	1.7	0.1	0	0.02	0.4	0.1
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaroubaceae	0.017	3.3	0.1	0.01	0.1	0.7	0.2
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	0.038	20	0.8	0.03	0.21	2.3	1
<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.	Solanaceae	0.002	1.7	0.1	0	0.01	0.2	0.1
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	0.002	0.8	0	0	0.01	0.2	0
sp. 1	-	0.011	0.8	0	0.01	0.06	0.2	0.1
sp. 2	-	0.003	0.8	0	0	0.02	0.2	0.1
<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hill. & Naudin	Malvaceae	0.054	1.7	0.1	0.04	0.3	0.7	0.4
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	Fabaceae	0.034	5.8	0.2	0.03	0.19	1	0.4
<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	Fabaceae	0.147	20.8	0.8	0.12	0.83	2.9	1.7
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	0.306	15	0.6	0.25	1.73	3.7	2.3
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Combretaceae	0.388	27.5	1.1	0.32	2.19	5.4	3.3
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	Combretaceae	0.004	0.8	0	0	0.02	0.2	0.1
<i>Terminalia</i> sp.	Combretaceae	0.274	1.7	0.1	0.23	1.55	1.9	1.6
<i>Tibouchina estrellensis</i> (Raddi) Cogn.	Melastomataceae	0.048	13.3	0.5	0.04	0.27	1.8	0.8
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae	0.079	16.7	0.7	0.07	0.44	1.4	1.1
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	0.108	25.8	1	0.09	0.61	3.3	1.6
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	0.001	0.8	0	0	0.01	0.2	0
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Fabaceae	0.003	1.7	0.1	0	0.02	0.2	0.1