



**Universidade Federal de Uberlândia**



**Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos  
Naturais**

**Padrões florísticos e estruturais das Florestas Estacionais Semidecíduais do  
Triângulo Mineiro, MG**

**SÉRGIO DE FARIA LOPES**

Uberlândia (MG), fevereiro de 2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Padrões florísticos e estruturais das Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo  
Mineiro, MG**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), como requisito para obtenção do título de Doutor em Ecologia

**SÉRGIO DE FARIA LOPES**

**ORIENTADOR: DR. IVAN SCHIAVINI**

Uberlândia (MG), fevereiro de 2010

## SÉRGIO DE FARIA LOPES

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Ivan Schiavini  
Orientador – UFU

---

Prof. Dr. Glein Monteiro de Araújo  
Membro Titular – UFU

---

Prof. Dr. André Rosalvo Terra Nascimento  
Membro Titular – UFU

---

Prof. Dr. Eduardo van den Berg  
Membro Titular – UFLA

---

Profa. Dra. Giselda Durigan  
Membro Titular - Instituto Florestal do Estado de São Paulo

---

Prof. Dr. Paulo Eugênio A.M. de Oliveira  
Membro Suplente - UFU

Uberlândia (MG), fevereiro de 2010

*Não subas muito alto  
Não fiques embaixo  
O mundo é sempre mais belo  
Visto à meia altura*

(Friedrich Nietzsche 1882)

*Aos meus pais*

*Adedir e Keila Maria*

*Aos dois amores de minha vida*

*Clara Rita e Miguel*

*.....Dedico*

## AGRADECIMENTOS

Para a conclusão de mais uma etapa da minha vida, na verdade uma conquista muito importante e real, eu tive o apoio e a compreensão de inúmeras pessoas. Agradeço a cada uma, que, por menor que tenha sido a ajuda, colaborou para o desfecho e realização dessa obra. Espero que de alguma forma este trabalho possa retribuir aos futuros leitores toda essa colaboração recebida. Portanto, agradeço....

Ao Prof. Dr. Ivan Schiavini, grande responsável pelo meu crescimento profissional e pessoal, ensinando-me valores éticos e morais, mesmo sem ensinar. O exemplo é o melhor ensinamento. Agradeço pela excelente orientação, amizade, confiança e incentivo, sempre com ótimas idéias, às vezes imperceptíveis para a maioria das pessoas. Os conhecimentos aprendidos serão guardados para sempre;

Ao Prof. Dr. Glein Monteiro de Araújo, pelos valiosos ensinamentos de campo, amizade e disposição a ajudar-me sempre quando solicitado, Obrigado! Ao Prof. Dr. André R. Terra Nascimento pela amizade e sugestões feitas durante o processo de qualificação e pelo apoio ao meu trabalho;

Ao Prof. Dr. Paulo Eugênio A.M. de Oliveira pela leitura e auxílio na correção do *abstract*.

À todos os professores que fizeram parte dessa conquista; aqueles que me auxiliaram desde a graduação, depois no Mestrado e mais especificamente quando do Doutorado. A qualidade da minha formação profissional muito dependeu dos esforços por eles empenhados;

Aos demais membros da banca examinadora por terem aceitado a fazer parte desta e pelas sugestões apresentadas;

À Maria Angélica pela disposição em sempre “socorrer” nas horas certas, eficiente e solícita em tudo que faz;

À todos os proprietários rurais envolvidos neste trabalho e que autorizaram o desenvolvimento das pesquisas em suas propriedades;

À todos aqueles que de alguma forma auxiliaram no desenvolvimento das coletas em campo, foram 10 ha em cinco municípios e 9932 indivíduos marcados e identificados. Sem vocês esse trabalho só iria terminar em 2030. Agradeço pelo companheirismo e presteza, sem reclamações, quando precisava viajar e permanecer fora por alguns dias. Obrigado a todos;

Aos amigos do LEVe que continuamente disponibilizaram seu tempo com discussões teóricas enriquecedoras, contudo sempre com muitas risadas e um bom café. Ao amigo Olavo, trabalhando e aprendendo juntos desde 2004, obrigado por tudo. Ao Vagner (shimitim), te vi crescer, rapaz !!!, participei de sua banca de monografia, e daqui uns dias, vejam só..., já estará terminando o doutorado; obrigado pelo auxílio nas análises estatísticas e por toda ajuda prestada. Ao amigo André (maca) pelas ajudas em campo e no laboratório. À amiga Ana Paula, única mulher da turma do LEVe, amenizando o visual masculino do laboratório, agradeço pela paciência e presteza nas ajudas com as análises dos dados. Aos incipientes Jamir e Dannyel. É bom ver gente nova trilhando nossos caminhos, Jamir obrigado pela ajuda nos anexos e figuras;

À todos os colegas e amigos da Pós-Graduação que de alguma forma enriqueceu e contribuiu para o meu crescimento profissional;

Aos dois amores inenarráveis da minha vida, minha esposa e meu filho. Agradeço pela compreensão, paciência e amor nos momentos ausentes. Foi tudo por uma boa causa, em prol de um futuro melhor, obrigado por tudo, amo muito vocês...

Aos meus sogros e a Simone Mendes pelo companheirismo, apoio e valorização do meu trabalho profissional;

À minha família e aos meus padrinhos, por sempre terem me apoiado desde a graduação. Mesmo sem entender muito, todo esse tempo envolvido com estudo (11 anos), sabem da importância e do orgulho de ter um Doutor na família, obrigado.

## SUMÁRIO

Resumo.....	01
Abstract.....	03
APRESENTAÇÃO.....	05
1.0 CAPÍTULO 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA – Classificação, Caracterização e Distribuição das Florestas Estacionais Semidecíduais no Brasil.....	09
1.1 Florestas Estacionais – Classificação.....	10
1.2 Caracterização das Florestas Estacionais Semidecíduais.....	13
1.3 Estudos de FES no Brasil – Uma perspectiva histórica.....	16
1.4 Distribuição das Florestas Estacionais Semidecíduais do Brasil.....	23
1.5 Influência dos fatores ambientais na distribuição das FES.....	26
1.6 Conservação e impactos antrópicos em Florestas Estacionais Semidecíduais.....	28
1.7 Referências Bibliográficas.....	30
2.0 CAPÍTULO 2 – Caracterização das áreas de estudos e Levantamento dos dados.....	47
2.1 Localização.....	48
2.2 Relevo e Solo.....	50
2.3 Clima.....	51
2.4 Levantamento de dados.....	51
2.5 Descrição das áreas estudadas.....	53
2.6 Referências Bibliográficas.....	66
3.0 CAPÍTULO 3 – Padrões florísticos das Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro, Brasil.....	69
3.1 Introdução.....	70
3.2 Material e métodos.....	71
3.2.1 Área de estudo e Levantamento de dados.....	71
3.2.2 Análise dos dados.....	71
3.2.3 Similaridade.....	71
3.2.4 Análises de ordenação e classificação.....	72
3.3 Resultados e discussão.....	72
3.4 Referências Bibliográficas.....	90
4.0 CAPÍTULO 4 – Padrões estruturais das Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro, Brasil.....	93
4.1 Introdução.....	94



4.2	Material e métodos.....	96
4.2.1	Área de estudo e levantamento de dados.....	96
4.2.2	Estrutura vertical.....	96
4.2.3	Análise multivariada.....	99
4.3	Resultados.....	99
4.3.1	Riqueza e estrutura da comunidade.....	99
4.3.2	Estrutura vertical.....	102
4.3.3	Grupos ecológicos na estrutura vertical.....	105
4.3.4	Grupos ecológicos nos dez fragmentos de FES do Triângulo Mineiro (PCA).....	105
4.4	Discussão.....	109
4.4.1	Riqueza e estrutura das comunidades arbóreas de FES do Triângulo Mineiro.....	109
4.4.2	Estrutura vertical das FES do Triângulo Mineiro.....	111
4.4.3	Grupos ecológicos por estrato: comparação entre os dez fragmentos.....	115
4.5	Referências Bibliográficas.....	116
5.0	<b>CAPÍTULO 5 – Heterogeneidade ambiental e impactos ambientais antrópicos nas florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, Brasil.....</b>	<b>123</b>
5.1	Introdução.....	124
5.2	Material e métodos.....	125
5.2.1	Área de estudo e levantamento de dados.....	125
5.2.2	Análise dos dados.....	125
5.2.3	Coleta e análise do solo.....	126
5.2.4	Matriz de interação dos impactos ambientais.....	126
5.2.5	Análise multivariada e de Correlação.....	127
5.3	Resultados.....	127
5.3.1	Fertilidade dos solos.....	127
5.3.2	Matriz de impactos ambientais.....	128
5.3.3	Estrutura da comunidade arbórea.....	132
5.3.4	Análise multivariada e de correlações.....	136
5.4	Discussão.....	140
5.4.1	Solos das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro.....	140
5.4.2	Estrutura da comunidade arbórea e Impactos Ambientais.....	141
5.5	Referências Bibliográficas.....	146
	<b>CONCLUSÕES GERAIS.....</b>	<b>152</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>155</b>

## **Resumo**

### **Padrões florísticos e estruturais das Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG.**

As florestas estacionais semidecíduais (FES) da região Sudeste do Brasil apresentam alta diversidade florística, acompanhada por uma alta diversidade beta, mesmo entre fragmentos próximos. Contudo, atualmente essas florestas compõem um grande número de pequenos fragmentos, constituindo um padrão de paisagem típico para essa região. Além dos processos relacionados a fragmentação, os impactos antrópicos em particular sobre os remanescentes florestais são uma importante força capaz de modificar as comunidades vegetais por meio da heterogeneidade espacial e temporal determinando a composição e estrutura da comunidade. Determinar os padrões florísticos e estruturais desses remanescentes é uma importante meta no auxílio da manutenção e conservação desses relictos naturais. O objetivo geral deste trabalho foi o de verificar se os fragmentos de florestas estacionais semidecíduais no Triângulo Mineiro são florística e estruturalmente distintos e se eventuais diferenças são explicadas por propriedades químicas do solo ou pela natureza e intensidade de perturbações antrópicas. O estudo foi realizado em dez fragmentos localizados em cinco municípios do Triângulo Mineiro, definidos pelas coordenadas geográficas 18°29' – 19°40' S e 47°30' - 49°53' O. O sitio de amostragem em cada fragmento sempre fez amostras nucleares de um hectare na formação de FES. Em Todos os indivíduos arbóreos vivos com CAP (circunferência à altura do peito, 1,30 m)  $\geq$  15 cm foram amostrados, identificados e mensurados. Foi realizado uma análise de similaridade utilizando-se do coeficiente de Jaccard. Também foi utilizado uma ordenação dos dados por meio da Análise de Correspondência Destendenciada (DCA). De forma complementar, utilizou-se a divisão hierárquica dicotômica por TWINSpan. A estratificação foi realizada por espécie e não por indivíduos, utilizando-se uma análise não paramétrica, dada por quartil e mediana. Foi realizada uma análise de variância (ANOVA), para testar as diferenças entre os solos dos fragmentos, e teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparação de médias. Criou-se uma matriz estruturada com informações (pontuações) obtidas a partir da avaliação da extensão, severidade e duração dos impactos ambientais selecionados, além de informações sobre a matriz de entorno e o tipo de borda. Foram feitas análises de correlação entre as pontuações da matriz de impacto e as variáveis da estrutura da comunidade arbórea. Por fim,

as espécies foram classificadas quanto aos grupos sucessionais, síndrome de dispersão e deciduidade foliar. As FES do Triângulo Mineiro apresentam riqueza de 242 espécies arbóreas, distribuídas em 163 gêneros e 58 famílias. Das 242 espécies, apenas *Copaifera langsdorffii* Desf. e *Hymenaea courbaril* L. ocorreram em todos os fragmentos. Os níveis de similaridade florística entre as áreas foram baixos, evidenciando uma elevada heterogeneidade regional em relação às espécies arbóreas. A classificação feita pelo TWINSpan separou as áreas em dois grupos na primeira divisão. Os fragmentos de Uberaba, Água Fria e Ipiacú formaram um grupo distinto, devido a ausência de *Siparuna guianensis* Aubl., espécie considerada como indicadora do grupo formado pelos demais fragmentos. Em relação aos grupos ecológicos, os fragmentos de FES do Triângulo Mineiro foram constituídos por espécies zoocóricas, secundárias iniciais e perenifólias, o que coincide com o padrão encontrado para as florestas tropicais estacionais. As variações encontradas para os valores de quartil e mediana representam o histórico do desenvolvimento sucessional de cada fragmento, possibilitando variações na ocupação vertical por espécies características de determinados estratos. A análise da estrutura vertical das FES do Triângulo Mineiro permitiu visualizar claramente a divisão das espécies e respectivos grupos ecológicos exercendo funções ecossistêmicas diferentes em cada um dos estratos: sub-bosque, intermediário e dossel. As FES da região são caracterizadas por uma variação nas classes de solo, sendo divididas em dois grupos: as áreas sobre solos eutróficos e aquelas sobre solos distróficos. Entretanto, não houve relação entre estes grupos com a diversidade nos fragmentos. A diversidade de espécies dos fragmentos aumentou nas áreas caracterizadas sob distúrbios intermediários e/ou quando inseridos em gradientes florestais e diminuiu com a severidade dos impactos e maiores efeitos de borda e também com o grau de conservação dos fragmentos. Os mecanismos de geração e manutenção da riqueza e diversidade das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro respondem às variações nos níveis de perturbações naturais e antrópicas, ou seja, o histórico de uso e ocupação da área, principalmente pela disposição de uso pelos proprietários, influencia diretamente na dinâmica natural da floresta e possibilita a sucessão a estádios de desenvolvimentos mais maduros.

**Palavras-chave:** heterogeneidade ambiental, impactos ambientais, estrutura vertical, grupos ecológicos e análises multivariadas

## **Abstract**

### **Floristic and structural patterns of semideciduous seasonal forests of Triângulo Mineiro, MG**

The semideciduous seasonal forests (SSF) of southeastern Brazil have a high floristic diversity, accompanied by a high beta diversity, even between nearby fragments. However, nowadays these forests have been represented by a large number of small fragments, a landscape pattern typical for this region. In addition to the processes related to fragmentation, the human impact, in particular on the remaining forests, is an important force to modify plant communities, generating spatial and temporal heterogeneity and changing the composition and community structure. To determine the floristic composition and structure of forest remnants is an important way to help the maintenance and conservation of these natural relics. The objective of this study was to increase the knowledge about the flora of semideciduous seasonal forests of the Triângulo Mineiro, through a study of the composition and structure of the tree component, in ten forest fragments located in five municipalities of region. The Triângulo Mineiro is located in the far west of Minas Gerais State, defined by the geographical coordinates 18°29' – 19°40' S e 47°30' - 49°53' W. The site of sampling in each fragment was an hectare plot placed as central as possible in the FES. All alive individual trees with CAP (circumference at breast height, 1.30 m)  $\geq$  15 cm were sampled, identified and measured. A similarity analysis was done using the Jaccard's coefficient. A data ordination was carried out using the Detrended Correspondence Analysis (DCA). To complement this, we used a dichotomous hierarchical division by TWINSpan. Stratification was realized by species and not by individuals, using a nonparametric statistical analysis by quartile and median. An analysis of variance (ANOVA) was used to test the differences between the soil and among fragments, and a post-hoc comparison of the means was done using the Tukey test at 5%. A structured matrix was created with the information (scores) obtained from the evaluation of the array, severity and duration of selected environmental impacts, besides the information about the environment array and of the edge type. A correlation analysis was done between the scores of the impact matrix and the variables of the tree community structure. Finally, the species were classified according to the successional groups, dispersal syndromes and deciduousness. The FES of the Triângulo Mineiro have a high species richness, consisting of 242 tree species, distributed in 163 genus and 58 families. Out of the

242 species, only *Copaifera langsdorffii* Desf. and *Hymenaea courbaril* L. occurred in all fragments. The levels of floristic similarity between the areas were low, indicating a high heterogeneity in relation to tree species. The classification by TWINSpan separated the areas into two groups in the first division. The fragments of Uberaba, Água Fria and Ipiacú formed a distinct group, due to lack of *Siparuna guianensis*, specie considered as an indicator for the others fragments. As for environmental groups, the FES of the Triângulo Mineiro showed a pattern formed by zoochoric species, early secondary and perennial, which coincides with the pattern found for the tropical season forests. The methodology applied in this study for stratification analysis was effective for the recognition of three tree layers. The variations found for the values of quartile and median represent the historical development of the succession of each fragment, allowing vertical variations in the occupation by species characteristic of certain strata. The analysis of the vertical structure of the FES of the Triângulo Mineiro allowed clearly to see the division of species and their ecological groups exercising their functions in each of the strata. The FES of the region are characterized by a variation in soil types and can be, divided into two groups: the areas of eutrophic and dystrophic soils. However, there was no relationship between these groups and the diversity in the fragments. Areas of extremely dystrophic soils showed high species richness. The species diversity of the fragments increased in areas characterized by intermediaries disturbances leves and / or when inserted in forest gradients. Species richness decreased with the severity of human impacts and edge effects and also with the conservation degree of the fragments. The mechanisms for generation and maintenance of the tree species richness and diversity of semideciduous seasonal forests of the Triângulo Mineiro respond to variation in levels of natural and anthropogenic disturbances, in other words, the historical use and occupation of the area, mainly by the availability for use by the owners, directly influences the natural dynamics of forest succession and allows the development to mature stages.

**Key words:** environmental heterogeneity, environmental impacts, vertical structure, ecological groups and multivariate analysis.

## APRESENTAÇÃO

As recentes alterações no equilíbrio ecológico tem refletido diretamente no conforto e desenvolvimento econômico e social humano, possibilitando uma crescente preocupação com a sustentabilidade e manutenção das comunidades naturais (Stanley Jr. 1995). Um dos grandes paradigmas a ser esclarecido na ecologia está relacionado ao entendimento da geração e manutenção da alta biodiversidade das florestas tropicais (Tilman 1999, Chesson 2000).

O Brasil possui a maior reserva florestal natural do planeta, sendo também um dos maiores produtores e consumidores de produtos de origem florestal (FAO 2005). Entretanto, o desmatamento da floresta, intimamente ligado ao avanço das fronteiras agrícolas vem fragmentando grande parte dos principais biomas brasileiros, especialmente o do Cerrado (Klink & Machado 2005).

Em trabalhos desenvolvidos por equipes científicas em âmbito nacional e internacional, o Cerrado foi reconhecido com um dos principais *hotspots* mundiais (Myers 2000). Devido a sua grande biodiversidade e endemismo, aliada às pressões antrópicas sofridas, o bioma Cerrado se enquadrrou nessa categoria pela perda de pelo menos 75% de sua área original. Uma das causas dessa redução é o crescente processo de fragmentação, possibilitando diferentes matrizes de entorno a partir do habitat natural (Carvalho *et. al.* 2009).

As florestas estacionais semidecíduais da região Sudeste do Brasil apresentam alta diversidade florística (Silva & Soares 2003), acompanhada por uma alta diversidade beta, mesmo entre fragmentos próximos (Cielo Filho & Santin 2002). Contudo, atualmente essas florestas compõem um grande número de pequenos fragmentos, constituindo um padrão de paisagem típico para essa região (Gascon *et. al.* 2000). A fragmentação ocorreu principalmente por apresentarem solos mais férteis e úmidos e, portanto, mais visados pela agropecuária (Oliveira-Filho *et. al.* 1994). Áreas remanescentes florestais estão se extinguindo em alta escala por representarem relictos reduzidos a pequenas áreas de ocorrência (Eiten 1990).

Os impactos antrópicos em particular sobre os remanescentes florestais são uma importante força capaz de modificar as comunidades vegetais por meio da heterogeneidade espacial e temporal determinando a composição e estrutura da comunidade (Whitmore & Burslen 1998).

Determinar os padrões florísticos e estruturais desses remanescentes é uma importante meta no auxílio na manutenção e conservação desses relictos naturais. A compreensão da organização espacial da comunidade nos fragmentos e a direção das mudanças nos processos ecológicos podem estar relacionadas ao entendimento dos grupos ecológicos (Walker 1992, Lyon & Sagers 2002, Blondel 2003).

Embora haja inúmeros trabalhos sobre a riqueza e estrutura da vegetação dos fragmentos florestais na região do Triângulo Mineiro, essas publicações ainda são pontuais e necessitam de uma análise mais regional, que auxilie no entendimento da fitodiversidade contida nestes fragmentos florestais.

Nesse contexto, este trabalho visa preencher essa lacuna, aumentando o conhecimento a respeito da flora arbórea das florestas estacionais semidecíduais (FES) do Triângulo Mineiro. O objetivo geral deste trabalho foi o de verificar se os fragmentos de florestas estacionais semidecíduais no Triângulo Mineiro são florística e estruturalmente distintos e se eventuais diferenças são explicadas por propriedades químicas do solo ou pela natureza e intensidade de perturbações antrópicas.

A hipótese central que permeou este trabalho foi a de que a diversidade de espécies e as características estruturais das comunidades arbóreas dos fragmentos florestais refletem os distúrbios antrópicos e a heterogeneidade ambiental, possibilitando variações na ocorrência de grupos ecológicos.

A presente tese foi estruturada em cinco capítulos. O **Capítulo 1** apresenta a revisão bibliográfica a respeito do tema proposto. O **Capítulo 2** apresenta a descrição e caracterização (solo, clima, histórico de uso e ocupação) das florestas estacionais semidecíduais estudadas. Os demais capítulos buscaram atingir os seguintes objetivos:

**Capítulo 3** - identificar padrões florísticos das florestas estacionais semidecíduais (FES) do Triângulo Mineiro e compará-los aos encontrados para o Estado de Minas Gerais.

**Capítulo 4** – identificar padrões na estrutura das florestas estacionais semidecíduais (FES) do Triângulo Mineiro, por meio de um estudo da estratificação vertical do componente arbóreo com o objetivo de determinar as espécies e grupos ecológicos de cada estrato vertical.

**Capítulo 5** - caracterizar e comparar as variáveis do solo dos dez fragmentos florestais; analisar as características da composição de espécies e a estrutura das comunidades arbóreas; determinar e dimensionar os impactos antrópicos e correlacioná-los com as variáveis da composição e estrutura dos dez fragmentos de floresta estacional semidecidual do Triângulo Mineiro.

## Literatura citada

- BLONDEL, J. 2003. Guilds or functional groups: does it matter? *Oikos* 100: 223–231.
- CARVALHO, F.M.V.; MARCO JÚNIOR, P. & FERREIRA, L.G. 2009. The Cerrado into-pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of central Brazil. *Biological Conservation* 142: 1392–1403.
- CHESSON, P. 2000. Mechanisms of maintenance of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31: 343-366.
- CIELO FILHO, R. & SANTIN, D.A. 2002. Estudo florístico e fitossociológico de fragmento florestal urbano – Bosque dos Alemães, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 291-301.
- EITEN, G. 1990. Vegetações do Cerrado. In: *Cerrado: ocupação e perspectivas*. Pinto, M.N. (org). Editora Universidade de Brasília, Brasília, p.09-75.
- FAO. 2005. Global Forest resource assesment 2005: progress toward sustainable management. *FAO forestry papers* 147. Food and agriculture organization of the United Nation, (FAO), Roma.
- GASCON, C.; WILLIAMSON, G.B. FONSECA, G.A.B. 2000. Receding forest edges and vanishing reserves. *Science*. 288: 1356-1358.
- KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology* 19: 707-713.
- LYON, J. & SAGERS, C.L. 2002. Correspondence analysis of functional groups in riparian landscape. *Plant Ecology* 164: 171-183.
- MYERS, N., MITTERMEIR, R.A., MITTERMEIR, C.G. FONSECA, G.A.B. & KENTS, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., SCOLFORO, J.R.S. & MELLO, J.M. 1994. Composição florística e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual montana em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 167-182.
- SILVA, L.A. & SOARES, J.J. 2002. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de São Carlos-SP. *Revista Árvore* 27(5): 647-656.
- STANLEY Jr, T.R. 1995. Ecosystem management and the arrogance of humanism. *Conservation Biology* 9: 255-262.
- TILMAN, D. 1999. Diversity by default. *Science* 283: 495-496.
- WALKER, B.H. 1992. Biodiversity and ecological redundancy. *Conservation Biology* 6(1): 18-23.



WHITMORE, T.C & BURSLEM, D.F.R.P. 1998. Major disturbances in tropical rainforests.  
In: Newbery DM, Prins HHT, Brown N (eds). Dynamics of tropical communities.  
Blackwell, Oxford, UK, pp 549–565.

## **CAPÍTULO 1**

### **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **Classificação, Caracterização e Distribuição das Florestas Estacionais Semidecíduais no Brasil**

## CAPITULO 1. Revisão Bibliográfica

### 1.1 - Florestas Estacionais – Classificação

*“As mattas ocupam todas as depressões e valles; sejam todos os cursos d’água, mesmo os mais pequenos, e acompanham finalmente todas as rochas calcareas. Pertencem à forma de mattas sempre-verdes e podem ser consideradas como uma reprodução pobre das mattas virgens do littoral, compostas essencialmente das mesmas espécies, mas muito menos pujantes e menos ricas em epiphytas, em humidade e em humus (Warming 1908).”*

A esta definição resignada sobre as florestas, chegou na década de 1860, quem primeiramente chamou a atenção do mundo científico para a existência do cerrado, Eugênio Warming, destacando estudos ecológicos sobre o cerrado da região meridional de Minas Gerais. Para Warming (1908, 1973) as formações vegetais dos cerrados eram divididas em primitivas e secundárias. As formações primitivas foram subdivididas em: matas, campos, brejos e plantas aquáticas, sendo as matas naturalmente sempre verdes excetuando as que crescem em solo calcário.

Entretanto, a primeira divisão fitogeográfica brasileira foi estruturada por Karl F. P. Von Martius, em 1824, depois de ter percorrido grande parte do território brasileiro. Sua divisão foi baseada em observações ecológico-vegetacionais, sendo reconhecidas sete áreas fitogeográficas no Brasil (Martius 1880). Martius utilizou nomes de divindades gregas para sua divisão botânica, sendo classificada a região do cerrado do Brasil Central sob condições montano-campestre como Oréades.

Após várias tentativas de classificação das formações florestais brasileiras (Caminhoá 1877, Sampaio 1935, Santos 1943, Azevedo 1950), sendo todas complementares e pouco divergentes da classificação de Martius; em 1956 uma proposta elaborada por um conjunto de fitogeógrafos que trabalharam na África culminou em uma classificação representada por uma síntese dos tipos tropicais de vegetação presente naquele continente, a classificação de Yangamby, sendo aplicada também depois em terras tropicais (Rizzini 1979). Por essa classificação, as florestas sempreverde, semidecídua e decídua foram consideradas como matas secas.

Para Magalhães (1966), as matas secas representam uma forma florestal semidecídua, constituindo manchas inclusas ao cerradão, e por vezes, contornadas ou ladeadas por uma forma de cerrado vulgar desenvolvido. Espécies como *Copaifera langsdorffii* Desf.,

*Hymenaea stilbolcarpa* Mart., *Plathymentia reticulata* Benth., *Macherium villosum* Vog., *Dipterix alata* Vogel, *Astronium urundeuva* Engl., *Caryocar brasiliense* Camb. e *Qualea grandiflora* Mart. são comuns a esse tipo de formação vegetal (Magalhães 1966).

Também em 1966, Veloso e Andrade Lima, o primeiro no Atlas Florestal do Brasil (Serviço de informação Agrícola - SIA) e o segundo no Atlas Geográfico do IBGE, usaram um novo sistema de classificação da vegetação brasileira, empregando o termo “formação” para dividir os grupos maiores da vegetação e uma terminologia estrutural ecológica nas subdivisões florestais, já classificando as florestas estacionais tropicais.

Na década de 1970, vários autores propuseram novos sistemas de classificação, entre eles o grupo do Projeto RADAMBRASIL, culminando na publicação da “*Classificação fisionômico ecológica das formações Neotropicais*” (Veloso & Góes Filho 1982). Nessa classificação as formações florestais foram divididas em florestas ombrófilas e estacionais e suas subdivisões. As florestas estacionais foram divididas em semidecíduais e decíduais, podendo ser aluviais, de terras baixas, submontana e montana.

Posteriormente, Hueck (1972), estudando as florestas da América do Sul, classificou as regiões das matas úmidas e semi-úmidas nos cerrados em três grupos: as matas de primeira classe (Floresta Estacional Semidecidual), as matas de segunda classe, também chamados de “matos secos” (Floresta Estacional Decidual) e as matas de terceira classe, também chamados de cerradões. Para o mesmo autor, nas encostas das montanhas voltadas para o mar e nas montanhas costeiras, assim como na planície costeira, estende-se uma larga faixa da mata pluvial tropical, do Rio Grande do Norte para o sul. As matas para o interior são, em geral, mais brandas e mais secas entre a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira, entretanto, a floresta úmida apenas ocorre como uma estreita galeria, ao longo de rios - as matas de galerias. A oeste da Serra do Mar predominava as savanas, sendo as matas classificadas como subtropicais úmidas até semi-áridas.

Em 1979, Rizzini classifica as florestas estacionais em seis tipos: floresta mesófila perenifólia, floresta mesófila semidecídua (mata seca), floresta mesófila de *Orbignya*, floresta mesófila decídua, floresta mesófila esclerófila (cerradão) e floresta xerófila decídua (agreste), diferenciando das florestas secas decíduas sob afloramento calcário localizadas no norte de Minas Gerais, sendo as florestas mesófilas semidecíduais (matas secas) distribuídas abundantemente através da área central do cerrado, sob o mesmo regime climático, em forma de manchas.

George Eiten, da Universidade de Brasília, em 1983, desconheceu a proposta elaborada pelo RADAMBRASIL e apresentou uma nova classificação da vegetação Brasileira. A classificação deste fitogeógrafo contém 24 itens principais, subdivididos de modo regionalista e muito detalhado, impossíveis de serem utilizados em mapeamentos de detalhe (Eiten 1972, 1983).

Na década de 1990, Veloso *et. al.* (1991), publicam a “*Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um Sistema Universal.*” Neste sistema de classificação as florestas estacionais foram divididas em Aluviais, de Terras Baixas, Submontana e Montana. Para os mesmos autores, são poucas as áreas ocupadas pelas florestas estacionais montanas, estabelecidas acima de 500 metros de altitude. Essas formações situam-se principalmente na face interiorana da serra dos Órgãos, no Estado do Rio Janeiro; na serra da Mantiqueira nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A formação Montana é quase sempre dominada pelo gênero *Anadenanthera*.

Ribeiro & Walter (1998, 2008), classificaram a vegetação do Bioma Cerrado, baseado na fisionomia, dividindo em três formações: florestais, savânicas e campestres. Em sentido fisionômico, floresta representa áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel, contínuo ou descontínuo. As formações florestais englobam as matas ciliares e de galeria, mata seca e cerradão, sendo a mata seca dividida em sempreverde, semidecídua e decídua, coincidindo com a classificação de Rizzini (1979). A existência de três subtipos de mata seca pode estar relacionada à umidade no solo, às suas propriedades químicas e à influência do frio no inverno, que aumenta com a altitude e a latitude (Ribeiro & Walter 1998).

Vale salientar que aqui não estão apresentadas todas as propostas de classificação das formações florestais divulgadas no país, e sim, uma seleção das mais importantes que possam contribuir e esclarecer a distribuição das formações florestais estacionais no Brasil.

Nesse sentido, percebe-se que são várias as terminologias existentes para as Florestas Estacionais Semidecíduais que inclui florestas secas tropicais e subtropicais, caatinga arbórea, florestas caducifólias, semicaducifólias, florestas espinhosas, mesotróficas, mesófitas, matas mesofíticas, classificadas por Ribeiro *et. al.* (1983), além do termo mata seca que os trabalhos nos últimos dez anos tem se referido, como sendo as florestas estacionais semidecíduais e as florestas estacionais decíduais. Em trabalhos anteriores na Região Sudeste, especialmente na transição com o bioma Mata Atlântica, a mata seca era referida por “Mata” ou “Floresta

Mesófila”, expressão empregada desde Rizzini & Heringer (1962), que também se referiam a ela como “Mata Pluvial Seca”, “Mata Seca” ou “Ombro Mesófila”.

O termo “mata seca” não foi utilizado no decorrer do trabalho, pois possibilitaria várias designações a um mesmo tipo fisionômico. Entretanto, se fez necessário determinar uma terminologia única para a padronização dos trabalhos consultados e aqui analisados. Assim, foi utilizado o termo Floresta Estacional Semidecidual proposto por Veloso *et. al.* (1991), na publicação do livro “*Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*” mais conhecido como o sistema de classificação do IBGE. Devido à sua adoção pelo Estado (IBGE 1992), este sistema tornou-se também o mais utilizado pelo meio científico.

## **1.2 - Caracterização das Florestas Estacionais Semidecíduais**

A vegetação estacional com nítido caráter mesofítico é devido a regular situação de um período de seca de 5 a 6 meses, onde predomina um clima sazonal, com pluviosidade anual inferior a 1.600 mm e um período de seca, quando o total mensal de chuva é inferior a 10 mm (Gentry 1995). As florestas estacionais estão sob influência de um período chuvoso e outro seco, determinando uma sazonalidade das espécies arbóreas dominantes, em relação a queda de folhas, que pode ser considerada uma adaptação a deficiência hídrica (Kozłowski *et. al.* 1991). Segundo Veloso *et. al.* (1991), dependendo do grau de deficiência hídrica, as florestas tropicais brasileiras podem ser classificadas como ombrófilas ou estacionais. As florestas estacionais ocorrem em solos férteis, com moderados a altos níveis de PH e nutrientes e baixos níveis de alumínio (Pennington *et. al.* 2000), com menor desenvolvimento das árvores do estrato superior, menor densidade, número reduzido de lianas, epífitas e palmeiras quando comparado com as florestas ombrófilas (Rizzini 1979).

A intensidade da sazonalidade climática, as variações locais relacionadas com as condições do relevo e as características de retenção de água e profundidade dos solos determinam o grau de deciduidade do componente arbóreo durante a estação seca (Oliveira-Filho & Ratter 2002), sendo essa a característica básica que diferencia os tipos de florestas estacionais existentes no Brasil (IBGE 1992). Segundo Veloso *et. al.* (1991) para as florestas semidecíduais, a porcentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se entre 20 e 50% na estação seca. A altura média do estrato arbóreo varia entre 15 e 25 metros. A grande maioria das árvores é

ereta, com alguns indivíduos emergentes. Na época chuvosa as copas tocam-se, fornecendo uma cobertura arbórea de 70 a 95% (Ribeiro & Walter 1998).

Em geral, as florestas estacionais semidecíduais ocupam encostas de interflúvios de rios, formando transições graduais com as florestas de galeria e ciliares, quando próximo aos cursos de água (Oliveira-Filho *et. al.* 2006). As formações florestais associadas aos cursos de água são tidas como tipo de vegetação extra-Cerrado, por conta da forte ligação que têm com as linhas de drenagem naturais (Coutinho 1978). Alguns autores consideram essas formações florestais como intrusões da Floresta Amazônica (Santos 1975) e/ou da Mata Atlântica (Rizzini 1979). Comparando ligações florísticas existentes entre as formações vegetacionais semidecíduais com aquelas ombrófilas da Mata Atlântica, Oliveira Filho & Fontes (2000) sugerem uma ligação mais forte entre as florestas semidecíduais da Mata Atlântica e as florestas secas (semidecíduais) do Cerrado.

Oliveira-Filho & Ratter (1995, 2000) constataram que um número considerável de espécies distribui-se desde a Floresta Amazônica até a Atlântica, cruzando o Cerrado numa rota noroeste-sudeste, através da rede fluvial de florestas associadas aos cursos de água. A distribuição isolada de certos elementos parece refletir uma remota continuidade de dispersão processada de modo natural, numa evidência de área mais generalizada de sua ocupação anterior (Fernandes & Bezerra 1990).

Segundo Rizzini (1979), a floresta Atlântica, em regressão devido à dessecação pós-pleistocênica (período holoceno), deixou, em numerosos pontos do Brasil Central, as conhecidas matas secas ou florestas mesófilas semidecíduas, cuja composição florística é somente relacionada com a floresta Atlântica. As manchas pluviais do centro são restos deixados, em lugares favoráveis, pela floresta atlântica no seu caminho de volta para a Cadeia Marítima. Sendo certo que os quadros atuais de paisagem constituem heranças de uma evolução complexa e contínua, relacionada com as flutuações paleoclimáticas do Quaternário no Mundo Intertropical, a cobertura florestal no Brasil tropical atlântico foram intensas e sucessivas, tendo afetado áreas de forma mais intensa, como a calha central da Bacia do Paraná (Ab'Saber 1971).

Essa idéia leva a concepção de que as atuais florestas estacionais podem ser consideradas remanescentes ou refúgios desta formação mais ampla existente durante eras glaciais máximas do Pleistoceno, a mais de 10.000 anos atrás (Ab'Saber 1977, Andrade-Lima 1982, Salgado-Labouriau 1994). Nesses períodos glaciais quaternários, tipicamente mais secos, sítios específicos teriam possibilitado a manutenção de alguns remanescentes das

florestas úmidas, retraídas nesses períodos, e a expansão das florestas secas e das formações vegetacionais abertas (campos e savanas). Assim, Prado & Gibbs (1993), analisando padrões de distribuição de 80 espécies arbóreas e, posteriormente, complementado pelas análises de Pennington *et. al.* (2000) e Prado (2000), mostraram a existência de uma faixa de ligação biológica em forma de arco, que teria início do Nordeste do Brasil, denominada de “Arco de Florestas Secas do Pleistoceno”, uma ligação entre os Biomas secos – Caatinga e Chaco, e que passaria pelas regiões Sudeste e Sul deste país, com ramificações para o Centro-Oeste, em locais de solos férteis (Ratter *et. al.* 1978), penetraria na Argentina e no Paraguai, e chegaria ao Equador através da Bolívia e do Peru, atravessando a região do chaco (Felfili 2003).

Dessa forma, as inúmeras espécies das florestas do Brasil Central parece ajustarem-se a dois grandes padrões de distribuição: a rota noroeste-sudeste para as espécies de florestas associadas aos cursos de água e também a existência desse arco nordeste-sudeste para as espécies calcífilas decíduas (Oliveira-Filho & Ratter 1995). Entretanto, os domínios fitogeográficos estruturados tomam como fundamento os condicionantes ecológicos e as características da vegetação, expressas, sobretudo, na fitofisionomia e na composição florística. A existência de qualquer padrão diferente dos tipos de vegetação própria da área fundamental deve ser interpretada como remanescente ou enclave de um corpo vegetacional determinado (Fernandes & Bezerra 1990).

Por certo a divergência vegetacional das florestas estacionais em relação às florestas da Cordilheira Marítima (Floresta Atlântica) estaria ligada a distribuição de água, tendo como causa primordial as relacionadas com a umidade (Rizzini 1979). No entanto, as florestas pluviais baixo montana, cerca de 300 a 800 metros de altitude, expande-se através de amplas extensões de Minas Gerais e Espírito Santo (onde são interiores), e no Estado do Rio de Janeiro, neste alcançando as proximidades do mar (Rizzini 1979, Fernandes & Bezerra 1990). Torna-se claro que os tipos de vegetação remanescentes (disjunções ou relictos), ligados a condições próprias de uma vegetação anteriormente contínua ou de grande extensão, mantêm-se graças à existência de fatores de exceção, localizados em áreas restritas (Fernandes & Bezerra 1990).



### **1.3 - Estudos de Florestas Estacionais Semidecíduais no Brasil – Uma Perspectiva histórica**

Desde o século 19 as florestas estacionais semidecíduais já chamavam atenção do meio científico. No entanto, foi no século 20 e em especial nas últimas décadas, que um grande número de trabalhos está sendo desenvolvido sobre estas florestas, permitindo um relevante acúmulo de informações a respeito dessas formações florestais.

Os trabalhos desenvolvidos em florestas estacionais semidecíduais apresentam uma evolução histórica em relação às principais linhas de pesquisa desenvolvidas nos últimos 20 anos. A Figura 1.1 apresenta uma idéia simplificada dessa evolução, indicando alguns dos principais trabalhos desenvolvidos em cada uma das linhas pesquisadas.

Optou-se aqui, por não fazer uma descrição detalhada de cada um dos trabalhos desenvolvidos em cada linha de pesquisa, mas sim por apresentar uma visão da evolução dos conhecimentos reunidos nessas últimas décadas destacando alguns exemplos de trabalhos realizados com florestas estacionais semidecíduais nas diferentes abordagens.

Os primeiros estudos, a partir de uma visão quantitativa, em florestas estacionais no Brasil tiveram início com os trabalhos de Gibbs & Leitão Filho (1978) e Martins (1979) no Estado de São Paulo. O primeiro analisou a estrutura de uma mata de galeria da Mata Capetinga Oeste, em Mogi Guaçu e o segundo realizado no Parque Estadual de Vassununga, no município de Santa Rita de Passo Quatro, analisou a relação da aplicação prática do método de quadrantes em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.

No início da década de 1980 e, por um período de cerca de 15 anos, predominaram os trabalhos de florística e fitossociologia, principalmente no bioma Atlântico e no Estado de São Paulo, ocupando-se basicamente em descrever e comparar diferentes remanescentes florestais. Inicialmente, boa parte desses estudos foi produzido, originalmente, como dissertações de mestrado ou teses de doutorado, desenvolvidas junto aos Departamentos de Botânica da Universidade de São Paulo e da Universidade Estadual de Campinas (Struffaldi de vuono 1985, Rodrigues 1986, Rossi 1987, Figueredo 1993, Gandolfi *et. al.* 1995).

Os trabalhos de florística basicamente descreviam as espécies, gêneros e famílias amostradas e comparavam os resultados florísticos com aqueles encontrados em outras áreas (Pagano & Leitão Filho 1987, Meira Neto *et. al.* 1989, Oliveira Filho & Machado 1993, Vilela *et. al.* 1995, Pedralli *et. al.* 1997, Stranghetti & Ranga 1998). Já os trabalhos de fitossociologia apresentavam uma listagem de espécies em ordem de IVI e comparações dos

resultados com outras áreas (Cavassan *et. al.* 1984, Pagano *et. al.* 1987, Rodrigues *et. al.* 1989, Grombone-Guaratini *et. al.* 1990).

A partir de meados da década de 1990 novos trabalhos foram sendo desenvolvidos em outras abordagens, além daquela florística-fitossociológica. Esses estudos não apenas iniciaram novas linhas de pesquisa, mas aos poucos foram incrementando as análises florísticas, com a perspectiva de estabelecer novas hipóteses e relações mais definidas de causa e efeito, entre fatores estruturais da vegetação com aqueles ambientais e fitogeográficos. Contudo, trabalhos envolvendo composição florística (Paula *et. al.* 2002, Meira-Neto & Martins 2002, Lopes *et. al.* 2002a, Silva *et. al.* 2003a, Silva & Soares 2003, Ribas *et. al.* 2003, Silva *et. al.* 2004, Rodal *et. al.* 2005, Spósito & Stehmann 2006, Kinoshita *et. al.* 2006, Rolim *et. al.* 2006, Siqueira *et. al.* 2006, Soares *et. al.* 2006, Arruda & Daniel 2007, Ferreira Júnior *et. al.* 2007, Reis *et. al.* 2007, Guaratini *et. al.* 2008, Pinheiro & Monteiro 2008, Maragon *et. al.* 2008a) e fitossociologia (Vilela *et. al.* 2000, Lopes *et. al.* 2002b, Silva *et. al.* 2003b, Machado *et. al.* 2004, Daniel & Arruda 2005, Campos *et. al.* 2006, Rosa & Schiavini 2006, Guilherme & Nakajima 2007, Imanã-Encinas *et. al.* 2007, Maragon *et. al.* 2007, Pinto *et. al.* 2007, Rodrigues *et. al.* 2007, Nascimento & Rodal 2008, Leite & Rodrigues 2008) estão sendo desenvolvidos até os dias atuais, demonstrando a importância da abordagem descritiva para o aumento da amostragem e do conhecimento da distribuição da flora mesófila.

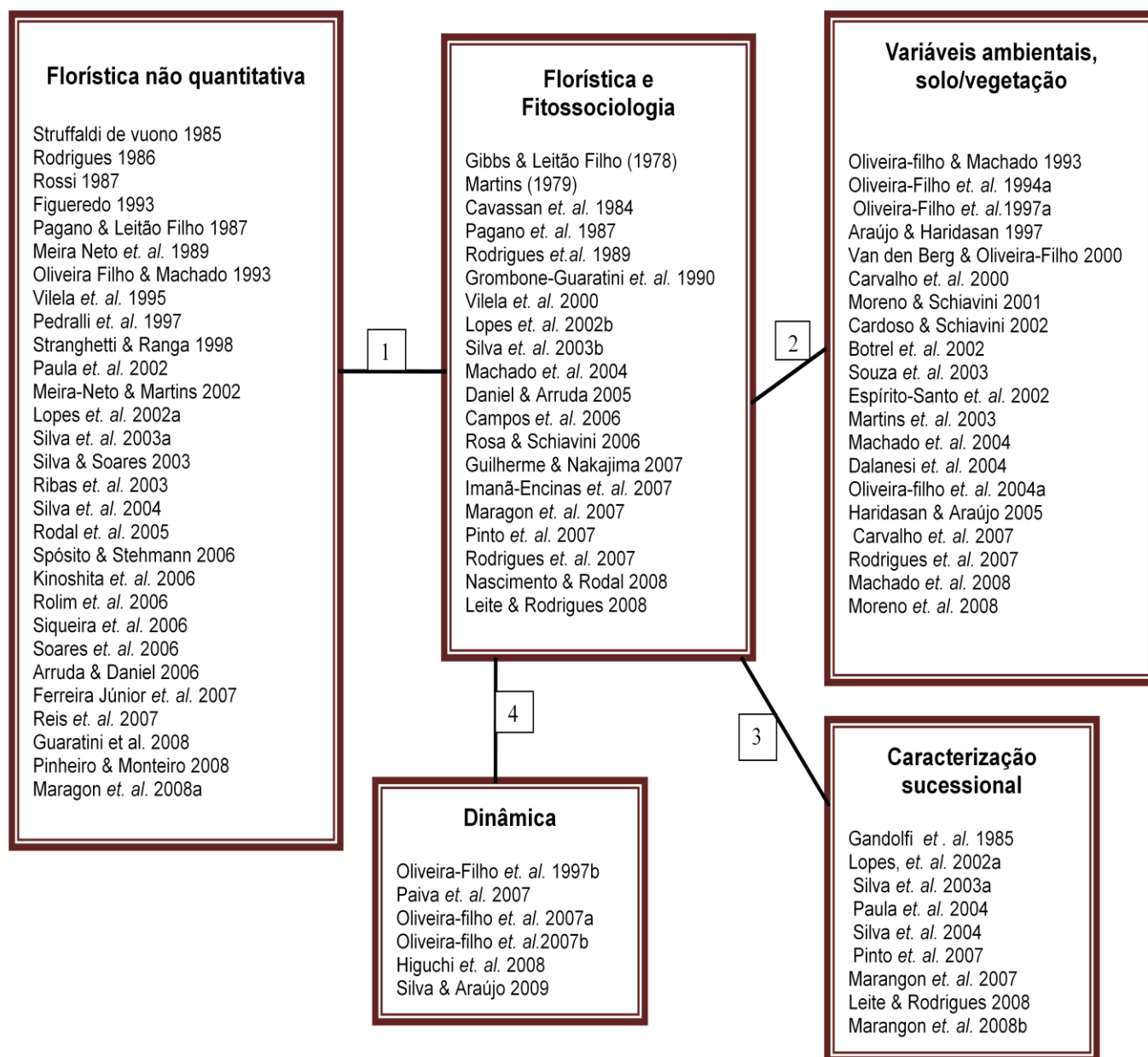
Embora essa abordagem florístico-fitossociológica tenha predominado por quase uma década, vários estudos foram sendo realizados concomitantemente nos últimos anos, em diferentes abordagens, com florestas estacionais semidecíduais. Trabalhos envolvendo comparação da riqueza e estrutura de mata de várzea e matas mesófilas (Metzger *et. al.* 1998), aqueles envolvendo florestas urbanas e análise da invasão de espécies exóticas (Cielo Filho & Santin 2002, Guilherme & Nakajima 2007, Salles & Schiavini 2007), com comunidades de lianas e (Hora & Soares 2002, Udulutsch *et. al.* 2004, Rezende & Ranga 2005, Kinoshita *et. al.* 2006, Tibiriçá *et. al.* 2006, Rezende *et. al.* 2007, Hora *et. al.* 2008) epífitas (Dettke *et. al.* 2008), a respeito da influência do efeito de borda na estrutura e dinâmica das florestas estacionais (Oliveira-filho *et. al.* 1994a, 1997b e 2004a, Carvalho *et. al.* 2007, Machado *et. al.* 2008) e aqueles que abordam a composição florística e síndromes de polinização e de dispersão (Paula *et. al.* 2004, Kinoshita *et. al.* 2006, Yamamoto *et. al.* 2007).

Durigan *et. al.* (2000) analisaram a estrutura vertical da floresta da Estação Ecológica dos Caetetus no município de Gália, SP, onde foram observadas diferenças, entre os estratos,

no padrão de distribuição horizontal das populações de algumas espécies. A análise da estrutura vertical em florestas é sempre controversa; entretanto, diversos trabalhos enfocaram esse tipo de análise, na tentativa de identificação e separação de estratos verticais (Peixoto *et. al.* 1995, Andrade & Rodal 2004, Guilherme *et. al.* 2004, Paula *et. al.* 2004, Daniel & Arruda 2005).

A dinâmica do dossel de um remanescente de floresta semidecidual foi investigada em Belo Horizonte, MG (Paula & Lemos Filho 2001). Os autores avaliaram a produção de serapilheira e o índice de área foliar durante dois anos, utilizando imagens hemisféricas e estimativas do IAF (Índice de área foliar) e chegaram a conclusão de que ambos os métodos permitem, do mesmo modo, quantificar as variações na cobertura do dossel. Martins *et. al.* (2008) analisaram o dossel e o estrato de regeneração no sub-bosque e nas clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. A espécie *Coffea arabica* L. (café) foi a mais abundante nos dois tipos de ambiente, o que pode, no longo prazo, comprometer o estabelecimento e conservação das populações autóctones da floresta estudada.

O estrato regenerativo foi motivo de análise por Higuchi *et. al.* (2006), em um fragmento de floresta semidecidual em Viçosa. Os autores identificaram a família Fabaceae como sendo a principal família em regeneração em três períodos distintos de coleta de dados. Nos estádios iniciais de sucessão, em que há o predomínio de poucas espécies na vegetação adulta, a regeneração natural pode apresentar diversidade florística mais elevada, em razão das condições microclimáticas sob o dossel das plantas em favorecer o estabelecimento de espécies secundárias iniciais e tardias. O estrato regenerativo também apresenta influência quanto aos níveis de abertura de dossel e a composição química do solo, fatores que refletem em diferenças florísticas da regeneração natural (Silva Júnior *et. al.* 2004).



**Figura 1.1** – Evolução histórica simplificada das linhas de pesquisas desenvolvidas sobre as florestas estacionais semidecíduais, com ênfase em alguns dos principais trabalhos realizados nos últimos 20 anos. Os números de 1 a 5 indicam a seqüência cronológica de aparecimento dessas linhas.

A serapilheira foi investigada por Pinto *et. al.* (2008), que demonstraram que sua produção é contínua ao longo do período que foi analisado, apresentando modelo sazonal, com os maiores valores no período da primavera, no final da estação seca (setembro), onde ocorreu o pico da produção para fração foliar. A produção de serapilheira está mais relacionada à densidade de indivíduos nas parcelas e à sua biomassa do que à presença de espécies pioneiras nos ambientes estudados. Dias *et. al.* (2002) demonstraram que a quantidade (kg/ha) dos macronutrientes presentes na serapilheira, os quais provavelmente estariam sendo repostos ao solo de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Lavras, foram: N>K>Ca>Mg>P e que os micronutrientes estavam presentes na seguinte ordem decrescente de quantidade: Fe>Mn>B>Zn>Cu. Nitrogênio, Potássio e Magnésio foram os macronutrientes que mais demonstraram o efeito da sazonalidade, com maiores quantidades ocorrendo nos meses de maior precipitação pluviométrica em todas as frações estudadas.

Em análise da diversidade e estrutura da comunidade de um fragmento secundário de floresta estacional semidecidual com 15 e 40 anos após o corte, Oliveira-Filho *et. al.* (2004b) demonstraram que a densidade de árvores foi significativamente mais alta no trecho mais jovem, principalmente entre os indivíduos mais jovens, ao passo que os dois trechos não diferiram em área basal e volume por hectare. Nesse sentido, em um estudo realizado no município de Ibituruna, MG, sobre o impacto do fogo no componente arbóreo de uma floresta estacional semidecidual, Silva *et. al.* (2005) demonstraram que dois anos após o incêndio houve aumento na diversidade e riqueza de espécies de árvores, provavelmente devido ao acréscimo de espécies pioneiras nas áreas abertas pelo fogo.

Outros estudos acerca dos efeitos do fogo, analisando as alterações na estrutura e monitoramento do desenvolvimento das comunidades vegetais pós-fogo em florestas estacionais semidecíduais também foram realizados (Castellani & Stubblebine 1993, Martins *et. al.* 2002, Rodrigues *et. al.* 2005). Melo *et. al.* (2007) analisaram o efeito do fogo sobre o banco de sementes em faixa de borda de floresta semidecidual em São Paulo e demonstraram um aumento significativo da densidade relativa de sementes de gramíneas no solo, na faixa mais externa da borda, e uma redução da riqueza e da densidade do banco de sementes de espécies arbóreas. Batista Neto *et. al.* (2007) e Braga *et. al.* (2008) demonstraram que as espécies pioneiras foram as mais importantes em um estudo, realizado em Viçosa, com banco de sementes e que podem atuar diretamente na dinâmica do processo de regeneração da floresta, acelerando e garantindo a dinâmica do processo sucessional.

Werneck *et. al.* (2000) analisaram a florística e a estrutura de trechos de uma floresta estacional semidecidual em Ouro Preto, sob diferentes estádios de conservação, atribuindo aos fatores ambientais e aos solos a variabilidade florística e estrutural daquelas formações. Vários foram os estudos correlacionando a composição e estrutura da vegetação com as variáveis do solo (Oliveira-filho & Machado 1993, Oliveira-Filho *et. al.* 1994a, 1997a, Araújo & Haridassan 1997, Araújo *et. al.* 1997, Van den Berg & Oliveira-Filho 2000, Carvalho *et. al.* 2000, Moreno & Schiavini 2001, Cardoso & Schiavini 2002, Oliveira-filho *et. al.* 2004a, Haridasan & Araújo 2005, Moreno *et. al.* 2008). Nesse sentido, a altitude, profundidade e composição química do solo, topografia, umidade, microambientes, entre outros, também tem sido apontados, em escalas locais, como importantes na seleção e no estabelecimento das espécies em florestas estacionais semidecíduais (Rodrigues *et. al.* 1989, Rodrigues *et. al.* 2003, Carvalho *et. al.* 2005).

Os estudos relacionados à sucessão florestal também tiveram evidência nos últimos anos, envolvendo análises voltadas à compreensão dos processos ligados a regeneração e aqueles ligados ao estágio de conservação (Lopes *et. al.* 2002a, Silva *et. al.* 2003a, Paula *et. al.* 2004, Silva *et. al.* 2004, Pinto *et. al.* 2007, Leite & Rodrigues 2008, Marangon *et. al.* 2007, 2008b). Outras informações relevantes, como o conhecimento da composição do banco de sementes do solo, também permitem avaliar o potencial de regeneração da comunidade, fazendo alusão ao processo sucessional (Scherer & Jarenkow 2006). No Parque Estadual do Rio Doce, MG, Lopes *et. al.* (2002b) demonstraram que a amostragem com poucos indivíduos de grande porte e a baixa ocorrência de espécies associadas à ambientes climáticos, sugerem que a floresta estudada encontra-se em estágio médio de sucessão.

Em estudo sobre a variação temporal na composição florística em uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, Silva *et. al.* (2004) demonstraram que o grupo ecológico que mais se destacou foi o das secundárias iniciais, seguido pelas secundárias tardias ou pelas pioneiras, a depender da abertura do dossel no local estudado, indicando que o fragmento se encontrava em estágio médio de sucessão. Nesse estudo, a variabilidade na composição florística em função dos locais estudados e na proporção de espécies em cada grupo ecológico foi resultante das variações na intensidade da ação antrópica, bem como, das condições fisiográficas, em especial exposição e declividade do terreno.

A composição florística e a estrutura da comunidade também tiveram influência das diferentes fases de desenvolvimento do mosaico florestal (clareira, construção e fase madura) em um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Botucatu, SP (Fonseca & Rodrigues

2000). As espécies que mais influenciaram na estrutura da comunidade foram *Aspidosperma polyneuron* Mull. Arg., *Trichilia claussenii* C. DC e *Trichilia catigua* Adr. Juss. As fases de clareira, construção e floresta madura, apesar de sofrerem a influência destas três espécies, apresentaram comportamento diferenciado em relação à composição de espécies, principalmente de pioneiras.

Na Reserva Florestal da Universidade Federal de Lavras quatro espécies arbóreas, *Amaioua guianensis* Aubl., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Miconia pepericarpa* DC. e *Xylopia brasiliensis* Spreng., foram estudadas quanto à fenologia (Dias & Oliveira-Filho 1996). Os autores demonstraram que *A. guianensis* e *C. langsdorffii* apresentam reprodução trienal ou irregular quanto à periodicidade e que *M. pepericarpa* e *X. brasiliensis* apresentaram floração na estação chuvosa, com frutificação iniciando-se no final desta estação e estendendo-se pela estação seca.

Destacam-se também os trabalhos produzidos na região do Alto Rio Grande, em Minas Gerais, onde vários estudos têm sido realizados sobre a vegetação e a sua relação com variáveis ambientais, por meio de técnicas de análises multivariadas (Oliveira-Filho *et. al.* 1994a, 1997a, Van den Berg & Oliveira-Filho 2000, Souza *et. al.* 2003, Botrel *et. al.* 2002, Espírito-Santo *et. al.* 2002, Martins *et. al.* 2003, Machado *et. al.* 2004, Dalanesi *et. al.* 2004, Oliveira-filho *et. al.* 2004a, Carvalho *et. al.* 2007, Rodrigues *et. al.* 2007, Machado *et. al.* 2008). Esses estudos demonstraram que a distribuição espacial das espécies arbóreas pode estar sendo influenciada pela heterogeneidade do substrato que apresenta mudanças de origem catenária, ou seja, mudanças abruptas nas classes dos solos ao longo do gradiente de inclinação do terreno, em áreas relativamente pequenas, com variações significativas na fertilidade e textura do substrato, que contribuem para o aumento na riqueza florística e dissimilaridade na estrutura das populações, em função da distinta tolerância entre espécies e o gradiente ambiental.

Muitos fatores do complexo ambiental, tais como temperatura, precipitação pluviométrica, umidade do ar e do solo, entre outros, ao longo do gradiente altitudinal, variam simultaneamente (Moreno *et. al.* 2003). São estas mudanças que proporcionam a heterogeneidade ambiental mais elevada e, por conseguinte, maior riqueza do que em áreas sem gradiente altitudinal (Gonzaga *et. al.* 2008). Oliveira-Filho *et. al.* (1994b), comparando 30 áreas da região sudeste, demonstraram que a altitude provavelmente seria o fator determinante na diferenciação das florestas semidecíduais da região.

Estudos sobre a dinâmica da comunidade tiveram início na década de 1990 com o trabalho de Oliveira-Filho *et. al.* (1997b) em florestas semidecíduais do sudeste brasileiro. A partir dessa década, novos estudos foram realizados com populações de algumas espécies (Soares *et. al.* 1994, Aquino *et. al.* 1999, Nascimento *et. al.* 1999, Schiavini *et. al.* 2001, Carvalho *et. al.* 2009), dinâmica de clareiras e luminosidade (Rondon Neto *et. al.* 2000, Lima 2005, Meira-Neto *et. al.* 2005, Souza & Araújo 2005) e aqueles que analisam dinâmica de comunidades arbóreas de florestas estacionais semidecíduais (Paiva *et. al.* 2007, Oliveira-filho *et. al.* 2007a, 2007b, Higuchi *et. al.* 2008, Silva & Araújo 2009). Estudos sobre dinâmica de comunidades vegetais são essenciais para o entendimento dos padrões de distribuição das espécies, uma vez que as mudanças nas taxas de mortalidade e recrutamento da comunidade podem afetar a composição florística e a estrutura futura das florestas.

#### **1.4 - Distribuição das Florestas Estacionais Semidecíduais do Brasil**

A distribuição geográfica das espécies tem despertado grande interesse de pesquisadores nos últimos anos. Os estudos relacionados a esta abordagem buscam respostas para a distribuição atual das formações vegetais, por meio de investigações sobre as ligações florísticas entre elas. No Brasil, a extensão de ocupação das florestas estacionais é subestimada em função de sua distribuição naturalmente fragmentada (Miles *et. al.* 2006) e também pelas altas taxas de desmatamento, ocorridas a partir da década de 1970 (IBGE 1995). Atualmente no bioma Cerrado, as florestas estacionais apresentam-se sob a forma de *continuum* florestal ou como fragmentos naturais, separados por outras vegetações como cerrados, campos e até mesmo outras formações florestais (Cardoso & Schiavini 2002, Felfili 2003).

As florestas estacionais ocorrem ao longo da zona de contato entre a floresta ombrófila e a diagonal das formações abertas (Prado & Gibbs 1993, Pennington *et. al.* 2000, Prado 2000), compreendendo três diferentes cenários. No nordeste do Brasil, as florestas estacionais formam um cinturão (< 50 Km) de transição nítida entre a floresta pluvial litorânea e a caatinga semiárida, mas também ocorre como encaves de florestas montanas do interior, os brejos de altitude (Rodal 2002, Rodal & Nascimento 2002). A transição com o cerrado entre a floresta ombrófila litorânea no sudeste brasileiro envolve uma extensa ocorrência das florestas estacionais em direção ao sul do país, chegando ao leste do Paraguai e ao nordeste da Argentina, formando um mosaico complexo com a vegetação do cerrado a



oeste. Baseados na premissa que as florestas estacionais podem ser consideradas como um componente do domínio Cerrado e visto como uma extensão da Floresta Atlântica (Oliveira-Filho & Ratter 1995), Oliveira-Filho *et. al.* (2006) propõem um conceito para essas formações como Floresta Atlântica *sensu latissimo*, já Pennington *et. al.* (2009) propõem uma distinção das florestas estacionais como um bioma aparte das savanas. No sudeste do país, uma larga extensão da floresta ombrófila mista confronta com as florestas ombrófila litorânea subtropical, e as florestas estacionais aparecem a oeste e ao sul, como transição para as florestas do Chaco, e a sudeste com os campos ou pampas sulinos (Spichiger *et. al.* 1995, Quadros & Pillar 2002).

No Estado do Mato Grosso do Sul observa-se o contato e a interpenetração das províncias florísticas Amazônica ao norte e da Chaquenha a oeste, e das Florestas Estacionais por meio da bacia do rio Paraná, a leste/sul. Por consequência, ocorrem paisagens fitogeográficas diversificadas, como estepes (campos limpos), savanas (cerrados) e formações florestais, como a Floresta Estacional Semidecidual (Arruda & Daniel 2007). A Floresta Estacional Semidecidual no estado está severamente degradada em toda a área de ocorrência natural, principalmente em função de práticas agropecuárias (Durigan *et. al.* 2000).

No Rio Grande do Sul, as florestas estacionais semidecíduais são mais similares às florestas decíduais da região central do estado (Jurinitz & Jarenkow 2003). As diferenças com as florestas semidecíduais podem ser atribuídas à baixa presença de espécies com ampla distribuição e espécies da família Fabaceae, principais representantes do contingente mesófilo ou estacional.

A região nordeste, pela análise florística de 24 levantamentos com variáveis geomorfológicas e climáticas, apresenta dois grupos florísticos de florestas estacionais: um mais relacionado às florestas litorâneas (*mata atlântica*) e outro às formações xerofíticas (*caatinga*) (Rodal *et. al.* 2008). O grupo das florestas estacionais mais úmidas encontra-se em terras baixas ao longo das áreas planas costeiras, nas encostas leste do planalto da Borborema. A composição florística deste grupo indica que a distribuição das florestas estacionais reflete um gradiente de umidade (Rodal *et. al.* 2005). O grupo das florestas estacionais mais secas sofre pelo menos oito meses de seca por ano e recebe, no máximo, 1000 mm de precipitação anual, sendo estas encontradas sobre os picos elevados da região semiárida e na encosta ocidental do planalto da Borborema. Este planalto funcionaria como uma barreira geográfica, separando a flora úmida daquela seca, demonstrando que as florestas estacionais no nordeste

do Brasil compreendem duas diferentes floras, uma associada a floresta atlântica costeira e outra com diferente domínio florístico, a Caatinga xeromórfica.

Em investigação sobre a diferenciação das formações florestais do sudeste do Brasil, Oliveira-Filho & Fontes (2000) mostraram que a relação florística das florestas semidecíduais da região está, em grande parte, mais similar com as florestas ombrófilas Atlântica do que com qualquer formação florestal amazônica, ou mesmo com o cerrado sentido restrito. Entretanto, quando analisada a composição florística das florestas ciliares do Brasil Central, 77% das espécies são compartilhadas não somente com as florestas Atlânticas, mas também com as florestas ombrófilas Amazônicas e, em parte menor, com os cerradões e florestas decíduas (Oliveira-Filho & Ratter 2000).

As florestas estacionais semidecíduais aparentemente possuem distribuição geográfica mais ampla, uma vez que ocupam as encostas de vales de grandes rios sobre solos de variada fertilidade, enquanto que as florestas decíduais apresentam distribuição restrita a regiões onde ocorrem secas pronunciadas e solos com níveis elevados de fertilidade (Scariot & Sevilha 2005, Oliveira-Filho *et. al.* 2006). A ocorrência das florestas semidecíduais sob solos secos com baixa fertilidade na região sudeste de Minas Gerais demonstra que, atualmente, as condições ambientais favorecem o estabelecimento das florestas nessas regiões e que os fatores não correlacionados ao ambiente físico estão impedindo a expansão das florestas no cerrado (Oliveira-Filho *et. al.* 1994a, Oliveira-Filho & Ratter 1995).

Em Minas Gerais, as florestas estacionais semidecíduais são amplamente distribuídas em áreas com regime de precipitação sazonal dos domínios da Mata Atlântica e do Cerrado. No domínio da Mata Atlântica é a tipologia predominante e, no Domínio do Cerrado, ocorre na forma de encaves e florestas associadas a corpos de água permanentes ou intermitentes (Scolforo & Carvalho 2006) e devem ser consideradas como Floresta Atlântica, uma vez que apresentam identidade florístico-estrutural com florestas do Domínio da Floresta Atlântica (Scolforo & Carvalho 2006). Além disso, segundo a Lei Estadual nº 11.428 de 2006, as florestas estacionais semidecíduais são consideradas parte integrante do Bioma Mata Atlântica.

O Estado de Minas Gerais tem cerca de 50% do seu território localizado no domínio da Mata Atlântica, segundo o “Atlas de Evolução dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica” (Fundação SOS Mata Atlântica 2002), incluindo nestas áreas as formações florestais (primárias e secundárias) das Florestas

Ombrófila Densa, Ombrófila Aberta, Ombrófila Mista, Estacional Decidual e Estacional Semidecidual.

As florestas semidecíduais em Minas Gerais formam um semicírculo que começa nas bacias dos rios Doce e Paranaíba, a leste, estende-se pela serra da Mantiqueira, ao sul, com uma intrusão ao domínio do Cerrado, nas bacias dos rios Grande e Paranaíba (PROBIO 1999), e é por meio destas bacias que alguns fragmentos de florestas semidecíduais também podem ser considerados como pertencentes ao domínio da Mata Atlântica e, assim, estabelecidas como novas áreas prioritárias para o direcionamento de esforços e recursos à sua preservação (Mittermeir *et. al.* 1999, Fundação SOS Mata Atlântica 2002).

### **1.5 - Influência dos fatores ambientais na distribuição das Florestas Estacionais Semidecíduais**

As diferentes formas de vegetação e sua distribuição na biosfera obedecem, em uma escala global, ao controle exercido pelo clima, onde a relação entre a pluviosidade e a temperatura determinam padrões estruturais de vegetação por toda superfície terrestre (Whittaker 1975) e, portanto são os principais fatores que regem a distribuição das formações vegetais do mundo (Ledru 1993, Ledru *et. al.* 1998, Oliveira-Filho *et. al.* 1999).

Nas florestas tropicais, a composição de espécies arbóreas é fortemente influenciada pelas variações na altitude e na temperatura associada a esse gradiente, para os três níveis taxonômicos (Hugget 1995, Oliveira-Filho & Fontes 2000). A diversidade das florestas tropicais é altamente relacionada com a disponibilidade de água, recurso limitante no aumento da riqueza de espécies em comunidades florestais (Hugget 1995). A pluviosidade provavelmente é o principal fator responsável pela redução na riqueza de espécies nas florestas semidecíduais, em relação às florestas ombrófilas na região sudeste do Brasil (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

Oliveira-Filho *et. al.* (2006), analisando o padrão de distribuição e similaridade florística de 659 publicações pertencentes a 532 áreas de florestas estacionais da América do Sul, demonstraram que os fatores ambientais que mais contribuem para a heterogeneidade florística são: a latitude, a temperatura mensal mínima, a duração da estação seca, a altitude, a temperatura média anual e a pluviosidade anual.

As florestas estacionais brasileiras se distinguem principalmente pela variação na latitude, por ser responsável pelas mudanças na distribuição e intensidade das chuvas nas

diferentes regiões. O gradiente latitudinal correlaciona-se com a variação na composição florística das florestas estacionais em nível continental, variando do regime tropical para o subtropical (Oliveira-Filho *et. al.* 2006), em nível regional, em função da duração da estação seca (Oliveira-Filho & Ratter 1995, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Ferraz *et. al.* 2004) e, entre florestas estacionais com semelhantes latitudes, a altitude seria uma das principais responsáveis pela variação na composição florística (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

Desse modo, a altitude e, conseqüentemente, a temperatura média anual, apresentam grande relevância na distinção entre o componente arbóreo das florestas estacionais Brasileiras. Limites de tolerância a altas ou baixas temperaturas, assim como em determinados níveis de precipitação, são imprescindíveis para o estabelecimento e distribuição de muitas espécies, com condições restritas a variações ambientais (Prado & Gibbs 1993). O decréscimo na altitude e o acréscimo na temperatura são altamente correlacionados com o aumento da distância do mar, aumentando o número de espécies com o decréscimo na altitude (Oliveira-Filho & Fontes 2000), coincidindo com os resultados encontrados por Gentry (1995) para as florestas da América Central e Andina.

Oliveira-Filho *et. al.* (2006) demonstraram que a riqueza de espécies nas florestas estacionais é menor em locais com condições ambientais extremas e relevos pouco acidentados, como na região sul e nordeste, em relação às florestas estacionais do sudeste e centro-oeste do Brasil que possuem condições climáticas métricas e relevos mais heterogêneos em zonas de transição complexa com o Cerrado.

Em escalas locais, as variáveis ambientais desempenham fundamental influência na composição florística das formações vegetais. Essas variações no padrão de distribuição florístico foram estudadas por Ferraz *et. al.* (2004), no nordeste do Brasil e por Salis *et. al.* (1995), Torres *et. al.* (1997) e Scudeller *et. al.* (2001) no Estado de São Paulo. No bioma Cerrado observa-se um complexo mosaico de paisagens, com variações fitofisionômicas que acompanham gradientes ambientais, principalmente aqueles relacionados ao solo (Furley 1992, Cardoso & Schiavini 2002).

A tentativa de esclarecer o papel das variáveis ambientais, principalmente da heterogeneidade espacial e temporal, no padrão de distribuição florística pode ser o fator determinante para o entendimento da manutenção da alta diversidade nas florestas tropicais. Na verdade, variações ambientais na estrutura horizontal (características químicas e textura do solo e umidade) e vertical (clareiras, abertura do dossel, estratificação) podem afetar a

distribuição das espécies nas florestas tropicais, com potenciais efeitos locais ou na diversidade alfa (Fowler 1988, Terborgh 1992, Clark *et. al.* 1998, Pinto *et. al.* 2006).

### **1.6 - Conservação e impactos antrópicos em Florestas Estacionais Semidecíduais**

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios deste século em função do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais (CBD 2002). A Mata Atlântica e o Cerrado encontram-se entre os biomas mais fragmentados e perturbados pela ação humana e, por conseguinte, susceptíveis a perdas de grande número de espécies endêmicas (Whitmore 1997, Myers *et. al.* 2000), principalmente nas florestas estacionais semidecíduais.

As florestas estacionais semidecíduais no Estado de Minas Gerais sofrem o mesmo processo de degradação dos demais ecossistemas brasileiros. A partir da década de 1970, ocorreu uma acelerada substituição do cerrado para implantação de pastagens e uso do solo para agricultura, transformando a região do Triângulo Mineiro em uma importante fronteira agropastoril para a produção de grãos, frutas e criação de gado. Essa reorganização do espaço rural do Triângulo Mineiro foi determinada pelo II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), o qual colaborou para implantação de uma agricultura mais moderna, com adoção cada vez mais intensa da mecanização e depreciação do solo. Assim, as florestas estacionais semidecíduais foram drasticamente reduzidas a poucos remanescentes na região do Cerrado, uma vez que sua ocorrência coincide com solos mais férteis e úmidos e, portanto, mais visados pela agropecuária (Eitein 1990).

Entretanto, as florestas estacionais apresentam alta resiliência ecológica, em relação aos níveis de distúrbios antrópicos (Lugo *et. al.* 2006), o que pode ser um fator futuro determinante para sua conservação. Conforme os autores citados, algumas características destas florestas, como resistência ao vento, abundância de formas de vida, alta proporção de biomassa na raiz, alta acumulação e eficiência no uso dos nutrientes e carbono no solo, associadas ao fato de muitas espécies serem classificadas como generalistas e, assim, apresentarem facilidade no processo de recrutamento.

A avaliação de impacto ambiental é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), utilizado na gestão de planos, programas e projetos que visam identificar (coleta de dados), analisar, interpretar e informar acerca das conseqüências transformadoras

de uma ou mais ações sobre os ecossistemas, incluindo meios e formas para apresentação das informações aos setores envolvidos (Fernandes 1996, Rodrigues 1998).

O método das Matrizes de Interação, derivado da Matriz de Leopold (Leopold *et. al.* 1971), utiliza uma figura para relacionar os impactos de cada ação com o fator ambiental a ser considerado, a partir das interações definidas pelo cruzamento das linhas e colunas. Funciona como listagens de controle bidimensionais, uma vez que as linhas podem representar as ações impactantes (*e.g.* fogo, cerca) e as colunas, os fatores ambientais impactados (*e.g.* solo, flora, fauna). As matrizes podem ser qualitativas, quando são utilizados critérios de valor, ordem, espaço, tempo e dinâmica e quantitativas, quando são utilizados critérios relativos à magnitude dos impactos, por meio do uso de números ou cores (Tomasi 1993, Silva 1994, Pereira *et. al.* 2001).

Os fragmentos remanescentes podem ser considerados como resultantes de processos bióticos (síndromes de dispersão, polinização, fenologia) e abióticos (variáveis ambientais) e principalmente resultantes de intervenções antrópicas, uma vez que todo desenvolvimento agropecuário e de expansão dos centros urbanos de alguma maneira afeta e/ou afetou a estrutura e composição dessas florestas. Na verdade, os distúrbios antrópicos provocam mudanças profundas na estrutura e na composição das florestas (Nascimento *et. al.* 1999, Oliveira-Filho *et. al.* 2001, Botrel *et. al.* 2002), principalmente quando analisados os reflexos destes impactos na estrutura da comunidade arbórea (Pereira *et. al.* 2007).

Dessa forma, os poucos fragmentos nativos remanescentes no Triângulo Mineiro necessitam urgentemente de pesquisas, no sentido de se promover a conservação e preservação da biodiversidade da região. Tornam-se necessários novos estudos de campo para descrições mais refinadas e específicas em nível regional, em áreas remanescentes, na tentativa de esclarecer as causas da manutenção ou da perda da diversidade, da riqueza e do endemismo, além da determinação do papel das variáveis ambientais e antrópicas.

Para isso, a utilização de amostragem padronizada é um dos pontos críticos para obtenção de dados fidedignos, objetivando o manejo e manutenção da biodiversidade das florestas estacionais, como qualquer outro ecossistema tropical (Pennington *et. al.* 2006). Uma das grandes dificuldades em dados de diversidade são as diferentes amostragens e intensidade de esforço amostral. A padronização do limite de inclusão, tamanho e a forma das unidades amostrais são os principais passos para que possam ser feitas comparações consistentes (Felfili *et. al.* 2005).

Assim, o levantamento florístico e fitossociológico de 10 fragmentos localizados no Triângulo Mineiro, Minas Gerais, utilizando a mesma metodologia, critério de inclusão, tamanho e forma das unidades amostrais é de extrema importância para o aumento do conhecimento do padrão de distribuição florística e estrutural das florestas estacionais semidecíduais nessa porção do Estado.

### 1.7 - Referências Bibliográficas

- AB'SABER, A.N. 1971. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In: III Simpósio sobre o Cerrado. São Paulo. EDUSP, p.1-14.
- AB'SABER, A.N. 1977. Topografias ruineformes no Brasil: notas prévias. USP/Instituto de Geografia, São Paulo. (Geomorfologia, 50).
- ANDRADE LIMA, D. 1966. Contribuição ao estado do paralelismo da flora Amazônica-Nordestina. Instituto de Pesquisa Agrônômica de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. Boletim Técnico. nº 19.
- ANDRADE-LIMA, D. 1982. The caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica 4: 149-163.
- ANDRADE, K.V.S.A. & RODAL, M.J.N. 2004. Fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27(3): 463-474.
- AQUINO, F.G., OLIVEIRA, M.C. SCHIAVINI, I. & RIBEIRO, J.F. 1999. Dinâmica de populações de *Anadenanthera macrocarpa* e *Acacia glomerosa* em mata seca semidecídua na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia-MG). Boletim de Herbário Ezechias Paulo Heringer 4:90-102.
- ARAÚJO, G.M. & HARIDASAN, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. Naturalia 22: 115-129.
- ARAÚJO, G.M. GUIMARAES, A.J.M. & NAKAJIMA, J.N. 1997. Fitossociologia de um remanescente de mata mesófila semidecídua urbana, bosque John Kennedy, Araguari, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 20(1): 67-77.
- ARRUDA, L. & DANIEL, O. 2007. Florística e diversidade em um fragmento de floresta estacional semidecidual aluvial em Dourados, MS. Floresta 37(2): 189-199.
- AZEVEDO, A. 1950. Regiões climato botânicas no Brasil. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, 6: 32-43.
- BATISTA NETO, J.P., REIS, M.G., REIS, G.G., SILVA, A.F. & CACAU, F.V. 2007. Banco de sementes do solo de uma floresta estacional semidecidual, em Viçosa, Minas Gerais. Ciência Florestal 17(4): 311-320.

- BOTREL, R.T., OLIBEIRA-FILHO, A.T., RODRIGUES, L.A. & CURI, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí. São Paulo: Revista Brasileira de Botânica 25(2): 195-213.
- BRAGA, A.J.T., GRIFFITH, J.J., PAIVA, H.N. & MEIRA NETO, J.A.A. 2008. Composição do banco de sementes de uma floresta semidecidual secundária considerando o seu potencial de uso para recuperação ambiental. Revista Arvore 32(6): 1089-1098.
- CAMINHOÁ, J.M. 1877. Elementos de Botânica Geral e Médica – tipografia Nacional. Rio de Janeiro-Brasil.
- 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 em Viçosa, MG. Revista Árvore 30(6): 1045-1054.
- CARDOSO, E. & SCHIAVINI, I. 2002. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). Revista Brasileira de Botânica 25(3): 277-289.
- CARVALHO, D.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., VILELA, E.A. & CURI, N. 2000. Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual as margens do reservatório da usina Hidrelétrica Dona Rita (Itambé do Mato Dentro, MG). Acta Botanica Brasilica 14(1): 37-55.
- CARVALHO, D.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., VILELA, E.A., CURY, N., VAN DEN BERG, E., FONTES, M.A.L. & 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, W.A.C., OLIVEIRA-FILHO, A.T., FONTES, M.A.L. & CURI, N. 2007. Variação espacial da estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual em Piedade do Rio Grande, MG, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 30(2): 315-335.
- CARVALHO, L.C.S., GONZAGA, A.P.D., MACHADO, E.L.M., SOUZA, H., BOTREL, R.T., SILVA, V.F., RODRIGUES, L.A. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2009. Estrutura temporal de sete populações arbóreas em três fragmentos florestais no Alto Rio Grande, Minas Gerais. Cerne 15(1): 58-66.
- CASTELLANI, T.T. & STUBBLEBINE, W.H. 1993. Sucessão secundária em mata tropical mesófila após perturbação por fogo. Revista Brasileira de Botânica 16(2): 181-203.
- CAVASSAN, O., CESAR, O. & MARTINS, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva estadual de Bauru, Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 7: 91-106.



- CBD. 2002. Handbook of the convention on biological diversity. Secretariat of the convention on biological diversity (eds.). Styles Pub L1c.
- CIELO FILHO, R. & SANTIN, D. A. 2002. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano – Bosque dos Alemães, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25(3): 291-301.
- CLARK, D.B., CLARK, D.A. & READ, J.M. 1998. Edaphic variation and the mesoscale distribution of tree species in a neotropical rain forest. *Journal of Ecology* 86: 101–112.
- COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de Cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 1(1):17-23.
- DALANESI, P.E., OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2004. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. *Acta Botanica Brasilica* 18(4): 737-757.
- DANIEL, O. & ARRUDA, L. 2005. Fitossociologia de um fragmento de floresta estacional semidecidual aluvial as margens do Rio Dourados, MS. *Scientia Forestalis* 68: 69-86.
- DETTKE, G.A., ORFRINI, A.C., MILANEZE-GUTIERRE, M.A. 2008. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 59(4): 859-872.
- DIAS, H. C. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. 1996. Fenologia de quatro espécies arbóreas de uma floresta estacional semidecídua montana em Lavras, MG. *Cerne* 2 (1): 66-88.
- DIAS, H. C. T.; FIGUEIRA, M. D.; SILVEIRA, V; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. & SCOLFORO, J. R. S. 2002. Variação temporal de nutrientes na serapilheira de um fragmento de floresta estacional semidecidual montana em Lavras, MG. *Cerne* 8 (2): 1-17.
- 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): 369-381.
- EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. *Botanical Review* 38(2): 341p.
- EITEN, G. 1983. Classificação da Vegetação do Brasil. CNPq.
- EITEN, G. 1990. Vegetações do Cerrado. In: Cerrado, ocupação e perspectivas. Pinto, M.N. (org.). Editora Universidade de Brasília, Brasília. p. 9-75.
- ESPÍRITO-SANTO, F.B., OLIVEIRA-FILHO, A.T., MACHADO, E.L.M., SOUZA, J.S., 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. 2003. Fragmentos de Florestas Estacionais do Brasil Central: diagnóstico e propostas de corredores ecológicos. In: Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste. (R.B. Costa, org.) UCDB, Campo Grande. Pp. 139-160.
- FELFILI, J.M., CARVALHO, F.A. & HAIDAR, R.F. 2005. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: UNB.
- FERNANDES, E.N. 1996. Sistema inteligente de apoio ao processo de avaliação de impactos ambientais de atividades agropecuárias. Viçosa: UFV: 122p. (Tese de Doutorado em Ciências Florestais).
- FERNANDES, A. & BEZERRA, P. 1990. Estudos fitogeográficos do Brasil. Fortaleza, Stylus Comunicações, 205p.
- FERRAZ, E.M.N., ARAÚJO, E.L. & SILVA, S.I. 2004. Floristic similarities between lowland and montane areas of Atlantic Coastal Forest in Northeastern Brazil. *Plant Ecology* 174, 59.
- FERREIRA JÚNIOR, W.G., SILVA, A.F., MEIRA NETO, J.A.A, SCHAEFER, C.E.G.R., DIAS, A.S., IGNÁCIO, M. & MEDEIROS, M.C.M.P. 2007. Composição florística da vegetação de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. *Revista Árvore* 31(6): 1121- 1130.
- FIGUEREDO, N. 1993. Estudo fitossociológico em uma Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 160p.
- FONSECA, R.C.B. & RODRIGUES, R.R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Forestalis* 57: 27-43.
- FOWLER, N. 1988. The effects of environmental heterogeneity in space and time on the regulation of populations and communities. In: Davy AJ, Hutchings MJ, Watkinson AR (eds) *Plant population ecology*. Blackwell, Oxford, UK, pp 249–269.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. 2002. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados da Mata Atlântica no período de 1995-2000. [www.sosmatatlantica.org.br](http://www.sosmatatlantica.org.br). (acesso em ago/2009).
- FURLEY, P.A. 1992. Edaphic changes at the forest-savanna boundary with particular reference to the neotropics. In: *Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries* (P.A Furley, J. Proctor, J.A. Ratter, eds.) pp. 91-115. Chapman e Hall, London.
- GANDOLFI, S., LEITÃO-FILHO, H.F. & BEZERRA, C.L.F. 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: 753-767.
- GENTRY, A.H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition, in *Neotropical Montane Forests, Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*, Neotropical

- Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium, 1, Churchill, S.P. *et al.*, Eds., The New York Botanical Garden, New York, 103.
- GIBBS, P.E. & LEITÃO FILHO, H.F. 1978. Floristic composition of an area of gallery Forest near Mogi Guaçu, state of São Paulo, S.E. Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 1(2): 151-156.
- GONZAGA, A.P.D., OLIVEIRA-FILHO, A.T., MACHADO, E.L.M., HARGREAVES, P. & MACHADO, J.N.M. 2008. Diagnóstico florístico-estrutural do componente arbóreo da floresta da Serra de São José, Tiradentes, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22(2): 505-520.
- GROMBONE-GUARATINI, M.T., BERNACCI, L.C. MEIRA NETO, J.A.A., TAMSHIRO, J.Y. & LEITÃO FILHO, H.F. 1990. Estrutura fitossociológica de uma Floresta Semidecídua de altitude do Parque Estadual da Grota Funda (Atibaia – Estado de São Paulo). *Acta Botanica Brasilica* 4(2): 47-64.
- GUARATINI, M.T.G., GOMES, E.P.C., TAMASHIRO, J.Y. & RODRIGUES, R.R. 2008. Composição florística da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 31(2): 323-337.
- GUILHERME, F.A.G., MORELLATO, L.P.C. & ASSIS, M.A. 2004. Horizontal and vertical tree community structure of Atlantic rain forest in the Intervales State Park, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 27 (4): 725-737.
- GUILHERME, F.A.G. & NAKAJIMA, J.N. 2007. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, em Uberlândia, MG. *Revista Árvore* 31(2): 329-338.
- HARIDASAN, M. & ARAÚJO, G.M. 2005. Perfil nutricional de espécies lenhosas de duas florestas semidecíduas em Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 28: 295-303.
- HIGUCHI, P., REIS, M.G.F., REIS, G.G., PINHEIRO, A. L., SILVA, C.T. & OLIVEIRA, C.H.R. 2006. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de florestal estacional semidecidual, em Viçosa, MG. *Revista Árvore* 30(6): 893-904.
- HIGUCHI, P., OLIVEIRA-FILHO, A.T., SILVA, A.C., MACHADO, E.L.M., SANTOS R.M. & PIFANO, D.S. 2008. Dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual Montana, em Lavras, Minas Gerais, em diferentes classes de solos. *Revista Árvore* 32(3): 417-426.
- HORA, R.C. & SOARES, J.J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25(3): 323-329.
- HORA, R.C., PRIMAVERESI, O. & SOARES, J.J. 2008. Contribuição das folhas de lianas na produção de serapilheira em um fragmento de floresta estacional semidecidual em São Carlos, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 31(2): 277-286.

- HUECK, K. 1972. As florestas da America do Sul: ecologia, composição e importância econômica. Tradução de Hans Reichardt. São Paulo, Polígono, Ed. Universidade de Brasília, 466 p.
- HUGGET, R.J. 1995. Geocology, an evolutionary approach. Routledge, London, England.
- IMANÃ-ENCINAS, J., MACEDO, L.A. & PAULA, J.L. 2007. Florística e fitossociologia de um trecho da floresta estacional semidecidual da área do Ecomuseu do Cerrado em Pirenópolis–Goiás. *Cerne* 13(3): 308-320.
- IBGE. 1992. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, RJ. Brasil.
- IBGE. 1995. Zoneamento geoambiental e agroecológico do Estado de Goiás: região nordeste. Rio de Janeiro. IBGE – Instituto de Geografia e Estatística / Divisão de Geociências do Centro-Oeste. 178p.
- JURINITZ, C.F. & JARENKOW, J.A. 2003. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(4): 475-487.
- KINOSHITA, L.S., TORRES, R.B., FORNI-MARTINS, E.R., SPINELLI, T., AHN, Y.J. & CONSTÂNCIO, S.S. 2006. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(2): 313-327.
- KOZLOWSKI, T.T., KRAMER, P.J. & PALLARDY, S.G. 1991. Physiological ecology of woody plants. Academic Press, New York, 671 p.
- LEDRU, M.P. 1993. Late Quaternary environmental and climatic changes in central Brazil. *Quaternary Research* 39: 90-98.
- LEDRU, M.P., SALGADO-LABOURIAU, M.L., & LORSCHTEITER, M.L. 1998. Vegetation dynamics in southern and central Brazil during the last 10,000 yr.B.P. *Rev. Palaeobot. Palyn.* 99, 131.
- LEITE, E.C. & RODRIGUES, R.R. 2008. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. *Revista Árvore* 32(3): 583-595.
- LEOPOLD, L.B., CLARCKE, F.E., HANSHAW, B.B. & BALSLEY, J.R. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. Washington, DC, Government Printing Office. 13p. (Geological Survey Circular, 645).
- LIMA, R.A.F. 2005. Estrutura e regeneração de clareiras em florestas pluviais Tropicais. *Revista Brasileira de Botânica* 28(4): 651-670.

- LOPES, W.P., PAULA, A. SEVILHA, A.C. & SILVA, A.F. 2002a. Composição da flora arbórea de um trecho de Floresta Estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (Face Sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 26 (3): 339-347.
- LOPES, W.P., SILVA, A.F., SOUZA, A.L. & MEIRA NETO, J.A.A. 2002b. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce – Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16(4): 443-456.
- LUGO, A.E., MEDINA, E., TREJO-TORRES, J.C., & HELMER, E. 2006. Botanical and Ecological basis of resilience of Antilean dry forest. In: *Neotropical savanna and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography and conservation*. (R.T. Pennington, G.P. Lewis & J.A. Ratter, eds). Edinburg: CRS Press. P. 359-382.
- 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.
- MACHADO, E.L.M., OLIVEIRA-FILHO, A.T., VAN DEN BERG, E., CARVALHO, W.A.C., SOUZA, J.S., MARQUES, J.G.S.M. & CALEGÁRIO, N. 2008. Efeitos do substrato, bordas e proximidade espacial na estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 31(2): 287-302.
- MAGALHÃES, G.M. 1966. Sobre os cerrados de Minas Gerais. *Suplemento Anual da Academia Brasileira de Ciências* v. 38: 59-69.
- MARANGON, L.C., FELICIANO, A.L.P., & BRANDÃO, S. 2007. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. *Cerne* 13(2): 208-221.
- MARANGON, L.C., FELICIANO, A.L.P., BRANDÃO, S. & ALVES JÚNIOR, F.T. 2008a. Relações florísticas, estrutura diamétrica e hipsométrica de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Viçosa (MG). *Floresta* 38(4): 699-709.
- MARANGON, L.C., SOARES, J.J., FELICIANO, A.L.P., LINS, C.F. & BRANDÃO, S. 2008b. Regeneração natural em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 32(1): 183-191.
- MARTINS, F.R. 1979. O método dos quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 239 p.
- MARTINS, S.V., RIBEIRO, G.A., SILVA JÚNIOR, W.M. & NAPPO, M.E. 2002. Regeneração pós-fogo em um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. *Ciência Florestal* 12(1): 11-19.

- MARTINS, S.V., SILVA, N.R.S., Souza, A.L. & MEIRA NETO, J.A.A. 2003. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico em uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. *Scientia Forestalis* 64: 172-181.
- MARTINS, S.V., GLERIANI, J.M., AMARAL, C.H. & RIBEIRO, T.M. 2008. Caracterização do dossel e do estrato de regeneração natural no sub-bosque e em clareiras em uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. *Revista Arvore* 32(4): 759-767.
- MARTIUS, K.F. VON. 1880. *Flora Brasiliensis*. Monachii.
- METZGER, J.P., GOLDENBERG, R. & BERNACCI, L.C. 1998. Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do rio Jacaré-Pepira (SP). *Revista Brasileira Botânica* 21(3): 321-330.
- MEIRA-NETO, J.A.A., MARTINS, F.R. 2002. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual Montana no município de Viçosa-MG. *Revista Árvore* 26(4): 437-446.
- MEIRA-NETO, J.A.A., BERNACCI, L.C. GROMBONE, M.T., TAMASHIRO, J.Y. & LEITÃO FILHO, H. DE F. 1989. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do Parque da Grota Funda (Atibaia – Estado de São Paulo). *Acta Botanica Brasilica* 3(2): 51-74.
- MEIRA-NETO, J.A.A., MARTINS, F.R. & SOUZA, A.L. 2005. Influência da cobertura e do solo na composição florística do sub-bosque em uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 19(3): 473-486.
- MELO, A.C.G., DURIGAN, G. & GORENSTEIN, M.R. 2007. Efeito de borda sobre o banco de sementes em faixa de borda de Floresta Estacional Semidecidual, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21(4): 927-934.
- MILES, L., NEWTON, A.C., DEFRIES, R.S. RAVILIOUS, C., MAY, I., BLYTH, S., KAPOV, V.L. & GORDON, J.E. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography* 33: 491-505.
- MITTERMEIR, R. A., MYERS, N., GIL, P.R. & MITTERMEIR, C.G. 1999. Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX/Conservation International. 431p.
- MORENO, M.I.C. & SCHIAVINI, I. 2001. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 24(4) suplemento: 537-544.
- 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 Brasilica* 17(3): 371-386.

- MORENO, M.I.C., SCHIAVINI, I. & HARIDASSAN, M. 2008. Fatores edáficos influenciando na estrutura de fitofisionomias do cerrado. *Caminhos da Geografia* 9(25): 173-194.
- MYERS, N., MITTERMEIR, R.A., MITTERMEIR, C.G. FONSECA, G.A.B. & KENTS, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 407: 853-858.
- NASCIMENTO, L.M. & RODAL, M.J. 2008. Fisionomia e estrutura de uma floresta estacional Montana do maciço da Borborema, Pernambuco – Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 31(1): 27-39.
- NASCIMENTO, H.E.M., DIAS, A.S., TABANEZ, 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.
- OLIVEIRA, P.E., BARRETO, A.M.F. & SUGUIO, K. 1999. Late Pleistocene/Holocene climatic and vegetational history of the Brazilian Caatinga: the fossil dunes of the middle São Francisco river. *Palaeogeographic Palaeoclimatic Palaeoecology* 152, 319.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristics differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, Washington, DC, 32(4): 793-810.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & MACHADO, J.N.M. 1993. Composição florística de uma floresta semidecídua Montana, na serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica* 7(2): 71-88.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A.A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany*, Edinburgh, 52(2): 141-194.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A.A. 2000. Padrões florísticos das matas ciliares da região do Cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio. Pp. 73-89. In: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds.) *Matas ciliares: conservação e recuperação*. EDUSP, São Paulo.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. In: *The cerrados of Brazil* (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p.91-120.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M. & GAVILANES, M.L. 1994a. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva biológica do Poço bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica* 17(1): 67-85.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., VILELA, E.A., GAVILANES, M.L. & CARVALHO, D.A. 1994b. Comparison of the Woody flora and soils of six áreas of montane semideciduous Forest in Southern Minas Gerais, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 51: 355-389.

- OLIVEIRA-FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A. & CARVALHO, D.A. 1997a. Tree species distribution along soil catenas in riverside semideciduous Forest in southeastern Brazil. *Flora*. 192: 47-64.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., MELLO, J.M. & SCOLFORO, J.R.S. 1997b. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within on fragment of tropical semideciduous forest south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). *Plant Ecology* 131: 45-66.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A. & CARVALHO, D.A. 2001. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragmento f semideciduous Forest in south-eastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*. 58(1): 139-158.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., CARVALHO, D.A., FONTES, M.A.L., VAN DEN BERG, E., CURI, N. & CARVALHO, W.A.C. 2004a. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 27(2): 291-309.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., CARVALHO, D.A., VILELA, E.A., CURY, N. & FONTES, M.A.L. 2004b. Diversity and structure of the tree community of a fragmento f tropical secondary Forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. *Revista Brasileira de Botânica* 27(4): 685-701.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; JARENKOW, J.A. & RODAL, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests os eastern south América based on tree distribution patterns. In: *Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation*. (R.T. Pennington, G.P Lewis, & J.A. Ratter, eds). Edinburg: CRS Press. p.159-192.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., CARVALHO, W.A.C., MACHADO, E.L.M., HIGUCHI, P., APPOLINÁRIO, V., CASTRO, G.C., SILVA, A.C., SANTOS, R.M., BORGES, L. F., CORRÊA, B.S. & BUENO, J.M.A. 2007a. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999–2004). *Revista Brasileira de Botânica* 30 (1): 149-161.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MACHADO, E. L. M.; DUTRA, G. C.; BORGES, L. A. C.; COELHO, S. J. & DALANESI, P. E. 2007b. Dinâmica do componente arbóreo na floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Biociências* 5 (1): 852-854.
- PAGANO, S.N. & LEITÃO FILHO, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10(1): 37-47.
- PAGANO, S.N., LEITÃO FILHO, H.F. & SHEPHERD, G.J. 1987. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10(1): 49-61.



- PAIVA, L.V., ARAÚJO, G.M. & PEDRONI, F. 2007. Structure dynamics of a Woody plant community of a tropical semi-deciduous seasonal Forest in the “Estação Ecológica do Panga”, municipality of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 30(3): 365-373.
- PAULA, S.A. & LEMOS FILHO, J.P. 2001. Dinâmica do dossel em mata semidecídua no perímetro urbano de belo Horizonte, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 24(4) suplemento: 545-551.
- PAULA, A., SILVA, A.F., SOUZA, A.L. & SANTOS, F.A.M. 2002. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. *Revista Árvore* 26(6): 743-749.
- PAULA, A., SILVA, A.F., DE MARCO JÚNIOR, P., SANTOS, F.M.A. & SOUZA, A.L. 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(3): 407- 424.
- PEDRALLI, G., FREITAS, V.L.O., MEYER, S.T., TEIXEIRA, M.C.B. & GONÇALVES, A.P.S. 1997. Levantamento florístico na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. *Acta Botanica Brasilica* 11(2): 191-213.
- PEIXOTO, A.I., ROSA, M.M.T. & JOELS, L.C.M. 1995. Diagramas de perfil e de cobertura de um trecho da floresta de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Acta Botanica Brasilica* 9(2): 177-193.
- PENNINGTON, R.T., PRADO, D.E. & PENDRY, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27(2): 261-273.
- PENNINGTON, R.T., LEWIS, G.P., RATTER, J.A. 2006. An overview of the Plant Diversity, biogeography and Conservation of Neotropical Savannas and Seasonally Dry forests, pp. 1-30. In: *Neotropical Savannas and Seasonally Dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation*. (R.T. Pennington, G.P Lewis, & J.A. Ratter, eds). Edinburg: CRS Press. p.1-30.
- PENNINGTON, R.T., LAVIN, M & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2009. Woody plant diversity, and the ecology in the Tropics: Perspectives from Seasonally Dry Tropical Forests. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 40:437–57.
- PEREIRA, J.A.A., BORÉM, R.A.T., SANTANA, C.M. 2001. Análise e avaliação de impacto ambiental. Lavras: UFLA/FAEPE. 147p.
- PEREIRA, J.A.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T. & LEMOS-FILHO, J.P. 2007. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of Atlantic montane forest fragments in SE Brazil. *Biodiversity Conservation* 16:1761-1784.
- PINHEIRO, M.H.O. & MONTEIRO, R. 2008. Florística de uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP. Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22(4): 1085-1094.

- PINTO, J.R.R., OLIVEIRA-FILHO, A.T. & HAY, J.D.V. 2006. Influence of soil and topography variables on the composition of the tree community of a Central Brazilian valley forest. *Edinburgh Journal of Botany* 62:1–22.
- PINTO, S.I.C, MARTINS, S.V., SILVA, A.G., BARROS, N.F., DIAS, H.C.T. & SCOSS, L.M. 2007. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios sucessionais de floresta estacional semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. *Revista Árvore* 31(5): 823-833.
- PINTO, S.I.C., MARTINS, S.V., BARROS, N.F., & DIAS, H.C.T. 2008. Produção de serapilheira em dois estádios sucessionais de floresta estacional semidecidual na Reserva Mata do Paraíso, em Viçosa, MG. *Revista Árvore* 32(3): 545-556.
- PRADO, D.E. 2000. Seasonally dry forests of Tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. *Edinburgh Journal of Botany* 57(3): 437-461.
- PRADO, D.E. & GIBBS, P.E. 1993. Patterns of species distribution in the dry seasonal forests of South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden, St. Louis*, 80: 902-927.
- PROBIO. 1999. Estratégias para conservação e manejo da biodiversidade em fragmentos de florestas semidecíduas. Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília. 130p.
- QUADROS, F.L.F. & PILLAR, V.P. 2002. Transições floresta–campo no Rio Grande do Sul, *Ciência Amb.*, 24, 109. RADAM BRASIL. 1983. Levantamentos de Recursos Naturais. Rio de Janeiro, Folha Se, 22. Goiânia, vol. 31.
- RATTER, J.A., ASKEW, G.P. MONTGOMERY, R.F. & GIFFORD, D.R. 1978. Observations on forests of some mesotrophic soils in central Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 1:47- 58.
- REIS, H., SCOLFORO, J.R.S., OLIVEIRA, A.D., OLIVEIRA-FILHO, A.T. & MELLO, J. M. 2007. Análise da composição florística, diversidade e similaridade de fragmentos de mata atlântica em Minas Gerais. *Cerne* 13 (3): 280-290.
- REZENDE, A.A. & RANGA, N.T. 2005. Lianas Da Estação Ecológica do noroeste Paulista, São José do Rio Preto/Mirassol, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(2): 273-280.
- REZENDE, A.A., RANGA, N.T. & PEREIRA, R.A.S. 2007. Lianas de uma floresta estacional semidecidual, Município de Paulo de Faria, Norte do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 30(2): 451- 462.
- RIBAS, R.F., MEIRA-NETO, J.A., SILVA, A.F. & SOUZA, A.L. 2003. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 27(6): 821- 830.
- RIBEIRO, J.F., SANO, S.M., MACÊDO, J. & SILVA, J.A. 1983. Os principais tipos fisionômicos da região dos Cerrados. *Boletim de Pesquisa* 21, Planaltina, DF: EMBRAPA CPAC, 28 p.

- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. PP. 89-166. In: Cerrado ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds). Planaltina: EMBRAPA-CPAC.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. Fitofisionomias do bioma Cerrado. PP. 151-199. In: Cerrado ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida, J.F. Ribeiro, eds). Planaltina: EMBRAPA-CPAC.
- RIZZINI, C.T. 1979. Tratado de Fitogeografia do Brasil. São Paulo, v2. HUCITEC, ED. Da Universidade de São Paulo, 374 p.
- RIZZINI, C.T. & HERINGER, E.P. 1962. Preliminares acerca das formações vegetais e do reflorestamento no Brasil Central, Rio de Janeiro: Secretaria da Agricultura, 79 p.
- RODAL, M.J.N. 2002. Montane forests in Northeast Brazil: a phytogeographical approach, *Botanical Jarh. Systematics* , 124, 1.
- RODAL, M.J.N. & NASCIMENTO, L.M. 2002. Levantamento florístico de uma floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil, *Acta Botanica Brasilica* 16, 481.
- RODAL, M.J.M, LUCENA, M.F.A., ANDRADE, K.VS.A. & MELO, A.L. 2005. Mata do Toró: uma floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. *Hoehnea* 32(2): 283-294.
- RODAL, M.J.M., BARBOSA, M.R.V. & THOMAS, W.W. 2008. Do the seasonal forests in northeastern Brazil represent a single floristic unit? *Brazilian Journal of Biology* 68(3): 467-475.
- RODRIGUES, R.R. 1986. Levantamento florístico e fitossociológico das matas da Serra do Japi, Jundiá, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 232p.
- RODRIGUES, G.S. 1998. Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico agropecuária: fundamentos, princípios e introdução a metodologia. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA. 66p.
- RODRIGUES, R.R., MORELLATO, L.P., JOLY, C.A. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 12: 71-84.
- 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 Botânica Brasilica* 17(1):71-87.
- RODRIGUES, R.R., MARTINS, S.V. & MATTHES, L.H.F. 2005. Post-fire regeneration in a semideciduous mesophytic Forest, south-eastern Brazil. Pp. 1-19. In: A.R. Burk (ed.). *New research on forest ecosystems*. New York, Nova Science Publishers.

- RODRIGUES, L.A., CARVALHO, D.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T. & CURI, N. 2007. Efeitos do solo e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Luminárias, MG. *Revista Árvore* 31(1): 25-35.
- ROLIM, S.G., IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R., NASCIMENTO, M.T., GOMES, J.M.L., FOLLI, D.A. & COUTO, H.T.Z. 2006. Composição florística do estrato arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual na Planície Aluvial do rio Doce, Linhares, ES, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20 (3): 549-562.
- RONDON NETO, R.M., BOTELHO, S.A. FONTES, M.A.L., DAVIDE, A.C. & FARIA, J.M.R. 2000. Estrutura e composição florística da comunidade arbustivo-arbórea de uma clareira de origem antrópica, em uma floresta estacional semidecídua Montana, Lavras-MG, Brasil. *Cerne* 6(2): 79-94.
- ROSA, A.G. & SCHIAVINI, I. 2006. Estrutura da comunidade arbórea de um remanescente florestal urbano (Parque do Sabiá, Uberlândia, MG). *Bioscience Journal* 22(1): 151-162.
- ROSSI, L. 1987. A flora arbórea-arbustiva da mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando Salles de Oliveira", São Paulo, SP. Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. & JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semi-deciduous forests of the interior of the state of São Paulo, southeast Brazil. *Vegetatio* 119, 155.
- SALLES, J.C. & SCHIAVINI, I. 2007. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. *Acta Botanica Brasilica* 21(1): 223-233.
- SALGADO-LABOURIAU, L. 1994. História ecológica da terra. São Paulo: Edgard Blucher, 307p.
- SAMPAIO, A. J. 1935. Fitogeografia do Brasil. 3.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 372 p.
- SANTOS, L.B dos. 1943. Aspecto geral da vegetação do Brasil. *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, 1: 68-73.
- SANTOS, L.B dos. 1975. Floresta Galeria. In: IBGE. Tipos e aspectos do Brasil. 10 ed. Rio de Janeiro, p. 482-484.
- SCARIOT, A. & SEVILHA, A.C. 2005. Biodiversidade, estrutura e conservação de Florestas estacionais decíduais no Cerrado. P. 121-139. In: Cerrado: Ecologia, biodiversidade e conservação (A. Scariot, J.C. Souza-Silva & J.M. Felfili, orgs.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- SCHERER, C. & JARENKOW, J.A. 2006. Banco de sementes de espécies arbóreas em floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29(1): 67-77.

- SCHIAVINI, I. REZENDE, J.C.F. & AQUINO, F.G. 2001. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em matas de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão do Panga, MG. In: Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria (J.F. Ribeiro, ed.). EMBRAPA, Planaltina, p. 267-296.
- SCOLFORO, J.R. & CARVALHO, L.M.T. 2006. Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: UFLA, p.288.
- SCUDELLER V.V., MARTINS F.R. & SHEPHERD G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the Atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152, 185.
- SILVA, E. 1994. Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil. Viçosa: UFV. (Tese de Doutorado em Engenharia Florestal).
- SILVA, L.A. & SOARES, J.J. 2003. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. *Revista Árvore* 27(5): 647-656.
- SILVA, M.R. & ARAÚJO, G.M. 2009. Dinâmica da comunidade arbórea de uma floresta semidecidual em Uberlândia, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23(1): 49-56.
- SILVA, A.F., OLIVEIRA, R.V., SANTOS, N.R. L. & PAULA, A. 2003a. 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, V. F.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; VAN DEN BERG, E. & MACEDO, R. L. G. 2003b. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibituruna, MG. *Cerne* 9 (1): 95-110.
- SILVA, C.T., REIS, G.G., REIS, M.G.F., SILVA, E. & CHAVES, R.A. 2004. Avaliação temporal da florística arbórea de uma floresta secundária no município de Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 28(3): 429-441.
- SILVA, V.F., OLIVEIRA-FILHO, A.T., VENTURIN, N., CARVALHO, W.A.C. & GOMES, J.B.V. 2005. Impacto do fogo no componente arbóreo de uma floresta estacional semidecídua no município de Ibituruna, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(4): 701-716.
- SILVA JÚNIOR, W.M., MARTINS, S.V., SILVA, A.F. & MARCO JÚNIOR, P. 2004. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. *Scientia Forestalis* 66: 169-179.
- SIQUEIRA, A. S., ARAÚJO, G.M. & SCHIAVINI, I. 2006. Caracterização florística da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Carneiro, Lagamar, MG, Brasil. *Biota Neotropica* 6(3).
- SOARES, A.R, SILVA, G., DIAS, H.C.T. & GARCIA JÚNIOR, I.P. 1994. Dinâmica de populações de plantas jovens que ocorrem numa floresta estacional semidecídua Montana, em Lavras, Minas Gerais. *Cerne* 1(1): 28-37.

- SOARES, M.P., SAPORETTI JUNIOR, A.W., MEIRA NETO, J.A.A., SILVA, A.F. & SOUZA, A.L. 2006. Composição florística do estrato arbóreo de Floresta Atlântica interiorana AM Araponga – Minas Gerais. *Revista Árvore* 30(5): 859-870.
- SOUZA, J.P. & ARAÚJO, G.M. 2005. Estrutura arbustivo/arbórea do sub-bosque de clareiras e áreas sob dossel fechado em floresta estacional semidecidual urbana em Araguari – MG. *Bioscience Journal* 21(3): 93-102.
- SOUZA, J.C., ESPÍRITO-SANTO, F.D.B., FONTES, M.A.L., OLIVEIRA-FILHO, A.T. & BOTEZELLI, L. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua as margens do rio Capivari, Lavras-MG. *Revista Árvore* 27(2): 185-206.
- SPÓSITO, T.C. & STEHMANN, J.R. 2006. Heterogeneidade florística e estrutural de remanescentes florestais da Área de Proteção Ambiental ao sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul-RMBH), Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(2): 347-362.
- SPICHIGER, R., PALESE, R., CHAUTEMS, A. & RAMELLA, L. 1995. Origin, affinities and diversity hot spots of the Paraguayan dendrofloras. *Candollea* 50: 515–537.
- STRANGHETTI, V. & RANGA, N.T. 1998. Levantamento florístico das espécies vasculares da floresta estacional mesófila semidecídua da Estação ecológica de Paulo de Faria – SP. *Revista Brasileira de Botânica* 21(3): 289-298.
- STRUFFALDI DE VUONO, Y. 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do instituto de Botânica (São Paulo, SP.). São Paulo, Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado.
- TERBORGH, J. 1992. Diversity and the tropical rain forest. *Scientific American Library*, New York ter Steege H, Jetten VG, Polak AM, Werger MJA (1993) Tropical rain forest types and soil factors in a watershed area in Guyana. *Journal Vegetation Science* 4:705–716.
- TIBIRIÇÁ, Y.J.A., COELHO, L.F.M. & MOURA, L.C. 2006. Florística de lianas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP. Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(2): 339-346.
- TOMASI, L.R. 1993. Estudo de impacto ambiental. São Paulo: CETESB. 354p.
- TORRES, R.B., MARTINS, F.R. & GOUVEA, L.S.K. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil, *Revista Brasileira de Botânica* 20: 41-49.
- UDULUTSCH, R.G., ASSIS, M.A. & PICCHI, D.G. 2004. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecídua, Rio claro – Araras, Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(1): 125-134.

- VAN DEN BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica* 23(3): 231-253.
- VELOSO, H.P. 1966. Atlas Florestal do Brasil. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura, Serviços de informações. 82p.
- VELOSO, H.P. & GOES FILHO, L. 1982. Fitogeografia Brasileira, classificação fisionômica ecológica da vegetação Neotropical. Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL - Série Vegetação, Salvador. n° 19, 80p.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal. Rio de Janeiro: IBGE. 123p.
- VILELA, E.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., CARVALHO, D.A. & GAVILANES, M.L. 1995. Flora arbustivo-arbóreo de um fragmento de mata ciliar no Alto Rio Grande, Itutinga, Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica* 9(1): 87-100.
- VILELA, E. A., OLIVEIRA-FILHO, A. T., CARVALHO, D. A., GUILHERME, F. A. G. & APPOLINÁRIO, V. 2000. Caracterização estrutural de floresta ripária do Alto Rio Grande, em Madre de Deus de Minas, MG. *Cerne* 6 (2): 41-54.
- WARMING, E. 1908. Lagoa Santa. Trad. A. Loefgren. Imprensa Oficial. Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 228 p.
- WARMING, E. 1973. Lagoa Santa. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, Ed. Da Universidade de São Paulo, 386 p.
- WERNECK, 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 de Botânica* 23(1): 97-106.
- WHITMORE, T.C. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance and species loss. In: LAURENCE, W.F., BIERREGAARD JR., R.O. (eds.). *Tropical Forest Remnants: Ecology, Managements and Conservation of Fragmented Communities*. The University of Chicago Press. Chicago. P.3-14.
- WHITTAKER, R.H. 1975. *Communities and Ecosystems* (2nd ed.). Macmillan, New York.
- 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): 553-574.

## **CAPITULO 2**

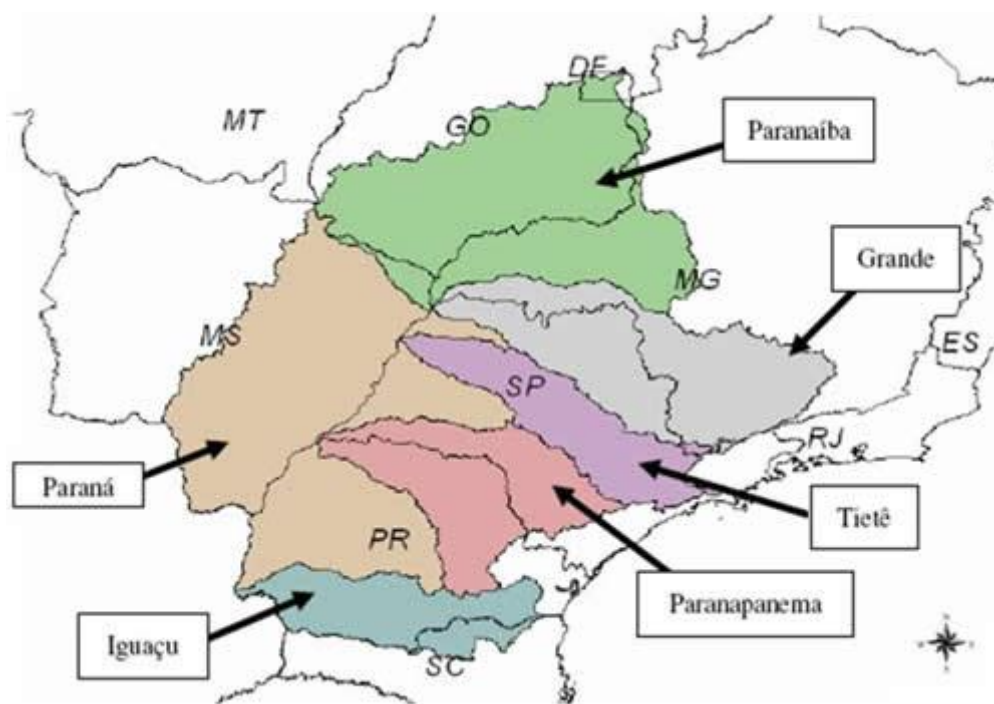
### **Caracterização das áreas de estudos e Levantamento dos dados**



## CAPITULO 2. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDOS E LEVANTAMENTOS DOS DADOS

### 2.1 – Localização

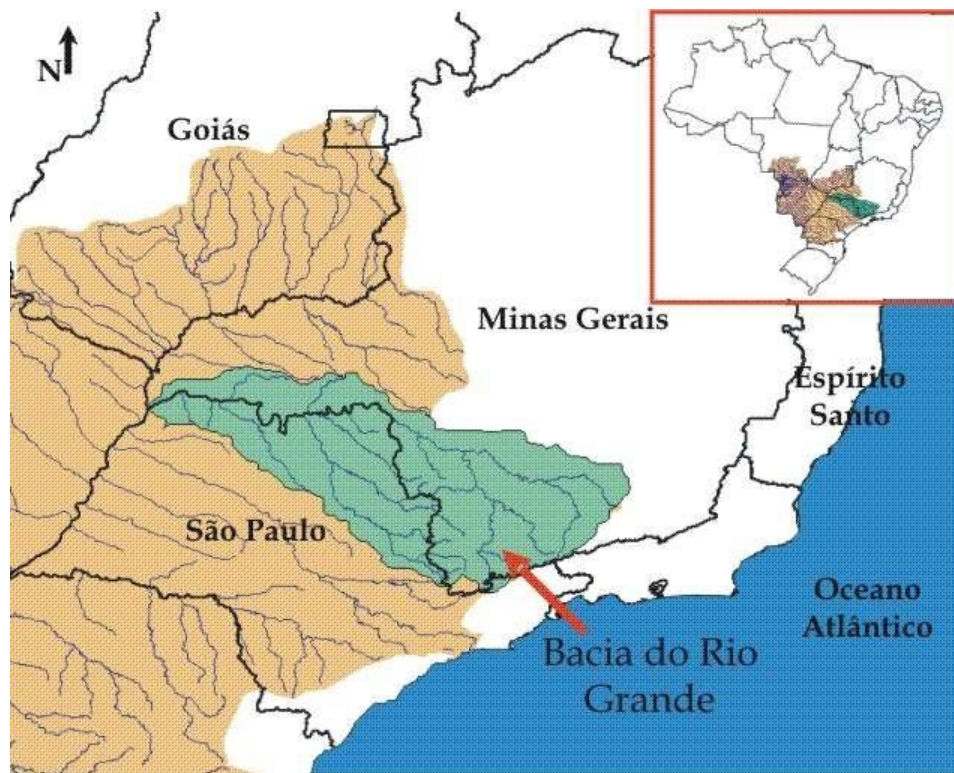
O Triângulo Mineiro localiza-se no extremo oeste do Estado de Minas Gerais. Trata-se de um triângulo de 60.000 km<sup>2</sup> de área, situado entre os rios Paranaíba e Grande. Os dois rios, confluindo no vértice do triângulo, formam o Rio Paraná. Nessa região foram estudados 10 fragmentos de floresta estacional semidecidual (*sensu* Veloso *et. al.* 1991) localizados na bacia do rio Grande (Baixo Rio Grande) e na bacia do rio Paranaíba, definidas pelas coordenadas geográficas 18°29' – 19°40' S e 47°30' - 49°53'. Ambas as bacias fazem parte da bacia hidrográfica do rio Paraná, a qual possui uma área de 877.393 Km<sup>2</sup>, e está dividida em seis unidades hidrográficas principais (Figura 2.1).



**Figura 2.1** – Localização da Bacia hidrográfica do rio Paraná e suas seis unidades hidrográficas. (Fonte: <http://www.paranaiba.cbh.gov.br>)

**Bacia do Rio Grande** - A bacia hidrográfica de rio Grande em realidade é uma subbacia da bacia do Paraná, tendo cerca de 145.000 km<sup>2</sup> de área de drenagem, dos quais 86.500 km<sup>2</sup> localizam-se em Minas Gerais, o que equivale a 17,8% do território mineiro. A bacia está localizada entre os Estados de Minas Gerais e São Paulo (Figura 2.2). Sua nascente localiza-

se na Serra da Mantiqueira em Bocaina de Minas e percorre 1.360 km até encontrar o rio Paranaíba, formando o rio Paraná.



**Figura 2.2** – Localização da Bacia do Rio Grande. (Fonte: <http://www.igam.mg.gov.br>)

**Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Grande** - A Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Grande está situada na mesorregião Sul-sudoeste, onde estão municípios como Araxá, Uberaba e Frutal. Apresentando uma área de drenagem de 18.784 km<sup>2</sup> e abrangendo um total de 18 sedes municipais. A região possui uma população estimada de 455.401 habitantes. O clima na bacia é classificado como semi-úmido, havendo de quatro a cinco meses secos por ano, situando-se a disponibilidade hídrica entre 2 e 10 litros por segundo por quilômetro quadrado (IGAM 2009).

A bacia do rio Grande abrange 87 mil km<sup>2</sup> dentro de Minas Gerais, e possui uma cobertura de 732.557 ha de floresta estacional semidecidual do total de 5.296.917 ha existente no estado (Carvalho *et. al.* 2005).

**Bacia do rio Paranaíba** - A bacia hidrográfica do rio Paranaíba é a segunda maior unidade da região hidrográfica do rio Paraná, com 25,4% de sua área, que corresponde a uma área de

drenagem de 222.767 km<sup>2</sup> e abrange parte dos Estados de Goiás (65%), Minas Gerais (30%), Distrito Federal (3%) e do Mato Grosso do Sul (2%) (IGAM 2009).

O relevo da bacia é marcado por altiplanos cuja altitude varia entre 1.000 e 1.100m, tais como o Planalto Central, região ocupada majoritariamente pelo Distrito Federal e cercanias de Anápolis, e pelo divisor de bacias localizado entre a Chapada da Ponte Firme e a Serra da Canastra, ambas no noroeste de Minas Gerais. Nesta parte montanhosa da bacia estão as principais nascentes dos rios de Planalto, tais como o rio Corumbá, o rio São Marcos e o Araguari (IGAM 2009).

O rio Paranaíba, cuja nascente situa-se no município de Rio Paranaíba, na Serra da Mata da Corda, percorre cerca de 1.160 km até sua foz, no encontro com o Rio Grande, desde a cota 1.100 a.n.m. até o nível 328 a.n.m., nível este do lago da hidrelétrica de Ilha Solteira, barragem no rio Paraná, à jusante (IGAM 2009). A Bacia do Rio Paranaíba apresenta uma cobertura de 573.220 ha de floresta estacional semidecidual do total de 5.296.917 ha existente no Estado (Carvalho *et. al.* 2005).

## **2.2 – Relevo e Solo**

A região do Triângulo Mineiro faz parte de um conjunto global de relevo denominado por Ab' Saber (1971) de Domínio dos Chapadões Tropicais do Brasil Central e, pelo RADAM (1983), “Planalto e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná” inserida na subunidade “Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná”. Os solos predominantes na região do Triângulo Mineiro são os Latossolos Vermelho não-férricos (LV) (66,79% da área total) e os Latossolos Vermelho férrico (LVf) (17,71%) (EMBRAPA 1999). Os LV estão distribuídos abundantemente por toda a região do Cerrado (19%) e ocupam tanto áreas planas no topo das chapadas (~1000 m) como áreas suavemente onduladas em superfícies mais baixas. Os solos LVf ocupam 4% da área do Cerrado e estão concentrados na bacia do Rio Paraná. Os LVf ocupam no Cerrado áreas dissecadas pelos principais rios, principalmente na bacia do Paranaíba (Triângulo Mineiro e sudeste de Goiás). Nessas áreas, o basalto que estava coberto por outras rochas e sedimentos foi exposto pela ação dos rios, possibilitando a formação do LVf (EMBRAPA 1982).

## 2.3 – Clima

Predomina na região o clima Tropical Savana (Aw Megatérmico), segundo a classificação de Köppen (1948), caracterizado por apresentar invernos secos (junho a outubro) e verões chuvosos (novembro a maio), com caráter fortemente sazonal. A temperatura média anual situa-se entre 23°C e 25°C, sendo julho o mês de menor temperatura (18°C). O índice pluviométrico anual varia de 1160 a 1460 mm/ano (Alves & Rosa 2008).

## 2.4 – Levantamento de dados

**Delineamento amostral** - Para o estudo fitossociológico em formações florestais no Cerrado recomenda-se a utilização de no mínimo um hectare, segundo o protocolo da Rede de Parcelas Permanentes dos Biomas Cerrado e Pantanal (Felfili *et. al.* 2005). Os levantamentos fitossociológicos foram realizados em dez fragmentos de floresta estacional semidecidual (FES), segundo a classificação de Veloso *et. al.* (1991), utilizando o método de parcelas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Os dez fragmentos estudados estão distribuídos em cinco municípios no Triângulo Mineiro: Araguari (um fragmento); Ipiacaçu (um fragmento); Monte Carmelo (um fragmento); Uberaba (um fragmento) e Uberlândia (seis fragmentos). Os levantamentos foram realizados utilizando-se de 25 parcelas permanentes de 20 x 20 metros, com exceção dos remanescentes do Panga (Moreno & Schiavini 2008), onde os autores utilizaram parcelas de 10 x 10 metros e Cruzeiro (Kilca *et. al.* 2009), onde os autores utilizaram parcelas de 10 x 20 metros. Para ambos os fragmentos, os dados foram recalculados para parcelas de 20 x 20 metros. O sítio de amostragem em cada fragmento sempre perfeitamente amostras nucleares na formação de FES, na tentativa de excluir o efeito de borda e a obtenção de amostras similares, evitando-se os ecótonos com as fisionomias adjacentes, principalmente cerradão e florestas de galeria.

**Vegetação** - Em cada parcela foram amostrados e identificados todos os indivíduos arbóreos vivos com CAP (circunferência à altura do peito, 1,30 m)  $\geq$  15 cm. Indivíduos que apresentavam troncos múltiplos tiveram as CAPs medidas individualmente. Assim, foi calculado o diâmetro dos indivíduos a partir dos valores de circunferências anotados. A altura dos indivíduos foi estimada com auxílio de podão de coleta de 14 m e, acima desta, por

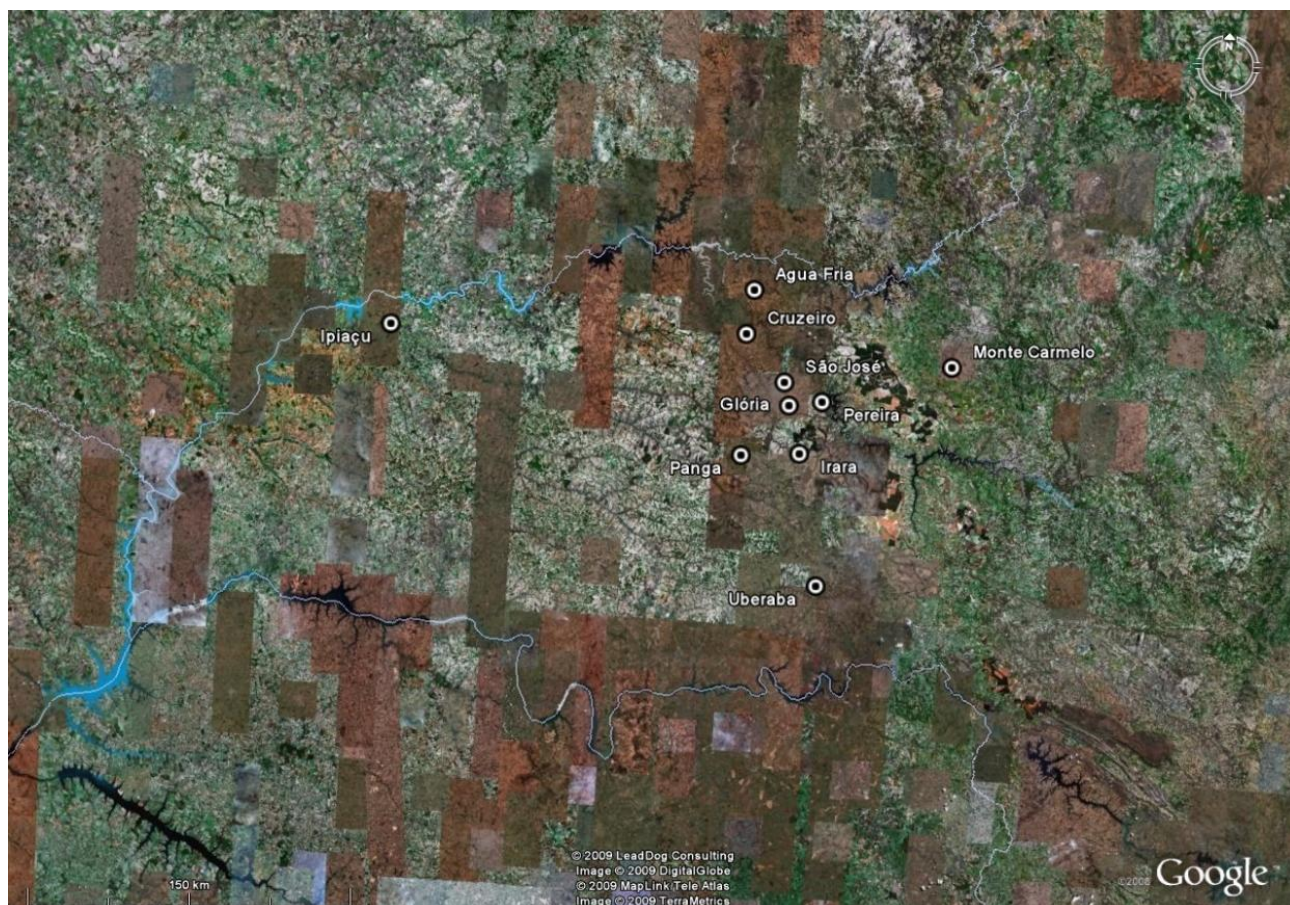
estimativa visual. O material botânico coletado (amostras de folhas, flores e frutos) foi identificado por especialistas ou comparado com coleções do herbário. A identificação taxonômica foi feita por meio de literatura especializada, consultas a herbários e especialistas. Para a citação dos binômios específicos, empregou-se o Index Kewensis, “software” do Royal Botanical Gardens of Kew (1993) e o site  $w^3$  Tropicos do Missouri Botanical Garden, disponível “on line”. Os materiais férteis foram preparados para depósito no *Herbarium Uberlandensis* (HUFU) da Universidade Federal de Uberlândia e, durante o censo, o material vegetativo testemunho de todas as espécies e de todas as áreas foi depositado no Laboratório de Ecologia Vegetal da Universidade Federal de Uberlândia. As espécies foram classificadas em famílias, de acordo com o sistema do Angiosperm Phylogeny Group II (APG II 2003, Souza & Lorenzi 2005).

**Coleta e análise do solo** - Amostras superficiais do solo dos fragmentos foram retiradas com o auxílio de um trado. 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 de 20 x 20 m, com exceção dos fragmentos de Ipiaçu, Panga, Glória e Cruzeiro. Em Ipiaçu as amostras foram coletadas em 13 parcelas. Os dados utilizados para os fragmentos Panga e Glória foram retirados do estudo realizado por Haridasan & Araújo (2005). No fragmento Cruzeiro os dados foram retirados do estudo realizado por Kilca *et. al.* (2009), onde as amostras foram coletadas em 20 parcelas de 10 x 20 m.

As sub-amostras foram retiradas de forma sistemática, sempre próximas ao vértice inferior esquerdo, ao centro e ao vértice superior direito de cada parcela. As amostras 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,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  e  $Al^{3+}$ . Também foi quantificada a soma de bases (SB), a capacidade de troca de cátions em pH de 7,0 (T) e a saturação por bases (V). As análises químicas foram realizadas segundo EMBRAPA (1999).

## 2.5 – Descrição das áreas estudadas

Do total de dez fragmentos, nove estão localizados na bacia do rio Paranaíba e um localizado na Bacia do Rio Grande (Figura 2.3). O código, nome localização, bacia, área total e altitude dos fragmentos estão apresentados na Tabela 2.1. Segue-se um breve resumo descritivo dos dez fragmentos.



**Figura 2.3** – Localização dos dez fragmentos de floresta estacional semidecidual estudados na região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais.

**Tabela 2.1** – Informações sobre os dez fragmentos de floresta estacional semidecidual no Triângulo Mineiro, MG, Brasil, os quais foram analisados quanto à composição e a estrutura da flora arbórea regional no presente estudo.

<b>Fragmento</b>	<b>Sigla</b>	<b>Município</b>	<b>Bacia</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Latitude (S)</b>	<b>Longitude (W)</b>	<b>Altitude (m a.n.m.)</b>
Água Fria	AGU	Araguari	Rio Paranaíba	200	18° 29' 50"	48° 23' 03"	680
Ipiaçu	IPI	Ipiaçu	Rio Paranaíba	40	18° 43' 39"	49° 56' 22"	530
Monte Carmelo	MON	Monte Carmelo	Rio Paranaíba	119	18° 44' 59"	47° 30' 56"	910
Uberaba	UBE	Uberaba	Rio Grande	70	19° 40' 35"	48° 02' 12"	790
Cruzeiro	CRU	Uberlândia	Rio Paranaíba	17,5	18° 40' 26"	48° 24' 32"	600
Glória	FEG	Uberlândia	Rio Paranaíba	30	18° 57' 03"	48° 12' 22"	880
Irara	IRA	Uberlândia	Rio Paranaíba	22,3	19° 08' 39"	48° 08' 46"	930
Panga	PAN	Uberlândia	Rio Paranaíba	16	19° 10' 04"	48° 23' 41"	800
Pereira	PER	Uberlândia	Rio Paranaíba	35	18° 55' 40"	48° 03' 51"	890
São José	SÃO	Uberlândia	Rio Paranaíba	20	18° 51' 35"	48° 13' 53"	890

### **2.5.1 FRAGMENTO 1 (Água Fria): Floresta da Fazenda Água Fria, município de Araguari (Figura 2.4).**

Este fragmento está localizado na reserva legal da Fazenda da Mata, zona rural do município de Araguari, MG, cerca de 25 km, em linha reta, a noroeste do centro urbano. A reserva legal da fazenda encontra-se localizada em um vale do ribeirão Água Fria, encaixado entre encostas íngremes e formando uma base com topografia plano-inclinada, onde corre o ribeirão. As formações florestais ocupam três faces do vale e se estendem além do limite legal da Fazenda da Mata, constituindo uma área contínua de cerca de 500 ha, caracterizada por um gradiente florestal que segue as variações altitudinais: mata de galeria, margeando o corpo d'água principal e seus afluentes; a floresta estacional decidual, localizada na encosta, em solo raso sobre afloramento rochoso, na cota acima de 700 m a.n.m., até a borda do platô e, a floresta estacional semidecidual, localizada além do limite da planície de inundações periódicas do ribeirão, por um lado, e com um limite menos evidente na encosta. A área é cortada por uma trilha, que se inicia na porção noroeste do fragmento, próximo ao leito do ribeirão, e segue por todo seu interior, margeando o corpo d'água principal, atravessando toda a área e seguindo, por uma continuação menos marcada, até o topo da encosta. O relevo apresenta predominância de áreas com forte inclinação, com variação de 190 m de altitude, desde o ponto mais alto na borda da floresta estacional decidual, até o ponto mais baixo do leito do ribeirão. Trata-se de um fragmento em excelente estado de conservação, com sinais claros de formações florestais primárias, com a não rara presença de indivíduos arbóreos de altura superior a 30 m. O uso e ocupação do solo no entorno, sobretudo no topo das encostas, é composto por plantações de soja e tomate, além de áreas de atividades pecuárias. Na porção nordeste da área, continuando o leito do ribeirão Água Fria no sentido da jusante, a paisagem encontra-se fortemente alterada, com áreas ativas de exploração agropecuária e muitos trechos com vegetação em estágio inicial de sucessão secundária. O ribeirão prolonga-se por cerca de 15 km, até desaguar no rio Paranaíba. O solo varia de Neossolo Litólico que, conforme predomina na região, provavelmente é formado por afloramento de rochas basálticas e gnaisses (não foram feitas análises no local), neossolos coluviais na base do vale, em terreno plano-inclinado até solos hidromórficos em algumas áreas de inundação permanente, nas margens de inundação do ribeirão. Informações adicionais sobre a área podem ser obtidas em Vale *et. al.* (2009).





**Figura 2.4** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento Água Fria. B – Distribuição das parcelas no fragmento.

### 2.5.2 FRAGMENTO 2 (Ipiaçu): Floresta de Ipiaçu, município de Ipiaçu (Figura 2.5).

Este fragmento está localizado na Fazenda Tucumã, município de Ipiaçu, região do Pontal do Triângulo, Minas Gerais. O fragmento tem área total de cerca de 40 ha e localiza-se em área de relevo plano suave-inclinado. O uso e ocupação no entorno é formado por um mosaico de pastagens, culturas anuais e outros fragmentos florestais, maiores e menores que o fragmento em estudo. O fragmento apresenta-se perturbado por alterações ocorridas ao longo do tempo, causadas principalmente pelo corte seletivo para retirada de madeira. O cultivo da cana-de-açúcar foi implantado no entorno do fragmento no início do ano de 2006. A comunidade vegetal é formada, em sua maioria, por indivíduos jovens de espécies arbóreas e/ou espécies de pequeno porte, com a presença de poucos indivíduos de grande porte. O fragmento apresenta grande número de clareiras naturais e antrópicas, em sua maioria causada pelo corte seletivo de madeira na área. Informações adicionais sobre a área podem ser obtidas em Gusson *et. al.* (2009).



**Figura 2.5** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento Ipiaçú. B – Distribuição das parcelas no fragmento.

### 2.5.3 FRAGMENTO 3 (Monte Carmelo): Floresta da Matinha, município de Monte Carmelo (Figura 2.6)

Este fragmento está localizado na reserva legal da Fazenda Matinha, uma propriedade particular localizada na zona rural do município de Monte Carmelo, MG, a cerca de 3 km do centro da cidade. O fragmento florestal situa-se em uma área plana, com leve declividade próxima a mata de galeria. A área é caracterizada por um gradiente de cerradão, floresta estacional semidecidual, floresta de galeria e nascente do córrego da Matinha, além de cerrado sentido restrito na parte norte do fragmento. O córrego da Matinha é um dos abastecedores de água para o município de Monte Carmelo. O uso e ocupação do entorno está composto por pastagens e plantações de café. Na parte oeste do fragmento está localizada a rodovia MG 190. O fragmento apresenta alguns indícios de perturbação antrópica, com presença de trilhas internas utilizadas pela população do município. As trilhas também são usadas

para o trânsito de motos e veículos de tração animal. A secretária de Meio ambiente do município planeja transformar o fragmento em Parque Municipal. Informações complementares sobre a área podem ser obtidas em Stein (2009).



**Figura 2.6** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento Monte Carmelo. B – Distribuição das parcelas no fragmento.

#### **2.5.4 FRAGMENTO 4 (Uberaba): Floresta da Fazenda Sucupira-Caçu, município de Uberaba (Figura 2.6)**

Este fragmento de floresta estacional semidecidual está situado na reserva legal da Fazenda Sucupira-Caçu, localizada a 12 Km ao norte da sede do município de Uberaba. O município de Uberaba, segundo Nishiyama (1989), faz parte da unidade de relevo do Planalto Arenítico Basáltico da Bacia do Paraná. O fragmento florestal é constituído por uma área contínua de 70 ha e situa-se em uma área plana, com leve declividade próxima ao córrego. A área é caracterizada por um gradiente de cerradão (em uma estreita faixa na porção sudeste), floresta estacional semidecidual e floresta de galeria. O uso e ocupação do entorno está composto por pastagens e plantações de soja, além alguns

fragmentos de cerradão. O fragmento apresenta poucos indícios de perturbação antrópica, demonstrando sinais nítidos de uma vegetação primária, não sendo incomum encontrar no seu interior espécies vegetais com mais de 30 metros de altura e diâmetro superior a um metro. Informações complementares sobre a área podem ser obtidas em Dias-Neto *et. al.* (2009).

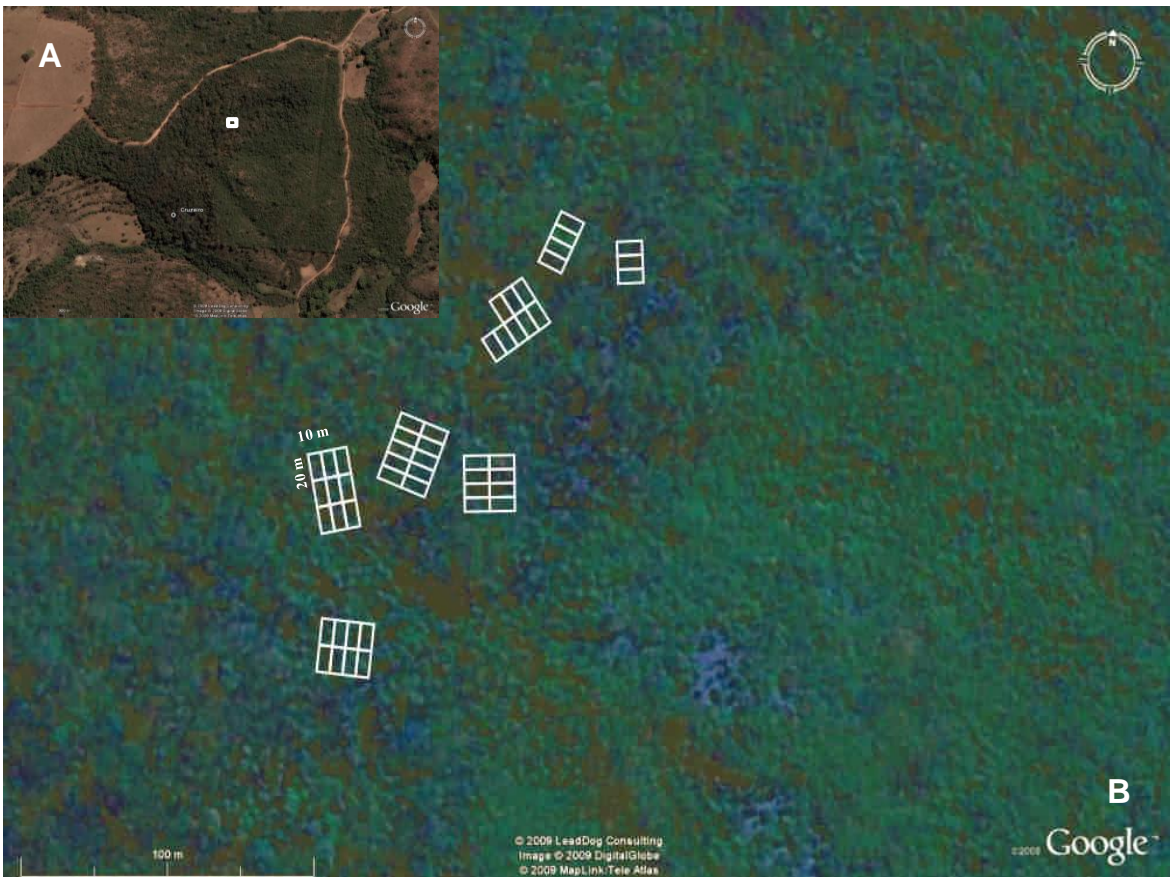


**Figura 2.6** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento Uberaba. B – Distribuição das parcelas no fragmento.

### 2.5.5 FRAGMENTO 5 (Cruzeiro): Floresta do Cruzeiro dos Peixotos, município de Uberlândia (Figura 2.7)

Este fragmento está localizado no vale do rio Araguari, no distrito de Cruzeiro dos Peixotos, município de Uberlândia. Apresenta relevo montanhoso, com ausência de curso de água em seu interior. O uso e ocupação do solo no entorno apresenta a seguinte ocupação: na face oeste (parte alta do relevo), um mosaico de pastagens e culturais anuais a mais de um século; na face leste, há a presença de uma estrada e, logo após, o córrego Dourados. O fragmento é cortado por duas estradas,

sem a presença de trilhas internas. A área está conservada a mais de 80 anos segundo informações dos proprietários, embora seja observado corte seletivo para uso doméstico e sinais de presença de gado. Essa área faz parte do Plano de Controle Ambiental da AHE Amador Aguiar II, no programa de monitoramento do impacto sobre a vegetação. Atualmente, constitui uma formação marginal no reservatório da AHE. Informações complementares sobre a área podem ser obtidas em Kilca *et. al.* (2009).



**Figura 2.7** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento Cruzeiro, Uberlândia. B – Distribuição das parcelas no fragmento.

### 2.5.6 FRAGMENTO 6 (Glória): Fazenda Experimental do Glória (FEG), município de Uberlândia (Figura 2.7)

Este fragmento está localizado no limite da zona urbana, a 12 Km do centro da cidade de Uberlândia, e é de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia. A FEG possui uma área de 685 ha, com a maior parte destinada a atividades agro-pastoris. Contudo, dispõe em seu interior de uma

reserva florestal com cerca de 30 ha, composta por diferentes formações naturais heterogêneas: floresta estacional semidecidual, transição dessa com a floresta de galeria inundável. O uso e ocupação do solo no entorno apresenta uma transição gradativa com a floresta de galeria no seu limite inferior e transições abruptas com bordas artificiais (pastagem) em seu limite superior e lateral. O solo da reserva Fazenda Experimental do Glória confere textura argilosa, proveniente do retalhamento do Arenito Bauru, com formação geológica originária de sedimentos cenozóicos, e classificado como Latossolo Vermelho-escuro. Informações complementares sobre a área podem ser obtidas em Araújo & Haridasan (1997) e Souza-Neto (2007).



**Figura 2.7** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento Glória. B – Distribuição das parcelas no fragmento.

### 2.5.7 FRAGMENTO 7 (Irara): Floresta da Fazenda Irara, município de Uberlândia (Figura 2.8)

Este fragmento está localizado na reserva legal da Fazenda Irara, uma propriedade particular localizada na zona rural do município de Uberlândia, MG, a cerca de 30 km do centro da cidade. O fragmento florestal situa-se em uma área plana, com leve declividade próxima ao córrego. A área é

caracterizada por um gradiente de cerradão (em uma estreita faixa no limite norte), floresta estacional semidecidual e floresta de galeria. O uso e ocupação do entorno está composto por pastagens e plantações de soja, além de alguns fragmentos de cerradão. O fragmento apresenta poucos indícios de perturbação antrópica, entretanto com presença marcante de trilhas de gado. Informações complementares sobre a área podem ser obtidas em Prado Júnior (2009).



**Figura 2.8** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento Irara. B – Distribuição das parcelas no fragmento.

### 2.5.8 FRAGMENTO 8 (Panga): Estação Ecológica do Panga, município de Uberlândia (Figura 2.9).

Este fragmento está localizado na Estação Ecológica do Panga – EEP, ao Sul no município de Uberlândia. Até 1984 a área hoje ocupada pela EEP (409,5 ha) foi uma propriedade particular que tinha como principal atividade a criação extensiva de gado. Em 1985 a área foi comprada pela Universidade Federal de Uberlândia, passando a se constituir em uma unidade de conservação na categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN. A Estação é considerada uma área representativa das

fitofisionomias do bioma cerrado no Brasil Central, apresentando formações florestais do tipo cerradão e florestas semidecíduais, tipos savânicos (de diferentes fitofisionomias) e campestres. O relevo local apresenta-se medianamente dissecado, sobre sedimentos inconsolidados cenozóicos e possui uma forma predominantemente convexa, com declividades variando de 3 a 15 graus. O remanescente estudado está inserido em uma formação florestal contínua, com um gradiente claro de floresta de galeria, floresta estacional semidecidual e cerradão, sem intervenções antrópicas recentes, e vem sendo investigada sob os mais diversos aspectos, incluindo relações edáficas e topográficas. Informações complementares sobre a área podem ser obtidas em Cardoso & Schiavini (2002), Moreno & Schiavini (2008) e Lopes *et. al.* (2008).



**Figura 2.9** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento Panga. B – Distribuição das parcelas no fragmento.

### 2.5.9 FRAGMENTO 9 (Pereira): Floresta do Pereira, município de Uberlândia (Figura 2.10)

Este fragmento está localizado na reserva legal da Fazenda São Pedro - Itaú, uma propriedade particular localizada na zona rural do município de Uberlândia, MG, a cerca de 30 km do centro da



cidade. O fragmento florestal situa-se em uma área plana de chapada. A área é caracterizada por um gradiente entre cerradão e floresta estacional semidecidual. O uso e ocupação do entorno está composto por pastagens. Na parte oeste do fragmento está localizada uma estrada vicinal. O fragmento apresenta poucos indícios de perturbação antrópica, com presença de uma trilha interna utilizada pelo gado. Informações complementares sobre a área podem ser obtidas em Sá (2009).

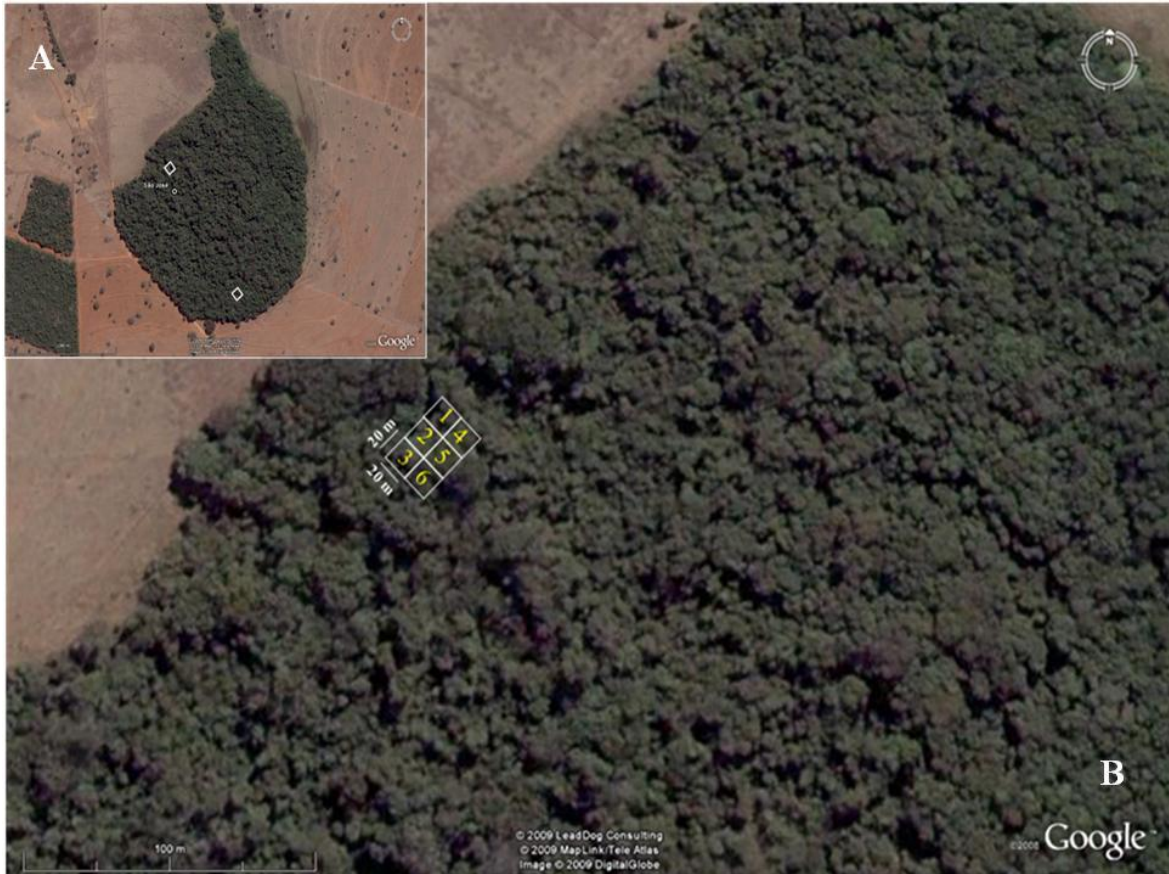


**Figura 2.10** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento Pereiras, Uberlândia. B – Distribuição das parcelas no fragmento.

### **2.5.10 FRAGMENTO 10 (São José): Floresta da Fazenda São José, município de Uberlândia (Figura 2.11 e 2.12)**

Este fragmento está localizado na reserva legal da Fazenda São José, uma propriedade particular localizada na zona rural do município de Uberlândia, MG, a cerca de 10 km do centro da cidade. O fragmento florestal situa-se em uma área plana, com leve declividade próxima à floresta de galeria, no seu interior. A área é caracterizada por um gradiente floresta estacional semidecidual e floresta de

galeria. O uso e ocupação do entorno está composto por pastagens e plantações de eucalipto, além de alguns fragmentos de cerradão e uma vereda. O fragmento apresenta alguns indícios de perturbação antrópica, como a presença de trilhas de gado. A disposição das parcelas em dois blocos distintos neste fragmento, ocorreu devido aos limites com outras formações florestais e ao estado de conservação da área.



**Figura 2.11** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento São José, Uberlândia. B – Distribuição do primeiro bloco de parcelas no fragmento.



**Figura 2.12** – A - Localização do sítio de amostragem da floresta estacional semidecidual no fragmento São José, Uberlândia. B – Distribuição do segundo bloco de parcelas no fragmento.

## 2.6 - Referências Bibliográficas

- AB'SABER, A.N. 1971. Contribuição a Geomorfologia da área dos Cerrados. In: Simpósio sobre o Cerrado. São Paulo. EDUSP, p.97-103.
- ALVES, K.A. & ROSA, R. 2008. Espacialização de dados climáticos do cerrado mineiro. Revista Horizonte Científico 8: 1-28. <http://www.horizontecientifico.propp.ufu.br/>. (acesso em 20/07/2009).
- APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399–436.

- ARAÚJO, G.M. & HARIDASAN, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. *Naturalia* 22: 115-129.
- CARDOSO, E. & SCHIAVINI, I. 2002. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). *Revista Brasileira de Botânica* 25(3): 277-289.
- CARVALHO, L.M.T. de., SCOLFORO, J.R.S., OLIVEIRA, A.D. de., MELLO, J.M. de., OLIVEIRA, L.T. de., CAVALCANTI, H.C., VARGAS FILHO, R. 2005. Mapeamento da flora nativa e dos reflorestamentos do estado de Minas Gerais. Lavras: Editora UFLA. p. 25-27.
- DIAS NETO, O.C.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S.F.; VALE, V.S.; GUSSON, A.E. & OLIVEIRA, A.P. 2009. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 60(4): 1087-1100.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1982. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos – Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo mineiro. Boletim de Pesquisa 1. Rio de Janeiro. RJ. 562 p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação. Rio de Janeiro, RJ. 412p.
- FELFILI, J.M., CARVALHO, F.A. & HAIDAR, R.F. 2005. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: UNB.
- GUSSON, A.E.; LOPES, S.F.; DIAS NETO, O.C.; VALE, V.S.; OLIVEIRA, A.P. & SCHIAVINI, I. 2009. Características químicas do solo e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Ipiacú, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 60(2): 403-414.
- HARIDASAN, M. & ARAÚJO, G.M. 2005. Perfil nutricional de espécies lenhosas de duas florestas semidecíduas em Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 28: 295-303.
- IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Bacia Hidrográfica do Rio Grande e Rio Paranaíba. <http://www.igam.mg.gov.br>. (acesso em fevereiro/2009).
- KILCA, R.V., SCHIAVINI, I., ARAÚJO, G.M. & FELFILI, J.M. 2009. Diferenças edáficas e estruturais entre duas florestas estacionais no bioma cerrado. *Neotropical Biology and Conservation* 4: 150-163.
- KOEPPEN, W. 1948. *Climatología*. Editora Fondo de La Cultura Económica, México
- 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, Brasília. Simpósio Cerrado Anais Embrapa Cerrados, Planaltina.

- MORENO, M.I.C., SCHIAVINI, I. & HARIDASSAN, M. 2008. Fatores edáficos influenciando na estrutura de fitofisionomias do cerrado. *Caminhos da Geografia* 9(25): 173-194.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- NISHIYAMA, L. 1989. Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes. *Sociedade & Natureza* 1(1): 9-15.
- PRADO JÚNIOR, J.A. 2009. Fitossociologia da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual localizado na Fazenda Irara, Uberlândia, MG. Uberlândia, MG. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, MG.
- RADAM BRASIL. 1983. Levantamentos de Recursos Naturais. Rio de Janeiro, Folha Se, 22. Goiânia, vol. 31.
- SÁ, D.P.S. 2009. Fitossociologia e estrutura vertical de um fragmento de floresta estacional semidecidual na Fazenda São Pedro Itaú, Uberlândia, MG. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, MG.
- 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, MG.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. *Botânica Sistemática*. Ed. Plantarum, Nova Odessa, São Paulo.
- STEIN, M.C. 2009. Estrutura do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Monte Carmelo, MG. Monte Carmelo, MG. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, MG.
- VALE, V.S.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S.F.; DIAS NETO, O.C.; OLIVEIRA, A.P. & GUSSON, A.E. 2009. Composição florística e estrutura do componente arbóreo em um remanescente primário de floresta estacional semidecidual em Araguari, Minas Gerais, Brasil. *Hoehnea* 36 (3): 417-429.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal*. Rio de Janeiro: IBGE. 123p.

## **CAPITULO 3**

# **Padrões florísticos das Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro, Brasil**

### 3.1 – Introdução

A Mata Atlântica e o Cerrado encontram-se entre os biomas mais fragmentados e impactados pela ação humana e, por conseguinte, susceptíveis a perdas de grande número de espécies endêmicas (Whitmore 1997, Myers *et. al.* 2000). Grande parte destes biomas não possuem mais a cobertura original sendo, atualmente, ocupado por paisagens modificadas (Silva *et. al.* 2002). A principal consequência das atividades antrópicas na fisionomia vegetal é a fragmentação, resultando sérios efeitos sobre a flora (Araújo 2000). Os efeitos da fragmentação podem ser variados e afetar diferentes espécies como também os processos ecológicos neles envolvidos (Le Bourlegat 2003).

As florestas estacionais semidecíduais no Estado de Minas Gerais sofreram o mesmo processo de degradação dos demais ecossistemas brasileiros. A partir da década de 1970, ocorreu uma acelerada substituição do Cerrado para implantação de pastagens e uso do solo para agricultura, transformando a região do Triângulo Mineiro em uma importante fronteira agrícola para a produção de grãos, frutas e criação de gado. Essa reorganização do espaço rural do Triângulo Mineiro foi determinada pelo II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), o qual colaborou para implantação de uma agricultura mais moderna. Com adoção cada vez mais intensa da mecanização e depreciação do solo, as florestas estacionais semidecíduais foram drasticamente reduzidas a poucos remanescentes na região do Triângulo Mineiro.

A conservação dos remanescentes das florestas estacionais semidecíduais depende, fundamentalmente, da conservação dos fragmentos dispersos no Estado Mineiro (Tabanez *et. al.* 1997). As análises florísticas permitem obter informações sobre o estágio de sucessão dos fragmentos, para que possam ser estabelecidas estratégias de conservação.

Ainda são pouco difundidas as informações disponíveis a respeito da composição florística das florestas estacionais semidecíduais no Triângulo Mineiro. Embora haja um número considerável de teses e monografias que abordem este assunto, são poucos os artigos publicados em periódicos (Araújo *et. al.* 1997, Araújo & Haridassan 1997, Siqueira *et. al.* 2006, Rosa & Schiavini 2006, Guilherme & Nakajima 2007, Lopes *et. al.* 2008, Gusson *et. al.* 2009) e, por isso, o conhecimento da potencial riqueza de espécies destas formações nessa região pode estar subestimado.

Portanto, este trabalho visa preencher essa lacuna, aumentando o conhecimento a respeito da flora arbórea das florestas estacionais semidecíduais (FES) do Triângulo Mineiro, por meio de um estudo sobre composição e estrutura do componente arbóreo, realizado em dez fragmentos localizados em cinco municípios da região. Assim, o objetivo do presente capítulo é produzir a análise regional da

composição e riqueza da flora arbórea em FES do Triângulo Mineiro, visando responder as seguintes perguntas: 1) qual é a riqueza de espécies nas florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro? 2) Qual padrão de distribuição da flora arbórea entre os fragmentos? 3) a flora arbórea de FES do Triângulo Mineiro é representativa daquela encontrada para o Estado de Minas Gerais?

## **3.2 - Material e métodos**

### **3.2.1 Área de estudo e levantamentos de dados**

Vide capítulo 2

### **3.2.2 Análise dos dados**

Para análise da composição florística foram compiladas todas as espécies presentes nos inventários. A análise foi realizada em nível de espécie, gênero e família. Para a realização das análises, foi preparado um banco de dados binários (presença/ausência) contendo a relação das espécies arbóreas inventariadas nos municípios acima descritos. Na composição deste banco de dados, foram considerados somente os indivíduos identificados até o nível de espécie. Para a avaliação da diversidade alfa foi utilizado o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e equabilidade de Pielou ( $J'$ ). Os valores para o índice de diversidade de Shannon das áreas foram comparados pelo teste  $t$  de Hutcheson (Zar 1996). As comparações foram feitas aos pares, porque o teste  $t$  de Hutcheson é o único disponível para comparações estatísticas entre valores de  $H'$ .

Estes dados foram utilizados para a análise de riqueza mensurada, como também foi feita uma projeção do número total de espécies a partir dos estimadores não paramétricos “*jackknife*” de primeira e segunda ordem, além dos estimadores Chao 1 e Chao 2, capazes de projetar a riqueza total de espécies, a partir da riqueza de espécies das amostras (Heltsche & Forrester 1983), com 5.000 randomizações. As análises foram realizadas utilizando-se o programa EstimateS 8.0 (Collwell 2006).

### **3.2.3 Similaridade**

As análises de similaridade e ordenação foram efetuadas com o programa FITOPAC SHELL, 1.6.4 (Shepherd 2006) utilizando-se a matriz de densidade absoluta das espécies das 10 áreas, tendo sido consideradas apenas as espécies com duas ou mais ocorrências, uma vez que espécies que apresentaram apenas uma ocorrência (consideradas aqui como espécies raras) não contribuem para a



ordenação das áreas por similaridade florística. Para os dados florísticos categóricos (presença e ausência) foi realizada a análise da similaridade entre as áreas, utilizando a mesma matriz de densidade absoluta, transformada em presença/ausência. Utilizou-se o coeficiente de similaridade de Jaccard (Brower & Zar 1984) e o método de agrupamento das médias não ponderadas (UPGMA) para representação gráfica sob a forma de dendrograma. Os resultados do coeficiente variam de 0 a 1, sendo que uma similaridade maior que 0,5 é considerada alta, e quanto mais próximo o valor de 1, maior a similaridade (Horn 1966).

### 3.2.4 Análises de ordenação e classificação

Foram aplicadas análises multivariadas para os dados quantitativos (densidade) das espécies arbóreas presentes nos 10 fragmentos comparados. Para isso foi realizada uma ordenação dos dados por meio da Análise de Correspondência Destendenciada (DCA, *Detrended Correspondence Analysis*, Hill & Gauch 1980). De forma complementar, principalmente para definir as espécies indicadoras e preferenciais dos grupos florísticos com base na frequência e densidade ( $n \geq 5$  indivíduos), utilizou-se a divisão hierárquica dicotômica por TWINSpan (*Two-Way Indicator Species Analysis*, Hill 1979), a partir da matriz de dados absolutos e sua frequência nas 10 áreas, com nível de corte de 0, 2, 5 e 10. Essas análises foram feitas com o uso do programa *PC-Ord for Windows* versão 4.0 (McCune & Mefford 1999).

## 3.3 - Resultados e discussão

A compilação das espécies arbóreas presentes nos dez fragmentos de FES estudados no Triângulo Mineiro totalizou 239 espécies (Tabela 3.1), além de três não identificadas, distribuídas em 163 gêneros e 58 famílias. As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (*sensu lato*) (38 espécies), subdividida em Fabaceae Faboideae (20), Fabaceae Mimosoideae (11), Fabaceae Caesalpinoideae (5) e Fabaceae Cercideae (2), seguida de Myrtaceae (20 espécies), Rubiaceae (13), Annonaceae (11), Moraceae (10), Lauraceae (9), Meliaceae (9) e Malvaceae (8). Essas oito famílias apresentaram grande contribuição para a diversidade arbórea regional, concentrando 48,8% do total de espécies.

Verificou-se, também, que 26 famílias foram representadas por apenas uma espécie. As famílias Annonaceae, Apocynaceae, Combretaceae, Fabaceae Faboideae, Fabaceae Mimosoideae, Lauraceae, Meliaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Salicaceae, Sapindaceae e Sapotaceae foram encontradas nos dez

fragmentos estudados. Quanto ao número de gêneros, as famílias mais bem representadas foram Fabaceae Faboideae (13 gêneros), Rubiaceae (13), Myrtaceae (10), Annonaceae (8), Euphorbiaceae, Fabaceae Mimosoideae e Malvaceae com sete gêneros cada. Aproximadamente 30% das famílias foram representadas por apenas um gênero.

Os gêneros mais bem representados em número de espécies foram *Aspidosperma*, *Machaerium* e *Ficus*, com sete espécies cada, seguidos de *Ocotea*, *Cordia*, *Inga*, *Trichilia* e *Casearia* com quatro espécies cada. Esses gêneros, juntos, concentraram 16,9% do total de espécies. O padrão de riqueza de famílias/gêneros encontrado corrobora com o descrito por Oliveira Filho & Fontes (2000) para o domínio da floresta estacional semidecidual do Oeste de Minas Gerais, com acentuada riqueza de espécies arbóreas das famílias Fabaceae, Myrtaceae, Lauraceae, Moraceae e Rubiaceae e dos gêneros *Aspidosperma*, *Ficus*, *Machaerium* e *Ocotea*.

Outros estudos realizados em florestas estacionais semidecíduais em Minas Gerais também apresentaram as famílias Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Lauraceae e Meliaceae como as de maior riqueza de espécies (Oliveira-Filho *et. al.* 1994, Vilela *et. al.* 1995, Pedralli *et.al.* 1997, Werneck *et. al.* 2000). Fabaceae, Myrtaceae e Lauraceae apresentam-se como as famílias de maior riqueza em trechos de Floresta Atlântica ombrófila de baixas altitudes no Estado do Rio de Janeiro (Moreno *et. al.* 2003, Peixoto *et. al.* 2004). No Estado de São Paulo, além das famílias de maior riqueza encontradas no presente estudo, há também um destaque para Melastomataceae e Solanaceae (Pagano & Leitão Filho 1987, Silva & Soares 2003). No nordeste do Brasil as famílias de maior destaque em número de espécies são Fabaceae Mimosoidea, Euphorbiaceae, Rubiaceae e Myrtaceae (Rodal *et. al.* 2005).

**Tabela 3.1** - Relação das espécies amostradas nos dez fragmentos de floresta estacional semidecidual do Triângulo Mineiro, MG, Brasil, em ordem alfabética de famílias e gêneros. DA = densidade absoluta; FR = frequência nos dez fragmentos estudados; \* Primeira ocorrência para o Triângulo Mineiro; \*\* Primeira ocorrência para o Estado de Minas Gerais em florestas estacionais semidecíduais, segundo o Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais (Oliveira-Filho 2006).

<b>Família/Espécie</b>	<b>Nome popular</b>	<b>DA</b>	<b>FR (%)</b>
<b>ANACARDIACEAE</b>			
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	gonçalo-alves	18	40
<i>Astronium nelson-rosae</i> Santin	gonçalo-alves	257	60
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeirinha	9	20
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	42	40
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	37	20
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	pau-pombo	85	50
<b>ANNONACEAE</b>			
<i>Annona cacans</i> Warm.	jaca-do-mato	29	50
<i>Annona montana</i> Macfad.*	araticum	1	10
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schlttdl.	embira	6	40
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	pinha-do-campo	222	60
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.*	pindaiva	28	10
<i>Porcelia macrocarpa</i> (Warm.) R.E.Fr.*	louro-branco	1	10
<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	araticum-do-mato	5	30
<i>Unonopsis lindmanii</i> R.E.Fr.	mutambi	102	40
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco	31	60
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	pindaiba	37	40
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	pindaiba	1	10
<b>APOCYNACEAE</b>			
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake ex Pittier	pereiro-amargo	10	10
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	peroba-rosa	25	40
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.*	pau-pereira	294	50
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	guatambú	8	10
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.*	guatambú-branco	28	50
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	peroba	8	30
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A.DC.	guatambú-vermelho	19	50
<b>AQUIFOLIACEAE</b>			
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	erva-mate	3	10
<b>ARALIACEAE</b>			
<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J.Wen	carobão	12	30
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole	14	20
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	morototó	29	80
<b>ARECACEAE</b>			
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	macaúba	5	10

**ASTERACEAE**

*Piptocarpha macropoda* Baker pau-de-fumo 6 30

**BIGNONIACEAE**

*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattus ipê-roxo 2 20

*Handroanthus serratifolia* (Vahl) Nicholson ipê-amarelo 22 70

*Jacaranda cuspidifolia* Mart. ex A.DC. jacarandá-caroba 2 20

*Jacaranda macrantha* Cham.\* carobão 4 20

*Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith ipê-branco 13 20

**BORAGINACEAE**

*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken\*\* freijó 1 10

*Cordia sellowiana* Cham. baba-de-boi 52 50

*Cordia superba* Cham. babosa-branca 13 10

*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. louro 5 20

**BURSERACEAE**

*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand breu, almécega 282 90

**CANNABACEAE**

*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg. esporão-de-galo 30 60

*Trema micrantha* (L.) Blume candiúba 3 20

**CARDIOPTERIDACEAE**

*Citronella paniculata* (Mart.) R.A.Howard citronela 4 10

**CARICACEAE**

*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC. mamaozinho 4 20

**CELASTRACEAE**

*Cheiloclinium cognatum* (Miers.) A.C.Sm. bacupari 407 90

*Maytenus floribunda* Reissek\* maiteno 71 60

*Maytenus robusta* Reissek cafezinho-do-mato 4 10

*Maytenus* sp. espinheira-santa 5 10

*Salacia elliptica* (Mart. ex Schult.) G.Don saputá 1 10

**CHRYSOBALANACEAE**

*Hirtella glandulosa* Spreng. bosta-de-rato 51 40

*Hirtella gracilipes* (Hook.f.) Prance hirtela 72 50

*Hirtella racemosa* Lam. pau-de-galego 11 10

**CLUSIACEAE**

*Calophyllum brasiliense* Cambess. guanandi 1 10

*Garcinia brasiliensis* Mart. bacupari 64 60

**COMBRETACEAE**

*Terminalia argentea* (Cambess.) Mart. capitão-do-campo 2 10

*Terminalia glabrescens* Mart. capitão 202 90

*Terminalia phaeocarpa* Eichler capitão-da-mata 56 60

**CUNONIACEAE**

*Lamanonia ternata* Vell. cinco-folhas-vermelhas 12 20

**EBENACEAE**

*Diospyros hispida* A.DC. marmelada-brava 108 50

**ELAEOCARPACEAE**

<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	ouriço	19	40
---------------------------------	--------	----	----

**ERYTHROXYLACEAE**

<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	mercúrio-da-mata	6	10
-------------------------------------	------------------	---	----

<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	cocão	3	10
---	-------	---	----

**EUPHORBIACEAE**

<i>Acalypha gracilis</i> (Spreng.) Müll.Arg.**	rabo-de-gato	7	20
--	--------------	---	----

<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	casca-doce	20	30
--	------------	----	----

<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	canudo-de-pito	25	10
--------------------------------	----------------	----	----

<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	vaquinha-branca	32	40
-----------------------------------	-----------------	----	----

<i>Micrandra elata</i> Müll.Arg.	leiteiro	118	10
----------------------------------	----------	-----	----

<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	pau-de-sapateiro	12	20
--	------------------	----	----

<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	5	30
---------------------------------------	----------	---	----

**FABACEAE CAESALPINOIDEAE**

<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	garapa	114	90
---	--------	-----	----

<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	chuva-de-ouro	9	30
---	---------------	---	----

<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba	155	100
-------------------------------------	---------	-----	-----

<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	119	100
------------------------------	--------	-----	-----

<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.*	faveiro	2	20
--	---------	---	----

<i>Sclerolobium paniculatum</i> Benth.	carvoeiro	3	10
--	-----------	---	----

**FABACEAE CERCIDEAE**

<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	pata-de-vaca	9	40
-------------------------------------	--------------	---	----

<i>Bauhinia unguolata</i> L.*	pata-de-vaca	20	50
-------------------------------	--------------	----	----

**FABACEAE FABOIDEAE**

<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	angelim-pedra	7	20
-----------------------------------	---------------	---	----

<i>Andira ormosioides</i> Benth.*	angelim	1	10
-----------------------------------	---------	---	----

<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	araribá	1	10
---	---------	---	----

<i>Dipteryx alata</i> Vogel	baru	5	20
-----------------------------	------	---	----

<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az.-Tozzi & H.C.Lima	embira-de-sapo	11	30
--	----------------	----	----

<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	coração-negro	7	30
-------------------------------------	---------------	---	----

<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	jacarandá-do-campo	69	70
-------------------------------------	--------------------	----	----

<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	jacarandá-de-espinho	25	30
--	----------------------	----	----

<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	2	10
--	--------------	---	----

<i>Machaerium opacum</i> Vogel	jacarandá	1	10
--------------------------------	-----------	---	----

<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	feijão-cru	20	60
--	------------	----	----

<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-pardo	62	60
----------------------------------	-----------------	----	----

<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	bálsamo	1	10
----------------------------------	---------	---	----

<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	tento	23	70
--------------------------------------	-------	----	----

<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	pau-pereira	50	30
-------------------------------------	-------------	----	----

<i>Platypodium elegans</i> Vogel	amendoim-do-campo	32	70
----------------------------------	-------------------	----	----

<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	sucupira-branca	2	10
-----------------------------------	-----------------	---	----

<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	angelim	69	90
----------------------------------	---------	----	----

<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	amargoso	1	10
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	espinheira-divina	21	40
<b>FABACEAE MIMOSOIDEAE</b>			
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	monjoleiro	37	70
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	camisa-branca	23	30
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	farinha-seca	5	10
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	67	20
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	esponjinha	5	10
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	tamboril	9	40
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá	9	50
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-ferro	10	10
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.*	ingá-amarelo	44	60
<i>Inga vera</i> Willd.	ingá-branco	84	40
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	167	50
<b>LACISTEMATACEAE</b>			
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby**	guruguva	3	20
<b>LAMIACEAE</b>			
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	tamanqueira	11	50
<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã	6	20
<b>LAURACEAE</b>			
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	noz-moscada	212	70
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	canela-do-brejo	3	10
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	canela	44	30
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela	29	50
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.*	canela	81	40
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-miúda	136	70
<i>Ocotea minarum</i> (Nees) Mez	canela	4	10
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	canela	8	10
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	canela-branca	51	40
<b>LECYTIDACEAE</b>			
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá	51	70
<b>LYTHRACEAE</b>			
<i>Lafoensia densiflora</i> Pohl	pacari	1	10
<b>MALPIGUIACEAE</b>			
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	murici	12	40
<b>MALVACEAE</b>			
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	pente-de-macaco	4	30
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	paineira	19	40
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	paineira-da-mata	28	50
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba	49	50
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo	6	20
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	199	90
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.)	embiruçu	3	20

A.Robyns

<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.*	sapotá	5	10
<b>MELASTOMATACEAE</b>			
<i>Miconia cuspidata</i> Mart. ex Naudin	pixirica	1	10
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	quaresmão	10	30
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.*	lacre-branco, sabiazeira	7	10
<b>MELIACEAE</b>			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	7	40
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	16	40
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro	23	50
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	marinheiro	19	20
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	catiguá	165	80
<i>Trichilia claussenii</i> C.DC.	catiguá-vermelha	130	20
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	carrapeta	55	70
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	trichilia-branca	28	70
<b>MONIMIACEAE</b>			
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	pimenteira	6	30
<b>MORACEAE</b>			
<i>Ficus clusiifolia</i> Schott*	gameleira	2	10
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	gameleira	6	40
<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	gameleira	1	10
<i>Ficus pertusa</i> L.f.*	gameleira	1	10
<i>Ficus trigona</i> L.f.	gameleira	3	20
<i>Ficus</i> sp 1	ficus	1	10
<i>Ficus</i> sp 2	ficus	1	10
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	tajuba	4	30
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	bapeba-branca	5	20
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	folha-de-serra	9	40
<b>MYRISTICACEAE</b>			
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	virola, bicuíba	127	80
<b>MYRSINACEAE</b>			
<i>Ardisia ambigua</i> Mez	lustroso	25	30
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	pororoca	2	10
<i>Myrsine leuconeura</i> Mart.	pororoca	2	20
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	pororoca	15	20
<b>MYRTACEAE</b>			
<i>Calypttranthes clusiifolia</i> O.Berg	canela-rapadura	5	30
<i>Calypttranthes widgreniana</i> O.Berg	canela-rapadura	7	20
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	gabirola	1	10
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg	gabirola	93	70
<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim	190	50
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	jaboticaba-do-mato	42	40
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	jambo-vermelho	27	30

<i>Eugenia subterminalis</i> DC.*	aracá-da-serra	20	20
<i>Gomidesia lindeniana</i> O.Berg	jambo	1	10
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	goiabeira-do-campo	11	60
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	goiabeira-da-mata	9	40
<i>Myrciaria glanduliflora</i> (Kiaersk.) Mattos & D.Legrand**	uvaia	106	40
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	cambuí	2	10
<i>Psidium longipetiolatum</i> D.Legrand**	araçá	2	10
<i>Psidium rufum</i> DC.	araçá	12	40
<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	araçazinho	41	50
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	guamirim	133	60
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Aston.*	jambo	1	10
Myrtaceae 1	goiaba-do-campo	1	10
Myrtaceae 2	goiaba-do-campo	1	10
<b>NYCTAGINACEAE</b>			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	folha-santa	28	10
<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	joão-mole	54	40
<i>Neea hermaphrodita</i> S.Moore**	caparosa	12	10
<b>OCHNACEAE</b>			
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	ouratea	12	50
<b>OLACACEAE</b>			
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	itaúbarana	113	60
<b>OLEACEAE</b>			
<i>Chionanthus trichotomus</i> (Vell.) P.S.Green	carne-de-vaca	3	10
<b>OPILIACEAE</b>			
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.	pau-marfim	24	50
<b>PHYLLANTHACEAE</b>			
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	figueirinha	27	70
<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	mata-peixe	2	10
<b>PIPERACEAE</b>			
<i>Piper amalago</i> L.	jaborandi	4	10
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	jaborandi	2	10
<b>POLYGONACEAE</b>			
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	cipó-pau	9	40
<b>PROTEACEAE</b>			
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	carne-de-vaca	31	80
<b>RHAMINACEAE</b>			
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	cafezinho	34	50
<b>RUBIACEAE</b>			
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	azeitona-preta	35	40
<i>Chomelia pohliana</i> Mull.Arg.	veludo-vermelho	14	40
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	marmelada	404	90
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	bugre-branco	32	60



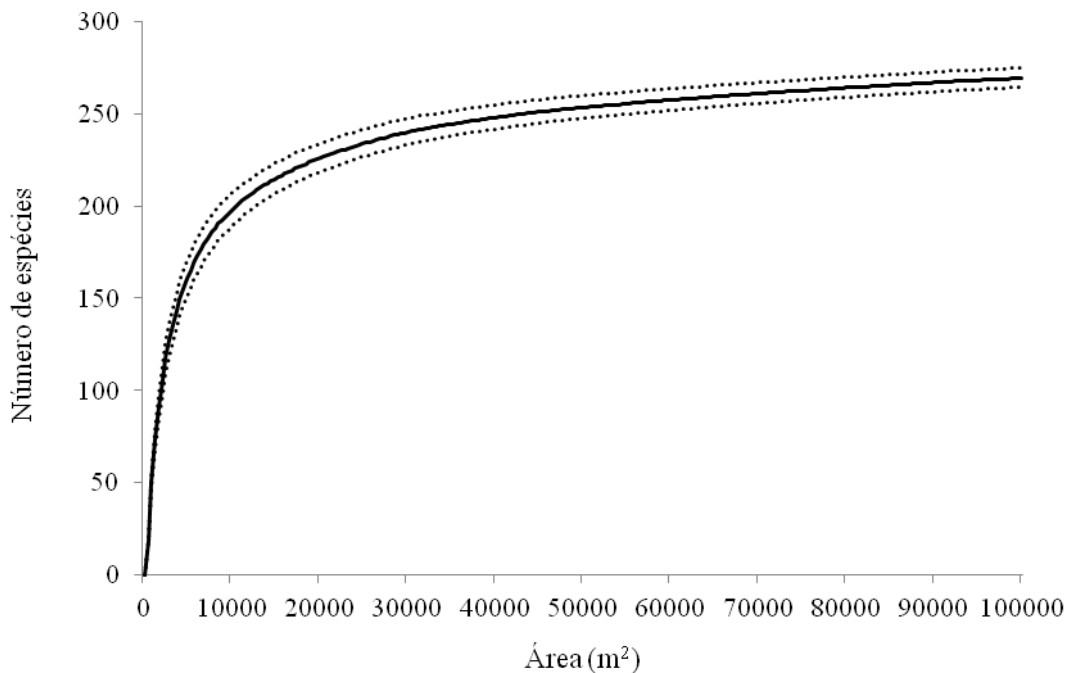
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	guiné-do-mato	21	70
<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.		43	50
<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	1	10
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	castanheira-do-mato	29	50
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	ixora-arbórea	131	90
<i>Machaonia brasiliensis</i> (Hoffmanss. ex Humb.) Cham. & Schltdl.*	sarandi-forquilha	2	10
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	chá-de-bugre	11	50
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyerl.*	jenipapo-rana	47	70
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	caqui-bravo	1	10
<b>RUTACEAE</b>			
<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.*	três-folhas	142	10
<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	pau-marfim	10	20
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	pau-marfim	6	10
<i>Pilocarpus spicatus</i> A.St.-Hil.*	alfavaca-cobra	1	10
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	laranjeira	11	30
<b>SALICACEAE</b>			
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	limãozinho	172	90
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	guassatonga	218	40
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	limãozinho	8	10
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guassatonga	65	60
<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	canudeiro	5	20
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.*	sapicuxava	1	10
<b>SAPINDACEAE</b>			
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A.Juss.) Radlk.	fruta-de-pomba	1	10
<i>Allophylus racemosus</i> Sw.	três-folhas-brancas	8	30
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	78	80
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	maria-pobre	10	20
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	saco-de-boi	2	10
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.**	camboatá	39	40
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá	105	70
<b>SAPOTACEAE</b>			
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	aguaí-da-serra	69	40
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí-leiteiro	161	20
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	fruta-de-papagaio	61	30
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	guapeva	42	70
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	guapeva	128	80
<b>SIPARUNACEAE</b>			
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	pau-de-anta	407	70
<b>STYRACACEAE</b>			
<i>Styrax camporum</i> Pohl	laranjinha-do-campo	35	50
<b>SYMPLOCACEAE</b>			

<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.*	congonha	8	10
<b>URTICACEAE</b>			
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	11	30
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtiga	10	10
<b>VERBENACEAE</b>			
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) A.Juss.	camará-de-lixá	3	20
<b>VOCHYSIACEAE</b>			
<i>Callisthene major</i> Mart.	cinzeiro	62	40
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	pau-terra-da-mata	5	30
<i>Qualea jundiahy</i> Warm.*	pau-terra-jundiaí	39	60
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	cinzeiro-da-serra	114	30
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-de-tucano	5	10

As riquezas totais de espécies projetadas pelos estimadores “*jackknife*” e Chao mostraram um padrão similar, em termos de expectativa do número máximo de espécies para as áreas amostradas (Tabela 3.2). Os resultados sugerem elevada riqueza regional de espécies arbóreas. As 242 espécies encontradas aproximam-se das riquezas projetadas pelos estimadores, demonstrando suficiência amostral ao longo dos dez hectares amostrados (Figura 3.1). Em sua análise da riqueza da flora arbórea da floresta estacional semidecidual da porção oeste da região Sudeste do Brasil, Oliveira Filho & Fontes (2000) listaram 699 espécies arbóreas em 25 trechos florestais, ou seja, a riqueza de espécies amostrada nos dez fragmentos florestais no Triângulo Mineiro representa 34,9% do total encontrado por estes autores para a porção Oeste do Sudeste brasileiro e, considerando os valores projetados pelos estimadores, esta riqueza se aproxima a 40%. Cabe ressaltar que a listagem apresentada por Oliveira Filho & Fontes (2000), incorpora espécies presentes em gradientes florestais, incluindo outras formações vegetais como cerradão e floresta aluvial e, portanto, o valor encontrado pelos autores pode indicar uma superestimativa, quando comparado aos resultados aqui obtidos somente para floresta estacional semidecidual.

**Tabela 3.2** - Estimadores de riqueza de espécies para as Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG, Brasil.

Estimadores de riqueza de espécies	Número de espécies
Jack 1 ordem	273
Jack 2 ordem	287
Chao 1	269
Chao 2	268



**Figura 3.1** - Suficiência amostral projetada pelo estimador “*jackknife*” para os dez fragmentos de floresta estacional semidecidual no Triângulo Mineiro, MG, Brasil. Linha tracejada: desvio padrão.

Das 242 espécies, apenas *Copaifera langsdorffii* Desf. e *Hymenaea courbaril* L. apresentaram-se com maior plasticidade em distribuição, atingindo 100% de ocorrência nos fragmentos (Tabela 3.1). Essas espécies são de grande amplitude adaptativa, ocorrendo em diversas formações florestais, como também em outras províncias geográficas e, por isso, consideradas generalistas quanto ao habitat (Oliveira Filho & Ratter 2000). Entretanto, 75 espécies ocorreram em pelo menos cinco dos fragmentos

estudados, dando destaque para *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Casearia gossypiosperma* Briq., *Cheilochlinium cognatum* (Miers.) A.C.Sm., *Ixora brevifolia* Benth., *Luehea grandiflora* Mart. & Zucc., *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Sweetia fruticosa* Spreng. e *Terminalia glabrescens* Mart., que ocorreram em nove fragmentos e podem, portanto, ser indicadas como espécies características das florestas estacionais semidecíduais dessa parte do Estado de Minas Gerais (Tabela 3.1). *Apuleia leiocarpa* e *Luehea grandiflora* também estão entre as espécies mais frequentes nas florestas estacionais semidecíduais na Zona da Mata Mineira, de acordo com um estudo apresentado por Ferreira Júnior *et. al.* (2007), reunindo 15 trabalhos realizados naquela porção do Estado.

Por outro lado, 31,8% (77) das espécies foram exclusivas de um único fragmento, sendo que 28 espécies ocorreram com apenas um indivíduo, ou seja, 11,5% das espécies foram amostradas com um indivíduo arbóreo em 10 hectares e podem ser consideradas exclusivas de seu local de ocorrência e raras em florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro. Martins (1993) mencionou que, para a Floresta Atlântica, o percentual de espécies raras varia entre 9,2 e 39,5%, tendo em vista que, para o mesmo autor, espécies raras são aquelas que contribuíram com apenas um único indivíduo na amostragem total. Dessa forma, a presença de espécies exclusivas para cada localidade evidencia a heterogeneidade entre as amostras (fragmentos), refletindo no aumento da diversidade beta. Deve-se salientar que o número reduzido de indivíduos de algumas populações, as constantes perturbações e o isolamento genético devido à fragmentação podem comprometer a conservação biológica de muitas espécies no Triângulo Mineiro, causando sérias dificuldades à sua preservação. Entretanto, algumas espécies, como *Galipea jasminiflora* (A.St.-Hil.) Engl. e *Micrandra elata* Müll.Arg., ocorreram em apenas um fragmento, mas com alta densidade (Tabela 3.1). Pennigton *et. al.* (2009), argumentam que espécies características de Florestas Estacionais Tropicais podem ser consideradas raras globalmente, mas comuns localmente.

Duas espécies encontradas na amostragem pertencem à lista de espécies ameaçadas de extinção no Estado de Minas Gerais (Fundação Biodiversitas 2007). *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae) e *Pterodon emarginatus* Vogel (Fabaceae) estão relacionadas na categoria “vulnerável”. A ocorrência dessas espécies nos fragmentos amostrados acentua ainda mais a importância da conservação dos remanescentes de florestas estacionais semidecíduais no Triângulo Mineiro, tanto em nível regional quanto estadual.

A composição de espécies arbóreas das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro mostrou relação com as florestas estacionais de baixa altitude do Leste de Minas Gerais, baseado na análise das espécies indicadoras feitas por Oliveira Filho & Fontes (2000). Das 57 espécies apontadas por estes autores como indicadoras da região leste de Minas Gerais, 36 (63,15%) foram registradas nos levantamentos no Triângulo Mineiro.

Baseando-se nas informações publicadas no Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais (Oliveira-Filho 2006), 25 espécies amostradas nos dez levantamentos apresentaram-se como a primeira ocorrência no Triângulo Mineiro (Tabela 3.1). Além disso, *Acalypha gracilis*, *Cordia alliodora*, *Lacistema aggregatum*, *Myrciaria glanduliflora*, *Neea hermaphrodita* e *Psidium longipetiolatum* apresentaram-se como a primeira ocorrência para as florestas estacionais semidecíduais no Estado de Minas Gerais. Este fato demonstra a importância de novos estudos, para que se possa aumentar a amostragem e, assim, o conhecimento a respeito da distribuição e da ecologia da flora arbórea no estado.

O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) variou entre os fragmentos, apresentando valores de diversidade entre 2,924 e 3,970 nats.ind<sup>-1</sup>, com equabilidade de Pielou ( $J$ ) entre 0,733 e 0,866 (Tabela 3.3). Esses valores de diversidade são relativamente mais baixos do que os frequentemente encontrados em florestas estacionais semidecíduais no Estado de Minas Gerais, os quais variam geralmente entre 3,2 e 4,2 nats.ind<sup>-1</sup> (Meira Neto & Martins 2000). Entretanto, esses valores estão próximos aos obtidos em florestas estacionais semidecíduais no Estado de São Paulo. Segundo Martins (1993), a diversidade está entre 3,16 e 3,63 nats/ind. para as florestas do interior paulista. Para Leitão Filho (1987), a diversidade das florestas estacionais no Cerrado é, em geral, menor que aquela observada nas florestas Amazônica e Atlântica.

**Tabela 3.3** - Informações sobre os dez fragmentos de floresta estacional semidecidual no Triângulo Mineiro, MG, Brasil, analisados quanto à diversidade da flora arbórea regional. H': índice de diversidade de Shannon; J: equabilidade de Pielou.

<b>Fragmento</b>	<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>H' (nats.ind<sup>-1</sup>)</b>	<b>J</b>
Água Fria	32	78	3,442	0,79
Ipiaçu	27	50	2,924	0,747
Monte Carmelo	38	98	3,97	0,866
Uberaba	34	88	3,275	0,733
Cruzeiro	33	79	3,366	0,768
Glória	37	86	3,705	0,832
Irara	37	73	3,471	0,809
Panga	36	98	3,778	0,824
Pereira	38	103	3,868	0,836
São José	41	88	3,509	0,784
Triângulo Mineiro	58	242	4,616	0,84

As comparações realizadas entre os índices de Shannon demonstraram a existência de dois grupos (Tabela 3.4). O primeiro grupo formado pelas áreas de maior índice de diversidade, acima de 3,705: Monte Carmelo, Pereira, Panga e Glória (Tabela 3.3 e 3.4) e o segundo grupo formado pelas áreas de menor índice de diversidade (valores entre 3,283 e 3,508): São José, Irara, Água Fria, Cruzeiro e Uberaba (Tabela 3.3 e 3.4). Para ambos os grupos não houve diferença significativa ao nível de 0,01%. Apenas Ipiaçu foi diferente significativamente de todas as áreas comparadas, apresentando o menor valor de diversidade entre as áreas amostradas.

Os valores mais baixos para *J* encontrados em alguns fragmentos indicam uma concentração relativamente alta na densidade de um pequeno número de espécies, as quais dominam a comunidade arbórea. O predomínio em número ou biomassa de poucas espécies em uma comunidade, também conhecido como dominância ecológica, não é incomum em florestas tropicais (Whitmore 1990). Entretanto, o índice de diversidade de Shannon (H'), quando analisado para o Triângulo Mineiro, considerando as dez áreas como uma única amostra, foi de 4,616 e a Equabilidade de Pielou de 0,840. Esse valor pode ser atribuído ao fato da amostragem cobrir áreas bastante heterogêneas, no que se refere ao tipo de solo, microclima, declividade, relevo, entre outros.

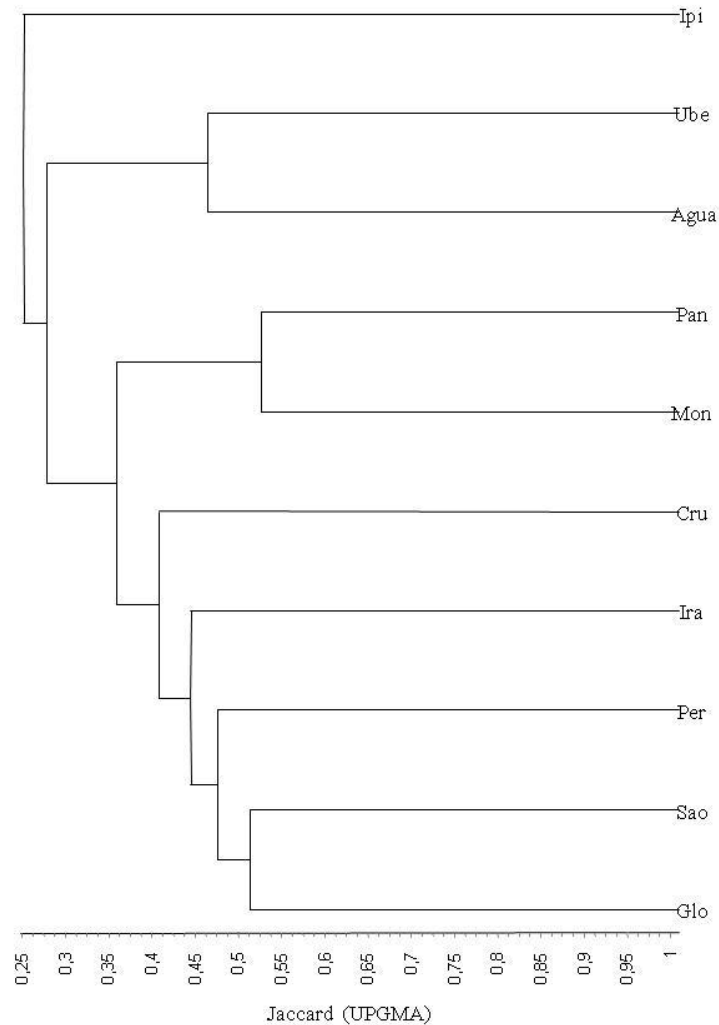
**Tabela 3.4** - Comparações entre os índices de diversidade de Shannon pelo teste *t* de Hutcheson, para os dez fragmentos de floresta estacional semidecidual no Triângulo Mineiro, MG, Brasil. S = fragmentos que apresentam valores do índice de diversidade de Shannon diferentes significativamente ao nível de significância de 0,01 e NS = fragmentos que apresentam valores do índice de diversidade de Shannon em que não se diferem significativamente ao nível de 0,01.

	Mon	Per	Pan	Glo	São	Ira	Agu	Cru	Ube	Ipi
Mon	-									
Per	NS	-								
Pan	S	NS	-							
Glo	S	S	NS	-						
São	S	S	S	S	-					
Ira	S	S	S	S	NS	-				
Agu	S	S	S	S	NS	NS	-			
Cru	S	S	S	S	S	NS	NS	-		
Ube	S	S	S	S	S	S	S	NS	-	
Ipi	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-

A análise da similaridade florística entre os fragmentos também evidenciou uma elevada heterogeneidade regional em relação às espécies arbóreas, refletindo em uma alta diversidade beta. Os fragmentos estudados apresentaram baixa similaridade florística (Figura 3.2). Com exceção dos valores comparativos entre Monte Carmelo e Panga (0,53) e entre Glória e São José (0,51) todos os outros valores foram inferiores ao limite de 0,5 para ser considerado como áreas similares floristicamente (Kent & Coker 1992). Esta baixa similaridade entre as áreas pode estar indicando alta diversidade regional, devido à diferenciação florística em função da alta heterogeneidade entre as amostras (Felfili *et. al.* 2004). O efeito da fragmentação e os processos de pressão antrópica nessa porção do Estado podem estar isolando populações e dificultando a reprodução principalmente das espécies consideradas raras. De fato, do total de 242 espécies, 77 (31,8%) foram restritas a apenas uma localidade amostrada.

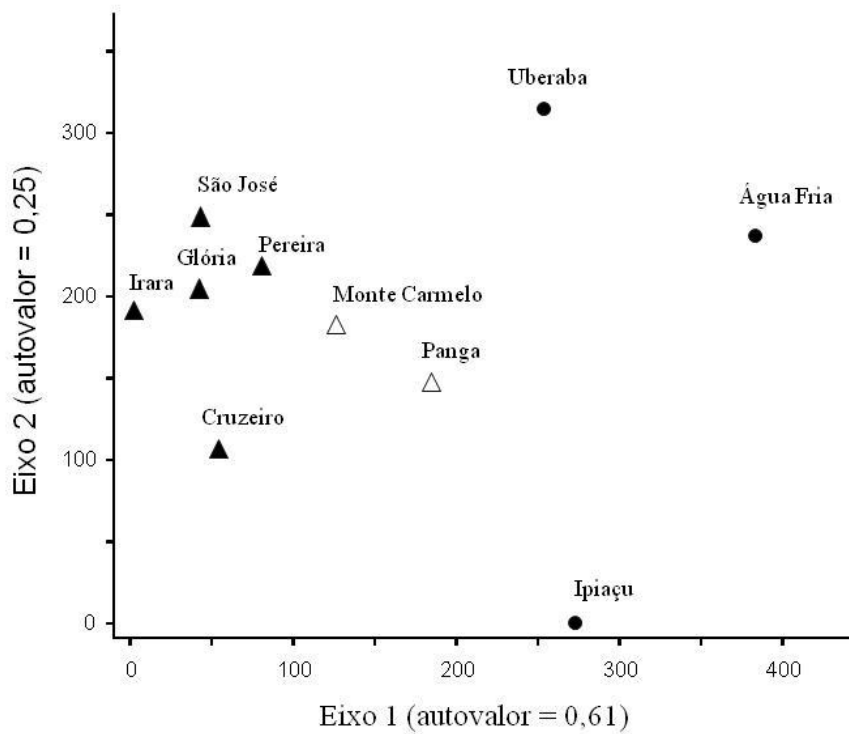
A análise de correspondência retificada, DCA, apresentou autovalores altos nos dois primeiros eixos de ordenação (0,61 e 0,25), sintetizando cerca de 85% da variação total dos dados (Figura 3.3). Valores acima ou próximos de 0,30 podem ser considerados altos e, refletem uma divisão forte entre os grupos (Gauch 1982). O eixo 1 apresentou autovalor de 0,61, indicando alta substituição de espécies entre as áreas estudadas. A distribuição das dez áreas no diagrama permite a visualização de um grande

grupo formado por sete áreas. A ordenação estrutural, à esquerda, contempla as áreas de Glória, Panga, Monte Carmelo, Cruzeiro, Irara, Pereira e São José. As demais áreas, Uberaba, Ipiacu e Água Fria, à direita, não formam um grupo coeso, indicando a formação de um gradiente curto, ou seja, a maioria das espécies está distribuída por todo gradiente, não apresentando espécies que se concentram em setores particulares do gradiente (ter Braak 1995).



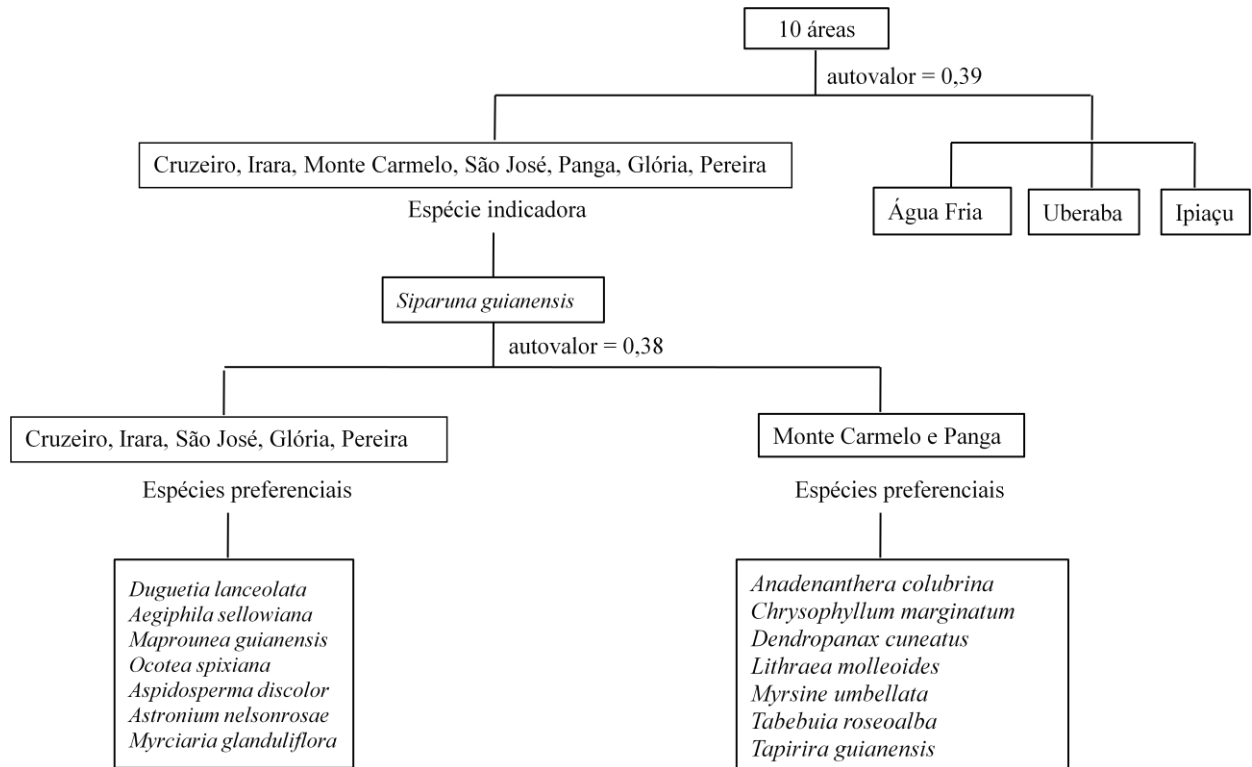
**Figura 3.2** - Dendrograma de similaridade (Coeficiente de Jaccard) produzido por análise de agrupamento (método de ligação UPGMA) da composição de espécies arbóreas entre os dez fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual do Triângulo Mineiro, MG, Brasil. Sigla dos fragmentos Tabela 2.1 (Capítulo 2).





**Figura 3.3** - Diagrama de ordenação nos dois primeiros eixos da análise de correspondência retificada (DCA), das dez áreas de florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG, Brasil.

A divisão feita pelo TWINSPLAN corroborou os resultados da ordenação pelo método DCA e pelo coeficiente de Jaccard. Desse modo, a classificação final separou as áreas em quatro grupos na primeira divisão (Figura 3.4), sendo que os fragmentos de Uberaba, Água Fria e Ipiapu ficaram isolados das demais áreas comparadas, devido a ausência de *Siparuna guianensis*, espécie considerada como indicadora do grupo formado no outro lado da dicotomia (Figura 3.4). Na segunda divisão, as áreas de Monte Carmelo e Panga foram separadas dos demais fragmentos (Figura 3.4).



**Figura 3.4** - Classificação pelo método TWINSpan das dez áreas de florestas estacionais semideciduais do Triângulo Mineiro, MG, Brasil.

As espécies preferenciais que ocorreram com alta densidade nos fragmentos Glória, Irara, São José, Cruzeiro e Pereira foram: *Aegiphila sellowiana*, *Aspidosperma discolor*, *Astronium nelson-rosae*, *Duguetia lanceolata*, *Maprounea guianensis*, *Myrciaria glanduliflora* e *Ocotea spixiana*. As espécies preferenciais que ocorreram com densidade alta nos fragmentos Monte Carmelo e Panga foram: *Anadenanthera colubrina*, *Chrysophyllum marginatum*, *Dendropanax cuneatus*, *Lithraea molleoides*, *Myrsine umbellata*, *Tabebuia roseoalba* e *Tapirira guianensis*.

As espécies observadas como preferenciais refletem as interações entre a flora das florestas estacionais semideciduais com as variáveis ambientais, bem como a influência da matriz de entorno, a qual pode ter levado à separação florística das áreas de Uberaba, Água Fria e Ipiacu dos demais grupos e à indicação de um maior número de espécies consideradas como de distribuição restrita a estes fragmentos.

A presente análise apontou a flora arbórea da floresta estacional semidecidual no Triângulo Mineiro como de alta diversidade em nível regional, mantendo, inclusive, espécies arbóreas raras ou vulneráveis a extinção, o que justifica medidas visando aumentar o número de unidades de conservação na região. O processo de fragmentação iniciado na década de 1970 no Triângulo Mineiro, devido principalmente ao incentivo dado pelo poder público aos proprietários rurais para o avanço das áreas ocupadas com a atividade agropecuária, teve como consequência direta a formação de muitos fragmentos florestais de tamanhos reduzidos e localizados, em sua maioria, em propriedades particulares. Este fato os torna a única opção para implementação de novas unidades de conservação para a preservação da biodiversidade remanescente.

### 3.4 Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, M.A.R. 2000. Conservação da biodiversidade em Minas Gerais: em busca de uma estratégia para o século XXI. Unicentro Newton Paixa, Belo Horizonte.
- ARAÚJO, G.M. & HARIDASAN, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas em Uberlândia, Triângulo Mineiro. *Naturalia* 22(1): 115-129.
- ARAÚJO, G.M., GUIMARAES, A.J.M. & NAKAJIMA, J.N. 1997. Fitossociologia de um remanescente de mata mesófila semidecídua urbana, bosque John Kennedy, Araguari, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 20(1): 67-77.
- COLLWELL, R.K. 2006. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0. User's guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS>. (último acesso em 13/05/2009).
- FELFILI, J.M., SILVA JÚNIOR, M.C., SEVILHA, A.C., FAGG, C.W., WALTER, B.M.T., NOGUEIRA, P.E.N. & REZENDE, A.V. 2004. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. *Plant Ecology* 175(1): 37-46.
- FERREIRA JÚNIOR, W.G., SILVA, A.F., MEIRA NETO, J.A.A, SCHAEFER, C.E.G.R., DIAS, A.S., IGNÁCIO, M. & MEDEIROS, M.C.M.P. 2007. Composição florística da vegetação de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. *Revista Árvore* 31(6): 1121- 1130.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. 2007. Revisão das Listas das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais. Mendonça M.P. (Coord.). [http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/lista\\_floramg.asp/](http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/lista_floramg.asp/). (último acesso em 21/09/2009).
- GAUCH H.G. 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 298 p.

- GUILHERME, F.A.G. & NAKAJIMA, J.N. 2007. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, em Uberlândia, MG. *Revista Árvore* 31(2): 329-338.
- GUSSON, A.E., LOPES, S.F., DIAS NETO, O.C., VALE, V.S., OLIVEIRA, A.P. & SCHIAVINI, I. 2009. Características químicas do solo e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Ipiacu, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 60(2): 403-414.
- HELTSCHKE, J.F. & FORRESTER, N.E. 1983. Estimating species richness using the jackknife procedure. *Biometrics* 39(4): 1-12.
- KENT, M. & COKER, P. 1992. *Vegetation Description and analysis, a Practical Approach*. London, Belhaven Press.
- LE BOURLEGAT, C.A. 2003. A fragmentação da vegetação natural e o paradigma do desenvolvimento rural. In: *Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste*. ( R.B. Costa, org). Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, p. 1-25.
- 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, Brasília*. *Simpósio Cerrado Anais Embrapa Cerrados, Planaltina*.
- MARTINS, F.R. 1993. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Editora UNICAMP, 2 ed, Campinas. 246 p.
- MEIRA NETO, J.A.A. & MARTINS, F.R. 2000. Estrutura da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual montana no Município de Viçosa – MG. *Revista Árvore* 24(2): 151- 160.
- MYERS, N., MITTERMEIR, R.A., MITTERMEIR, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENTS, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- 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 Botânica Brasilica* 17(3): 371-386.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Jhon Wiley & Sons, New York.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristics differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4): 793-810.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2000. Padrões florísticos das matas ciliares da região do Cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio. In: *Matas Ciliares: Conservação e recuperação*. (R.R. Rodrigues & H. Leitão-Filho, eds). EDUSP, São Paulo, pp: 73-90.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. 2006. *Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais*. Editora UFLA, Lavras. 423 p.

- PAGANO, S.N. & LEITÃO FILHO, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10(1): 37-47.
- PEDRALLI, G., FREITAS, V.L.O., MEYER, S.T., TEIXEIRA, M.C.B. & GONÇALVES, A.P.S. 1997. Levantamento florístico na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. *Acta Botanica Brasilica* 11(2): 191-213.
- PEIXOTO, G.L., MARTINS, S.V., SILVA, A.F. & SILVA, E. 2004. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(1): 151-126.
- PENNINGTON, R.T., LAVIN, M & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2009. Woody plant diversity, and the ecology in the Tropics: Perspectives from Seasonally Dry Tropical Forests. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 40:437-57.
- RODAL, M.J.M., LUCENA, M.F.A., ANDRADE, K.VS.A. & MELO, A.L. 2005. Mata do Toró: uma floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. *Hoehnea* 32(2): 283-294.
- ROSA, A.G. & SCHIAVINI, I. 2006. Estrutura da comunidade arbórea de um remanescente florestal urbano (Parque do Sabiá, Uberlândia, MG). *Bioscience Journal* 22(1): 151-162.
- SILVA, L.O., COSTA, D.A., ESPÍRITO SANTO-FILHO, K., FERREIRA, H.D. & BRANDÃO, D. 2002. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. *Acta Botanica Brasilica* 16(2):43-53.
- SILVA, L.A. & SOARES, J.J. 2003. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. *Revista Árvore* 27(5): 647-656.
- SIQUEIRA, A. S., ARAÚJO, G.M. & SCHIAVINI, I. 2006. Caracterização florística da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Carneiro, Lagamar, MG, Brasil. *Biota Neotropica* 6(3): 1-16 [http:// www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/fullpaper?bn00906032006](http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/fullpaper?bn00906032006).
- TABANEZ, A. J., VIANA, V. M. & DIAS, A. S. 1997. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 57(1): 47-60.
- VILELA, E.A., OLIVEIRA FILHO, A.T.; CARVALHO, D.A. & GAVILANES, M.L. 1995. Flora arbustivo-arbóreo de um fragmento de mata ciliar no Alto Rio Grande, Itutinga, Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica* 9(1): 87-100.
- WERNECK, 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 de Botânica* 23: 97-106.
- WHITMORE, T.C. 1990. *An introduction to tropical rain forests*. Clarendon Press, Oxford. 226 p.
- WHITMORE, T.C. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance and species loss. In: *Tropical Forest Remnants: Ecology, Managements and Conservation of Fragmented Communities*. (W.F., Laurence, J.R., Bierregaard, eds.). The University of Chicago Press, Chicago. pp. 3-14.

## **CAPITULO 4**

### **Padrões estruturais das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, Brasil**

## 4.1 Introdução

As florestas estacionais semidecíduais da região Sudeste do Brasil apresentam alta diversidade florística (Leitão-Filho 1982). Em Minas Gerais, as florestas estacionais semidecíduais predominavam em uma vasta região do centro-sul e leste do estado (IBGE 1993); entretanto, atualmente essas florestas ocorrem no estado na forma de manchas (Rizzini 1997), sendo reduzidos drasticamente na região (Oliveira-Filho 1994). Remanescentes florestais estão se extinguindo em alta escala, por representarem relictos reduzidos a pequenas áreas de ocorrência (Eiten 1990).

Torna-se urgente a necessidade de se avaliar a composição florística contida nos atuais fragmentos, por meio de sua quantificação, bem como compreender a organização espacial da comunidade e a direção das mudanças nos processos ecológicos. O estudo dos grupos ecológicos permitirá avaliar as potenciais perdas e ganhos para a conservação dos recursos naturais nesses ambientes. Existem na literatura inúmeros modelos e teorias que abordam os mecanismos que determinam e mantêm a diversidade de espécies, particularmente a alta diversidade de espécies em florestas tropicais (Spies 1998, Tilman 1999, Chesson 2000, Leigh *et. al.* 2000). Duas são as categorias que podem estar relacionadas como indicadores dessa grande biodiversidade, a primeira baseada nas espécies chaves e a segunda na identificação da estrutura chave (Lindenmayer *et. al.* 2000). Esta última categoria baseia-se na premissa de que o ecossistema contém compartimentos com uma variedade de componentes estruturais, que possuem diferentes recursos utilizados por diferentes espécies. Conseqüentemente existe uma correlação positiva entre elementos da biodiversidade e da complexidade dos componentes estruturais do ecossistema (Mac Nally *et. al.* 2001). Uma das possibilidades para o aumento desta complexidade estaria ligada a estratificação vertical das florestas.

Estudos da estrutura vertical, pouco investigados até o momento, devem ser tão importantes quanto aqueles relacionados à estrutura horizontal, considerando que tais estudos permitiriam maiores correlações entre a vegetação e outros fatores abióticos e bióticos, principalmente aqueles relacionados aos grupos ecológicos, de dispersão e deciduidade foliar, que podem ser resultado de mecanismos ecológicos (Tabarelli & Mantovani 1999).

O reconhecimento de estratos em florestas tropicais ainda é assunto muito controverso na literatura, pois as comparações da estrutura do dossel entre as florestas são difíceis. Primeiramente, pela variedade de caminhos em que a estrutura do dossel pode ser concebida, mensurada e descrita;

como também por uma variedade de parâmetros utilizados para descrever o dossel, além dos vários níveis de integração que podem ser usados como base para tais descrições.

Os estudos com estrutura vertical tiveram início com a elaboração de diagramas de perfil, estudando a vegetação de um trecho de floresta na Guiana, visando esclarecer controvérsias sobre a estratificação em floresta pluvial tropical (Davis & Richards 1933, 1934). O método desenvolvido por aqueles autores foi posteriormente utilizado por Richards (1939), Withmore (1975), Peixoto *et al.* (1995), entre outros. Com o passar do tempo, os estudos sobre estratificação utilizaram diferentes metodologias de acordo com as diferentes perguntas e focos desses estudos. Pagano & Leitão Filho (1987), com base na altura média da copa para cada espécie, estabeleceram a existência de dois estratos para uma floresta semidecidual em Rio Claro, SP. A identificação de estratos também foi realizada pela elaboração de histogramas de frequências de classes de alturas em uma floresta mesófila em Santa Rita do Passa Quatro, estado de São Paulo (Martins 1993). Contudo, também têm se empregado modelos, que levam em consideração a altura média e o desvio padrão, para a identificação dos estratos (Paula *et al.* 2004), bem como, o emprego de técnicas de análise multivariada (DCA) como aquela utilizada por Guilherme *et al.* (2004), baseada na distribuição das espécies por classe de altura. Desse modo, poucos estudos têm usado o mesmo padrão de procedimento para descrever e analisar a estratificação da floresta. Em parte isto se deve às diferentes perguntas e aos focos desses estudos, mas isto também é devido à falta de padronização da metodologia. As características locais e o histórico de ocupação que cada fragmento estudado apresenta, bem como, o momento sucessional em que a floresta se encontra também são fatores que contribuem para a dificuldade de padronização.

Este trabalho visa identificar padrões na estrutura das florestas estacionais semidecíduais (FES) do Triângulo Mineiro, por meio de um estudo da estratificação vertical do componente arbóreo, realizado em dez fragmentos localizados em cinco municípios da região. O objetivo do presente capítulo é determinar as espécies e grupos ecológicos de cada estrato encontrado nas FES do Triângulo Mineiro, visando responder as seguintes perguntas: 1) qual a estrutura vertical das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro? 2) a estrutura vertical é homogênia entre os fragmentos? 3) quais são os grupos ecológicos relacionados a cada estrato vertical? 4) existe um padrão de distribuição dos grupos ecológicos nos estratos entre as FES do Triângulo Mineiro?



## **4.2 Material e métodos**

### **4.2.1 Área de estudo e levantamento de dados**

Vide capítulo 2

### **4.2.2 Estrutura vertical**

A fitossociologia reconhece e define a estrutura das comunidades vegetais avaliando, momentaneamente, a frequência, densidade e dominância das espécies (Felfili & Rezende 2003). Entretanto, a avaliação recorrente desses parâmetros na análise da estrutura horizontal das florestas tropicais nem sempre evidencia a importância da estratificação no desenvolvimento das funções ecossistêmicas das espécies (Smith 1973). Os parâmetros fitossociológicos são calculados sem a diferenciação prévia da ocupação espacial das espécies nos estratos, o que pode resultar em espécies de diferentes estratos entre as de maior valor de importância (IVI). Dessa forma, além do uso da fitossociologia na descrição da estrutura de uma comunidade, deve-se considerar a análise da estratificação das florestas, pois possibilita determinar o valor ecológico das espécies em seus respectivos estratos de ocupação.

Como não há um consenso sobre a metodologia mais adequada para descrever a estrutura vertical das comunidades florestais, optou-se nesse trabalho por desenvolver uma metodologia que fosse adequada para representar a estratificação verificada em campo. Apesar da distribuição vertical nem sempre ser evidente em florestas tropicais e os limites dos estratos às vezes são imperceptíveis, Richards (1996) argumenta que, para efeitos descritivos, deve-se considerar a existência de três estratos.

Dessa forma, a análise da estrutura vertical segmentou as comunidades florestais em três estratos, partindo do pressuposto da existência notória de um dossel e, conseqüentemente, de um sub-bosque. O estrato intermediário seria formado por um conjunto de espécies que fazem parte de um contínuo entre o sub-bosque sombreado e o dossel. A análise da estratificação da floresta foi realizada por espécie e não por indivíduos, para assim representar a real ocupação da mesma na estrutura vertical e relacionar essa posição com a função na comunidade (Smith 1973).

Primeiramente, analisamos os dez fragmentos como pertencente a uma única amostra, representando as FES do Triângulo Mineiro (10 hectares), na tentativa de apresentar as espécies

características de cada estrato. Posteriormente, realizamos as análises por fragmento, para visualizarmos as variações florística e estrutural nos estratos entre as áreas.

Inicialmente, utilizamos apenas aquelas espécies que apresentavam o mínimo de 10 indivíduos na amostragem total, na tentativa de representar a população, excluindo da análise as espécies de baixa densidade. Posteriormente, as espécies que não entraram no critério de inclusão da análise (mínimo de 10 indivíduos), foram classificadas com base na altura máxima atingida e, a partir daí, integramos ao conjunto de espécies formadoras de cada estrato.

Para a determinação dos estratos verticais, a floresta foi segmentada utilizando-se uma análise não paramétrica, dada por quartil e mediana. A análise iniciou-se com a obtenção do quartil 3 das alturas dos indivíduos da comunidade (alturas de todos os indivíduos selecionados correspondentes às espécies com mais de 10 indivíduos). O terceiro quartil (Q3) delimita os 75% dos menores valores, portanto, é a medida que detém a propriedade de ter 75% dos dados abaixo do seu valor. Posteriormente foi obtido o quartil 3 das alturas de cada espécie, para determinar a posição da mesma nos estratos verticais. Desse modo, o quartil 3 foi utilizado com base na premissa de que os 25% dos indivíduos mais altos de uma determinada espécie podem representar sua real posição na estrutura vertical. É esperado que os indivíduos mais altos da espécie representem sua fase reprodutiva (Gourlet-Fleury *et. al.* 2005) e, por consequência, realizar processos como polinização e dispersão, que demonstram interações importantes no ecossistema.

Com os valores obtidos do terceiro quartil calculado para a comunidade e para as espécies selecionadas, classificamos os estratos seguindo os seguintes critérios e limites:

Estrato dossel:  $Q3e \geq Q3c$ ;

Estrato sub-bosque:  $Q3e \leq Mc$ ;

Estrato intermediário:  $Mc < Q3e < Q3c$ ;

Onde:  $Q3e$  = terceiro quartil das alturas dos indivíduos amostrados da espécie;  $Mc$  = mediana das alturas dos indivíduos amostrados da comunidade;  $Q3c$  = terceiro quartil das alturas dos indivíduos amostrados da comunidade.

Dessa forma, para a espécie ser classificada como de dossel, o quartil 3 das alturas de seus indivíduos deve ser maior ou igual ao quartil 3 das alturas dos indivíduos da comunidade, estabelecendo-se assim o primeiro estrato vertical. Isso significa que pelo menos 25% dos indivíduos

de uma determinada espécie são mais altos do que 75% dos indivíduos da comunidade. Assim, o dossel é formado pelas espécies mais altas da comunidade arbórea.

O segundo estrato selecionado foi o sub-bosque. As espécies exclusivas desse estrato são classificadas como tolerantes à sombra e possuem os processos de reprodução e crescimento em condições de sombreamento. Esse critério de separação de espécies por diferentes estratégias de crescimento por luz ou sombra foi descrito por Hubbel & Foster (1986) e Whitmore (1988, 1989). Para a espécie ser classificada como de sub-bosque, o quartil 3 das alturas de seus indivíduos deve ser menor ou igual à mediana das alturas dos indivíduos de toda comunidade. Isso significa que pelo menos 75% dos indivíduos de uma determinada espécie são mais baixos do que 50% dos indivíduos da comunidade. Assim, o sub-bosque foi formado pelas espécies mais baixas da comunidade arbórea incluídas na amostragem. O estrato intermediário foi formado pelas espécies que não foram classificadas como de dossel ou de sub-bosque, conforme os critérios de classificação acima descritos, sendo incluídas nesse estrato todas as espécies em que o quartil 3 da altura de seus indivíduos estivesse entre os valores da mediana e do quartil 3 calculado para toda comunidade arbórea.

A justificativa para o uso do quartil e mediana baseou-se na premissa de que a distribuição de frequência para os dados de alturas dos indivíduos arbóreos geralmente apresenta um padrão exponencial negativo (dados não normais). Dessa forma, não se pode utilizar a média das alturas para a determinação dos estratos. Além disso, apenas o uso da altura máxima para a determinação dos estratos verticais pode não representar a real maturidade dos indivíduos da espécie, pois se um indivíduo de uma dada espécie cresce muito acima dos demais, e isso é verificado muitas vezes em campo, o estrato ocupado por aquela espécie passa a ser superestimado, e assim, o uso do terceiro quartil representa, com menor margem de erro, o estrato vertical de cada espécie.

Depois de posicionadas as espécies nos estratos da comunidade arbórea, todos os indivíduos daquela espécie foram utilizados nas análises, mesmo aqueles considerados como regenerantes e localizados em estratos inferiores. Para a determinação das espécies mais representativas de cada estrato, criamos um índice, denominado Índice de Valor Ecológico (IVE), que consiste na multiplicação da densidade relativa pela frequência da espécie nos dez fragmentos amostrados. Utilizamos estes dois parâmetros, pois consideramos as espécies de maior densidade e/ou frequência nos fragmentos. Após esta análise, hierarquizamos as espécies de forma decrescente em relação ao IVE.

Classificamos, também, as espécies de cada estrato quanto aos grupos sucessionais, síndrome de dispersão e deciduidade foliar. A classificação em grupos sucessionais foi baseada nos trabalhos

realizados por Gandolfi *et. al.* (1995), Tabarelli & Mantovani (1997), Pinard *et. al.* (1999), Fonseca & Rodrigues (2000), Silva *et. al.* (2003), Paula *et al.* (2004), Santos *et. al.* (2004), além de observações sobre a ocorrência das espécies no campo. Separamos as espécies em três categorias sucessionais, de acordo com a nomenclatura estabelecida por Gandolfi *et. al.* (1995): pioneiras (P), secundárias iniciais (SI) e secundárias tardias (ST). Para as síndromes de dispersão, adotamos os critérios morfológicos dos frutos definidos por van der Pijl (1982), sendo as espécies classificadas em zoocóricas, anemocóricas e autocóricas. Em relação a deciduidade foliar, classificamos as espécies em perenifólias ou decíduas, com base em registros na literatura e observações no campo.

#### **4.2.3 Análise multivariada**

Utilizamos a ordenação dos dados por meio da Análise de Componentes Principais (PCA) (Causton 1988), processada pelo programa PC-ord for Windows versão 4.0 (McCune & Mefford 1999) para investigar as relações entre os grupos ecológicos característicos de cada estrato (dossel, intermediário e sub-bosque) nos 10 fragmentos analisados. A PCA forma padrões a partir da matriz de dados dos grupos ecológicos (grupos sucessional, síndrome de dispersão e deciduidade) quantitativos relacionados aos fragmentos amostrados.

### **4.3 Resultados**

#### **4.3.1 Riqueza e estrutura da comunidade**

Amostramos um total de 9932 indivíduos, pertencentes a 242 espécies, 163 gêneros e 58 famílias nos dez fragmentos (Tabela 4.1). O número de espécies por área variou de 50 em Ipiaçu a 103 em Pereiras. Os resultados quantitativos estruturais referentes aos fragmentos amostrados, bem como para o Triângulo Mineiro estão resumidos na Tabela 4.1.

A densidade por área variou de 798 ind.ha<sup>-1</sup> em Monte Carmelo a 1292 ind.ha<sup>-1</sup> no Panga, com 60% das áreas apresentando uma densidade inferior a 1000 ind.ha<sup>-1</sup>. A área basal variou de 15,14 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup> em Ipiaçu a 45,78 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup> em Uberaba. Cerca de 80% das áreas apresentaram área basal inferior a 30 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup> (Tabela 4.1). O menor valor de área basal para o fragmento de Ipiaçu deve-se à maior densidade de indivíduos de pequeno porte e a presença de poucos indivíduos de grande porte. Este fato pode estar relacionado ao histórico de perturbação da área, com fortes indícios de corte seletivo. No caso de Uberaba, o maior valor em área basal é devido a presença de indivíduos de grande porte,

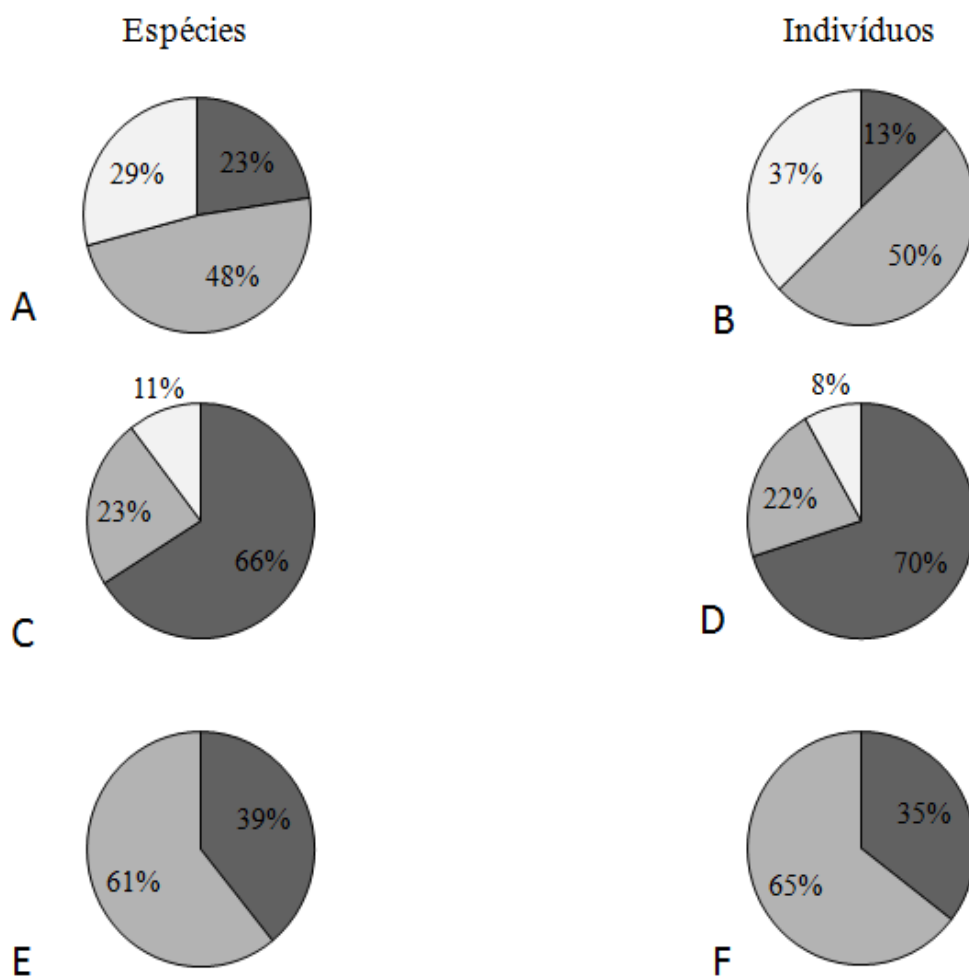
principalmente da espécie *Micrandra elata*, que foi amostrada no local com densidade de 118 ind.ha<sup>-1</sup> e área basal de 24,51 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>, além de espécies como *Cariniana estrellensis* e *Hymenaea courbaril* também com indivíduos de grande porte. A floresta estacional semidecidual de Uberaba, está em estágio mais avançando de sucessão, devido principalmente a sua baixa densidade, aliada a uma grande área basal por hectare.

O padrão para abundância de espécies, considerando os valores de densidade e área basal, demonstra que um pequeno número de espécies (as dez espécies de maior VI) representa mais de 50% da densidade e área basal total para cada fragmento. As tabelas da estrutura e fitossociologia dos dez fragmentos, calculadas por estrato, estão apresentados nos Anexos de 1 a 10.

A análise em relação aos grupos ecológicos demonstrou que o padrão para as FES do Triângulo Mineiro é formado por espécies e indivíduos secundários iniciais, zoocóricos e perenifólios (Figura 4.1). Este padrão foi pronunciado com valores próximos ou superiores a 50% (Figura 4.1).

**Tabela 4.1** - Informações sobre a riqueza e estrutura das comunidades arbóreas de floresta estacional semidecidual amostradas nos dez fragmentos e no Triângulo Mineiro, MG. \* valor médio (desvio padrão)

Fragmento	Famílias	Espécies	Densidade (ind.ha <sup>-1</sup> )	Area basal (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )
Água Fria	32	78	839	25,50
Ipiacu	27	50	837	15,14
Monte Carmelo	38	98	798	26,37
Uberaba	34	88	805	45,78
Cruzeiro	33	79	1233	23,50
Glória	37	86	976	26,15
Irara	37	73	945	26,98
Panga	36	98	1292	21,71
Pereira	38	103	1144	26,81
São José	41	88	1063	35,83
Triângulo Mineiro	58	242	*993 ± 182	*27,38 ± 8,26

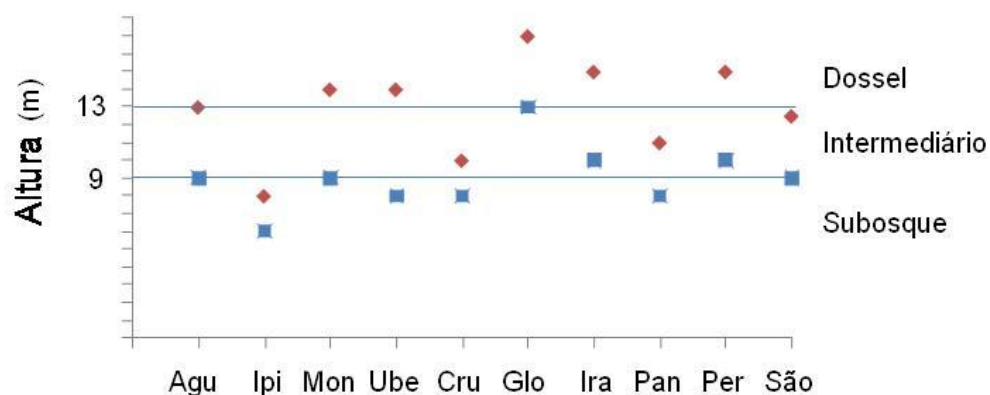


**Figura 4.1** – Distribuição relativa das espécies e indivíduos arbóreos das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG. 4.1A – espécies e 4.1B - indivíduos distribuídos nos grupos sucessionais: branco = secundárias tardias, cinza claro = secundárias iniciais e cinza escuro = pioneiras. 4.1C – espécies e 4.1D – indivíduos distribuídos quanto à síndrome de dispersão: branco = autocoria; cinza claro = anemocoria e cinza escuro = zoocoria. 4.1E – espécie e 4.1F – indivíduos distribuídos quanto à deciduidade: cinza claro = perenifólias e cinza escuro = decíduas.

### 4.3.2 Estrutura vertical

O valor do quartil 3 calculado para as alturas dos indivíduos arbóreos das FES do Triângulo Mineiro foi de 13 m e a mediana foi 9 m. Dessa forma, o dossel compreendeu todas as espécies que apresentaram o quartil 3 de sua população maior ou igual a 13 metros; o sub-bosque é formado pelas espécies em que o quartil 3 das alturas de seus indivíduos foi menor ou igual a 9 m (mediana das alturas da comunidade) e o estrato intermediário composto por todas as espécies cujos indivíduos não se enquadraram nos critério de classificação para dossel e sub-bosque, ou seja, em que as alturas de seus indivíduos variaram entre 9 e 13 metros. As espécies que não apresentaram um mínimo de 10 indivíduos tiveram a determinação de qual estrato pertenciam pela altura máxima alcançada pela espécie.

O quartil 3 e a mediana encontrada para cada fragmento variou em torno dos valores calculados para as FES do Triângulo Mineiro (Figura 4.2). O fragmento Ipiaçu apresentou os menores valores de alturas entre os fragmentos, possibilitando a formação de um dossel abaixo do limite da altura calculado para o sub-bosque das FES do Triângulo Mineiro (Figura 4.2). Por outro lado, o fragmento do Glória apresentou os maiores valores de alturas dos indivíduos arbóreos, possibilitando a formação de um sub-bosque na mesma altura (13 m) calculada para o dossel das FES do Triângulo Mineiro (Figura 4.2). As espécies características para cada estrato de cada fragmento estão apresentadas nos Anexos de 1 a 10.



**Figura 4.2** – Variação dos valores de quartil e mediana, para cada fragmento (eixo x) em relação ao valor encontrado para as FES do Triângulo Mineiro, MG (linhas horizontais). ◆ = quartil 3; ■ = mediana. Ver as siglas dos fragmentos na Tabela 4.1.

O esquema para a estrutura vertical das florestas estacionais semidecíduais estudadas no Triângulo Mineiro é dada pela Figura 4.3, e se pode conferir as espécies mais representativas de cada estrato na Tabela 4.2. Todas as espécies características de cada estrato para a FES do Triângulo Mineiro estão apresentadas no Anexo 11. As espécies estão organizadas em ordem de maior IVE (Índice de Valor Ecológico).

O maior número de espécies está concentrado no dossel (116) representando 48% do total de espécies. O sub-bosque representa 28,5% (69 espécies) e o intermediário 23,5% (57 espécies) do total de espécies encontradas nos dez levantamentos. Em relação ao número de indivíduos, para as espécies características de cada estrato, o dossel representa 44% (4408 indivíduos) do total, enquanto que o sub-bosque e o estrato intermediário representam 28,6 e 27,4%, respectivamente.



**Figura 4.3** – Estrutura vertical esquemática das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG. As espécies mais representativas, com base no IVE, de cada estrato estão apresentadas na Tabela 4.2. As linhas horizontais correspondem a delimitação teórica calculada para cada estrato, de acordo com a metodologia aplicada.

As espécies de maior IVE do dossel variaram em relação ao peso dos valores de frequência e densidade (Anexo 11). Algumas espécies apresentaram maiores valores em frequência, como *Copaifera langsdorffii*, *Hymenaea courbaril*, *Apuleia leiocarpa*, *Pouteria torta* e *Virola sebifera*, outras apresentaram valores maiores de densidade, como *Astronium nelsonrosae*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Aspidosperma discolor*, *Diospyros hispida* e *Vochysia magnifica* enquanto algumas apresentaram valores altos tanto para frequência como para densidade, como *Protium heptaphyllum* e *Terminalia glabrescens*.



Em relação ao estrato intermediário, *Ixora brevifolia*, *Cupania vernalis*, *Sweetia fruticosa* e *Roupala brasiliensis* apresentaram frequência superior a 80% nas áreas. Já *Casearia grandiflora*, *Eugenia florida*, *Chrysophyllum marginatum*, *Siphoneugena densiflora* e *Trichilia clausenii* apresentaram densidades superiores a 130 indivíduos nos dez hectares. *Casearia gossypiosperma* e *Duguetia lanceolata* apresentaram valores altos, tanto para frequência como para densidades (Anexo 11).

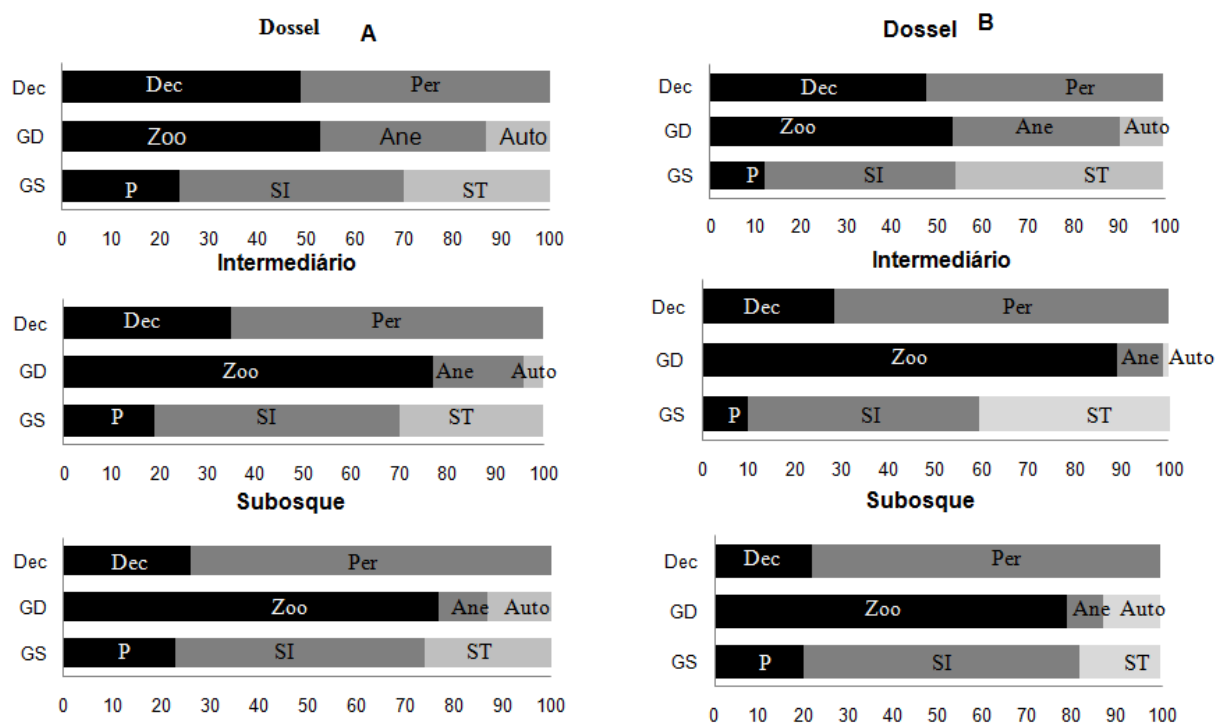
**Tabela 4.2** - As 20 espécies de maior Valor Ecológico (IVE) em cada estrato, para as florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG.

Dossel	Intermediário	Sub-bosque
<i>Protium heptaphyllum</i>	<i>Casearia gossypiosperma</i>	<i>Cheiloclinium cognatum</i>
<i>Terminalia glabrescens</i>	<i>Duguetia lanceolata</i>	<i>Cordia sessilis</i>
<i>Copaifera langsdorffii</i>	<i>Ixora brevifolia</i>	<i>Siparuna guianensis</i>
<i>Astronium nelsonrosae</i>	<i>Eugenia florida</i>	<i>Luehea grandiflora</i>
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	<i>Casearia grandiflora</i>	<i>Trichilia catigua</i>
<i>Aspidosperma discolor</i>	<i>Siphoneugena densiflora</i>	<i>Piptadenia gonoacantha</i>
<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Matayba guianensis</i>	<i>Campomanesia velutina</i>
<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Heisteria ovata</i>	<i>Maytenus floribunda</i>
<i>Pouteria torta</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Myrciaria glanduliflora</i>
<i>Virola sebifera</i>	<i>Sweetia fruticosa</i>	<i>Hirtella gracilipes</i>
<i>Ocotea corymbosa</i>	<i>Machaerium brasiliense</i>	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>
<i>Diospyros hispida</i>	<i>Unonopsis lindmanii</i>	<i>Guapira venosa</i>
<i>Tapirira obtusa</i>	<i>Casearia sylvestris</i>	<i>Coussarea hydrangeifolia</i>
<i>Machaerium villosum</i>	<i>Trichilia elegans</i>	<i>Celtis iguanaea</i>
<i>Cariniana estrellensis</i>	<i>Garcinia brasiliensis</i>	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>
<i>Vochysia magnifica</i>	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	<i>Eugenia involucrata</i>
<i>Inga vera</i>	<i>Trichilia clausenii</i>	<i>Coutarea hexandra</i>
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	<i>Roupala brasiliensis</i>	<i>Galipea jasminiflora</i>
<i>Simira sampaioana</i>	<i>Faramea hyacinthina</i>	<i>Bauhinia unguolata</i>
<i>Nectandra membranacea</i>	<i>Trichilia pallida</i>	<i>Eugenia ligustrina</i>

No sub-bosque, as espécies de maior frequência são também aquelas de maiores densidades, como *Cheiloclinium cognatum*, *Cordia sessilis*, *Siparuna guianensis*, *Luehea grandiflora* e *Trichilia catigua*. Entretanto, o sub-bosque também apresenta espécies de baixa frequência nas áreas, porém com alta densidade, tais como *Piptadenia gonoacantha*, *Myrciaria glanduliflora* e *Galipea jasminiflora* (Anexo 11).

### 4.3.3 Grupos ecológicos na estrutura vertical

De forma geral, a análise dos grupos ecológicos na estrutura vertical das FES do Triângulo Mineiro evidenciou o mesmo padrão encontrado quando não analisada a estratificação, sendo um padrão de grupos ecológicos formado por espécies e indivíduos secundários iniciais, zoocóricos e perenifólios (Figura 4.4). Com exceção para a maior representatividade de indivíduos secundários tardios no dossel (46%).



**Figura 4.4** - Distribuição percentual do número de espécies (a) e indivíduos (b) dos grupos ecológicos para cada um dos estratos da floresta estacional semidecidual do Triângulo Mineiro, MG. Per = perene; Dec = decíduo; Auto = autocórico; Anem = anemocórico; Zoo = zoocórico; ST = secundária tardia; SI = secundária inicial; P = pioneira.

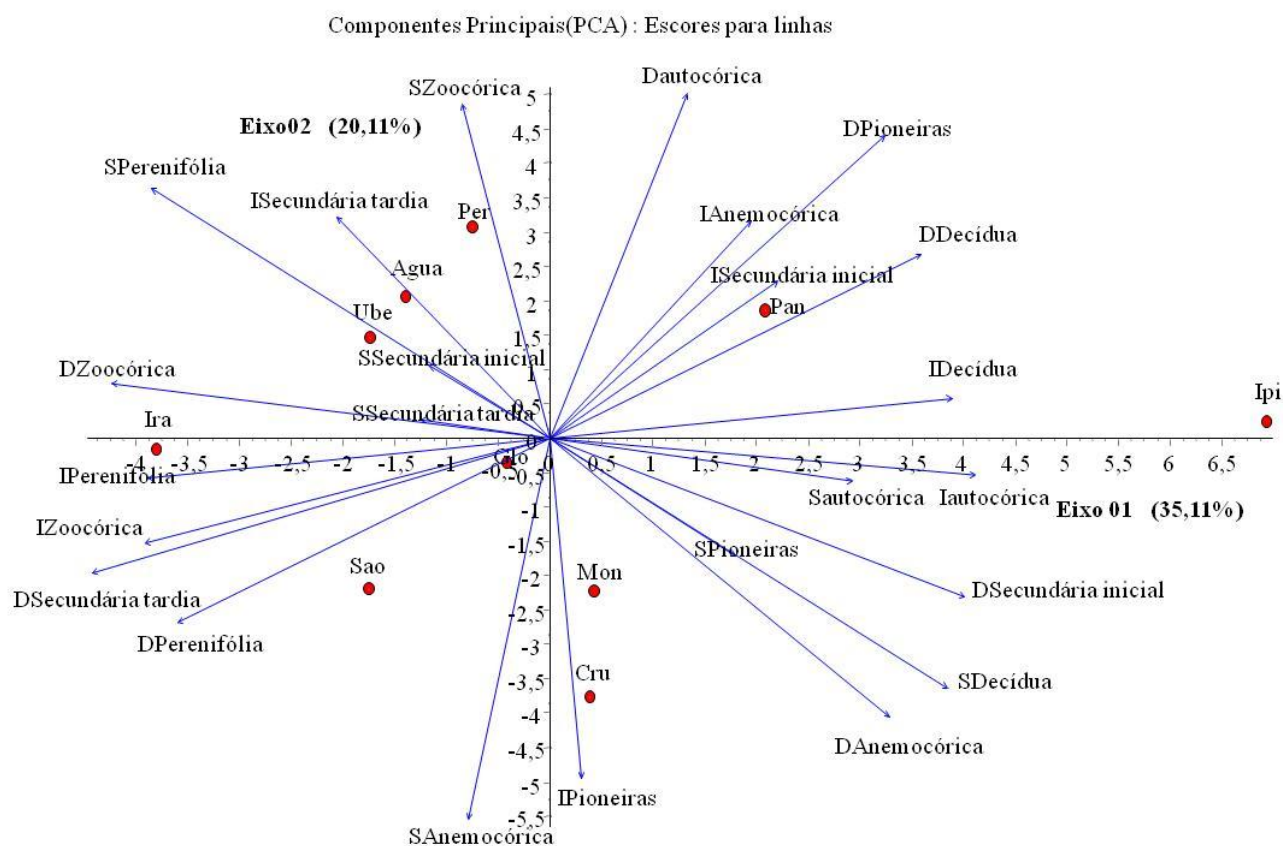
### 4.3.4 Grupos ecológicos nos dez fragmentos de FES do Triângulo Mineiro (PCA)

A análise de ordenação para os caracteres ecológicos das espécies amostradas nos dez fragmentos estudados indicou a formação de quatro grupos. O primeiro formado pelas áreas Panga e Ipiacu, apresentando um predomínio de espécies pioneiras no dossel como *Enterolobium contortisiliquum*, *Lithraea molleoides*, *Piptadenia gonoacantha*, *Luehea grandiflora* e *Guazuma ulmifolia*, o segundo grupo formado por Monte Carmelo e Cruzeiro, o terceiro por Glória, São José e Irara e o último grupo formado por Uberaba, Pereira e Água Fria (Figura 4.5).

Os dois primeiros eixos da análise de componentes principais (PCA) explicaram 55,22% da variância dos caracteres ecológicos entre os fragmentos. Os fragmentos Panga e Ipiaçu se distanciaram dos demais devido a alta densidade no dossel de espécies decíduas e pioneiras, no estrato intermediário de espécies decíduas, anemocóricas e secundárias iniciais e no sub-bosque de espécies autocóricas (Figura 4.5).

O grupo formado pelos fragmentos Monte Carmelo e Cruzeiro apresenta alta densidade de espécies anemocóricas e secundárias iniciais no dossel, espécies pioneiras no estrato intermediário e espécies pioneiras e decíduas no sub-bosque (Figura 4.5). Já o grupo formado pelos fragmentos Glória, São José e Irara apresentou alta densidade de espécies perenes e secundárias tardias no dossel e espécies zoocóricas e perenifólias no estrato intermediário (Figura 4.5).

O último grupo, formado pelos fragmentos Uberaba, Água Fria e Pereiras, apresenta alta densidade de espécies zoocóricas, secundárias tardias e perenifólias no sub-bosque, espécies secundárias tardias no estrato intermediário e espécies zoocóricas no dossel (Figura 4.5).



**Figura 4.5** – Análise dos componentes principais (PCA) por espécies, evidenciando os caracteres ecológicos por estrato mais representativos para a separação das áreas de florestas estacionais semideciduais no Triângulo Mineiro, MG. As siglas dos fragmentos ver Tabela 4.1. D = dossel; I = intermediário; S = sub-bosque.

Em relação ao número de indivíduos, a análise de ordenação para os caracteres ecológicos indicou que os fragmentos Uberaba e Ipiacu apresentaram as maiores distâncias em relação a todos os outros fragmentos, embora por fatores distintos. Os outros fragmentos estão agrupados em dois subgrupos, o primeiro formado pelas áreas do Panga, Monte Carmelo e Cruzeiro e o segundo formado por Pereira, Irara, Glória, São José e Água Fria (Figura 4.6).

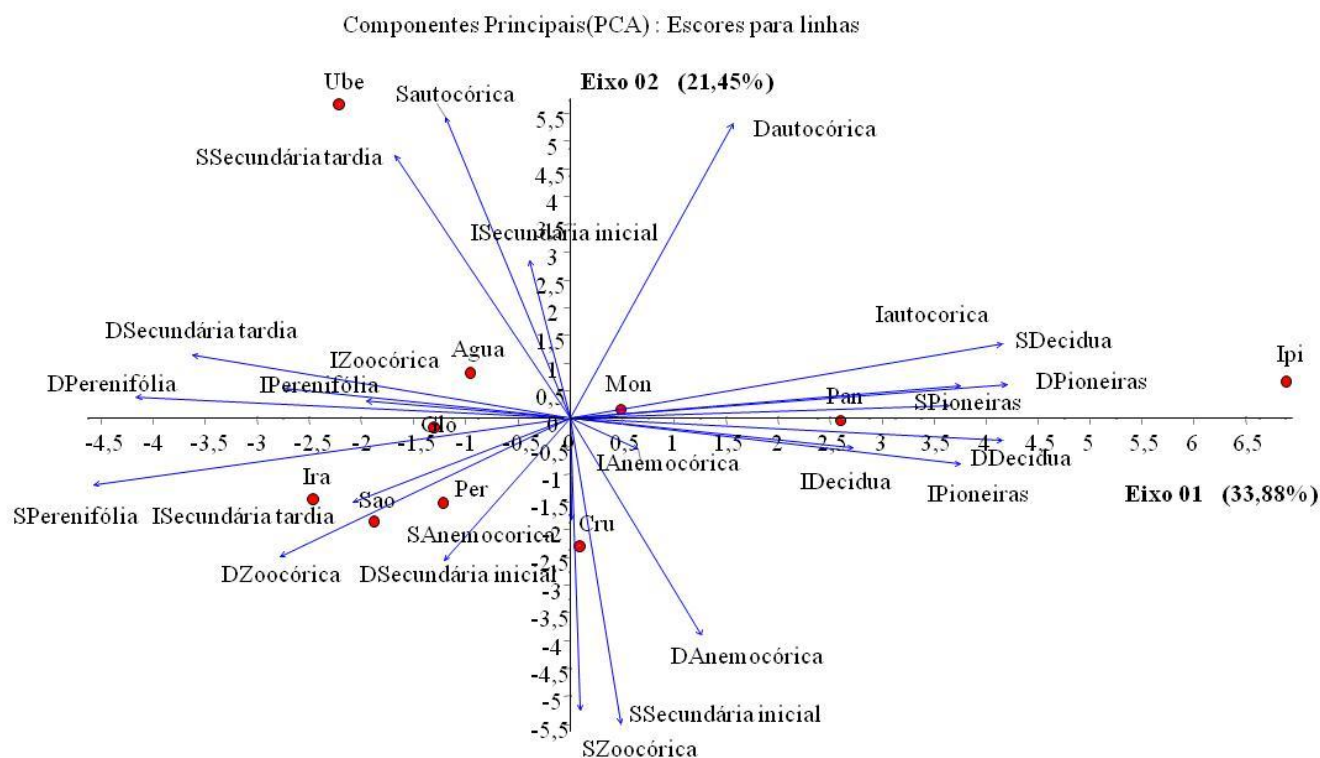
Os dois primeiros eixos da análise de componentes principais (Figura 4.6) explicaram 55,33% da variância dos caracteres ecológicos entre os fragmentos. O fragmento Uberaba se distanciou dos demais devido a alta densidade no sub-bosque de indivíduos secundários tardios e autocóricos, como

também de indivíduos autocóricos no dossel. Essa separação das demais áreas deve-se em grande parte ao peso dado por *Micrandra elata*, espécie autocórica de alta densidade na área.

O fragmento Ipiaçu se distanciou dos demais devido a alta densidade de indivíduos pioneiros e decíduos no dossel; indivíduos autocóricos, pioneiros e decíduos no estrato intermediário e indivíduos pioneiros no sub-bosque. Esse fragmento, apesar de situar-se na zona rural, apresenta grande perturbação decorrente do corte seletivo de madeira e a matriz de entorno formado integralmente por áreas agrícolas. Provavelmente este fato foi determinante para que espécies pioneiras e decíduas como *Piptadenia gonoacantha* e *Luehea grandiflora*, apresentassem alta densidade.

O grupo formado pelos fragmentos Panga, Monte Carmelo e Cruzeiro apresentou alta densidade de indivíduos anemocóricos no dossel e indivíduos secundários iniciais e zoocóricos no sub-bosque (Figura 4.6). Este grupo apresentou, em comum, um dossel formado por indivíduos de espécies anemocóricas, como *Astronium nelsonrosae*, *Myracrodruon urundeuva* e *Anadenanthera colubrina*, bem como, um sobosque formado por indivíduos zoocóricos como da espécie *Cordia sessilis*.

Já o grupo formado pelos fragmentos Pereira, Irara, Glória, São José e Água Fria apresentou alta densidade de indivíduos secundários iniciais, zoocóricos e perenifólios no dossel, como das espécies *Psidium sartorianum*, *Ocotea corymbosa*, *Tapirira obtusa* e *Virola sebifera*. Foi composto também por indivíduos secundários tardios no estrato intermediário e um sub-bosque formado por indivíduos perenifólios (Figura 4.6).



**Figura 4.6** – Análise dos componentes principais (PCA) por indivíduos, evidenciando os caracteres ecológicos, por estrato, mais representativos para a separação dos fragmentos de florestas estacionais semideciduais no Triângulo Mineiro, MG. As siglas dos fragmentos ver Tabela 4.1. D = dossel; I = intermediário; S = sub-bosque.

## 4.4 Discussão

### 4.4.1 Riqueza e estrutura das comunidades arbóreas de FES do Triângulo Mineiro

O número de espécies encontrado para as florestas estacionais semideciduais do Triângulo Mineiro (Tabela 4.1) pode ser considerado baixo quando comparado a outros levantamentos realizados em florestas estacionais em Minas Gerais. A diferença do presente estudo com os trabalhos consultados está relacionada com variações nas metodologias utilizadas. Alguns estudos acompanham gradientes de vegetação e/ou de solo, possibilitando o encontro de um maior número de espécies (Machado *et. al.* 2004; Dalanesi *et. al.* 2004, Oliveira-filho *et. al.* 2004, Carvalho *et. al.* 2007, Rodrigues *et. al.* 2007, Machado *et. al.* 2008), outros trabalhos foram realizados em áreas em sucessão secundária, amostrando muitos indivíduos (Silva *et. al.* 2004). Já o presente estudo priorizou os levantamentos nos fragmentos

em áreas amostrais core, evitando ecótonos com outras formações. Entretanto, quando comparado os resultados com estudos realizados em outras regiões do Brasil, o número de espécies aqui amostrado está dentro da amplitude encontrada para o nordeste (Rodal *et. al.* 2005; Andrade & Rodal 2004), nas FES do estado de São Paulo (Durigan *et. al.* 2000, Cielo-Filho & Santin 2002), de Mato Grosso do Sul (Daniel & Arruda 2005) e na região sul (Jurinitz & Jarenkow 2003).

A média dos valores encontrados para área basal revela que 80% dos fragmentos apresentaram valores menores do que 30 m<sup>2</sup>/ha. A variação nos valores para área basal ocorre devido a diferentes condições no histórico de uso e ocupação dos fragmentos, atuando como uma importante força capaz de modificar as comunidades vegetais por meio da heterogeneidade espacial e temporal, determinando assim a composição e estrutura da comunidade (van der Maarel 1993, Whitmore & Burslen 1998). Os dois valores extremos encontrados para área basal estão relacionados a condições diferentes de sucessão florestal. Áreas maduras possuem baixa densidade e a ocorrência de árvores de grande porte e dominantes, enquanto áreas em estágio iniciais de sucessão secundária possuem poucas árvores de grande porte e acentuada densidade de indivíduos jovens ou de espécies de pequeno porte (Nunes *et. al.* 2003). A área basal do fragmento Uberaba (45,8 m<sup>2</sup>/ha) é semelhante à encontrada em levantamentos realizados em floresta atlântica por Kurtz & Araújo (2000) (57, 28 m<sup>2</sup>/ha) e Moreno *et. al.* (2003) (41,9 m<sup>2</sup>/ha), consideradas como áreas maduras pelos autores.

As maiores proporções de espécies e indivíduos zoocóricos seguiu o padrão encontrado para florestas tropicais pluviais (Roth 1987, Koptur *et. al.* 1988, Tabarelli & Mantovani 1999, Negrelle 2002) e florestas tropicais estacionais (Morellato & Leitão-Filho 1992, Kinoschita *et. al.* 2006, Yamamoto *et. al.* 2007), onde mais de 50% das espécies produzem frutos adaptados ao consumo de aves e mamíferos. Demonstra-se assim, o potencial das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro em não somente suportar diferentes grupos de animais, como também em fornecer abundantes recursos para a manutenção da fauna. Contudo, a variação de espécies com diferentes síndromes de dispersão tem efeitos para a persistência dos grupos funcionais no local, pois quanto mais espécies no mesmo grupo, menor é o risco de uma extinção local causar efeitos sobre as funções do sistema (Srivastava & Vellend 2005).

As maiores proporções de espécies e indivíduos perenifólios já eram esperadas, devido à própria condição das florestas semidecíduais, em que na época chuvosa a cobertura arbórea chega a 95% (Ribeiro & Walter 2008). Já o predomínio de espécies secundárias iniciais pode estar relacionado à condições intermediárias de perturbação (Connell 1978), na medida em que já transcorreu tempo

suficiente para que certo número de espécies colonize o local (pioneiras), mas não para que haja dominância de algumas espécies (secundárias tardias).

#### 4.4.2 Estrutura vertical das FES do Triângulo Mineiro

A discussão a respeito da existência e mensuração de estratos em florestas (Richards 1996, Whitmore 1975, Smith 1973) remete a um dos conceitos mais antigos e controversos na ecologia florestal, a estratificação (Richards 1996). Alguns autores têm encontrado estratos em suas áreas de estudos (Davis & Richards 1933, Ashton & Hall 1992); outros (Grubb *et. al.* 1963, Pajmans 1970) afirmam que não há evidência da existência destes estratos constituídos por espécies arbóreas e que o reconhecimento dos estratos numa comunidade lenhosa procede de julgamento subjetivo (Latham *et. al.* 1998).

Entretanto, habitualmente em florestas tropicais úmidas são reconhecidos três estratos arbóreos (Richards 1996), sendo a composição florística um fator relevante na definição dessas camadas. A localização desses estratos e a sua estruturação de maneira mais ou menos contínua, varia nas diferentes áreas estudadas. Peixoto *et. al.* (1995) utilizaram de diagramas de perfil e identificaram três estratos arbóreos em uma floresta de tabuleiro no Espírito Santo. Três estratos também foram reconhecidos em um trecho de Mata Atlântica em São Paulo (Guilherme *et. al.* 2004), utilizando classes de alturas dos indivíduos.

A metodologia aqui aplicada para a estratificação foi eficiente para o reconhecimento de três estratos arbóreos nas florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro. Cada estrato em particular representa um conjunto de espécies com capacidade de ocupação espacial, resultante de respostas adaptativas à diferentes condições de luminosidade (Guilherme *et. al.* 2004). As variações encontradas para os valores de quartil e mediana representam o histórico do desenvolvimento sucessional de cada fragmento, possibilitando variações na ocupação vertical por espécies características de determinados estratos. Por exemplo, algumas espécies características de dossel (pela análise das FES do Triângulo Mineiro) podem estar ocupando o estrato intermediário, momentaneamente, de algum fragmento, devido à condições de perturbações naturais ou antrópicas sofridas no local. Como outro exemplo, podemos imaginar algumas espécies características do sub-bosque (pela análise das FES do Triângulo Mineiro) ocupando o dossel de outros fragmentos, devido ao estágio de desenvolvimento em particular. Como é o caso de *Piptadenia gonoacantha*, espécie característica do sub-bosque para as FES do Triângulo Mineiro, mas ocupa o dossel do fragmento de



Ipiaçu. Dessa forma, a análise da estratificação dada por espécie possibilita a interpretação do estágio de desenvolvimento do fragmento estudado, analisando a real ocupação da espécie na comunidade.

Terborgh (1992) argumenta que em florestas tropicais, o dossel apresenta a menor riqueza florística. Entretanto, a presente análise realizada por espécie, demonstra o inverso. O dossel das FES do Triângulo Mineiro representa 48% do total de espécies amostradas. Além disso, o dossel possui a maior porcentagem de espécies secundárias tardias, pioneiras, anemocóricas, autocóricas e decíduas em relação aos outros estratos. Em relação ao número de indivíduos o dossel é representado por secundários tardios, anemocóricos e decíduos. Espécies secundárias tardias geralmente são de grande porte e longevidade. A predominância dessas espécies indica estágio avançado de sucessão ecológica. As espécies predominantes no dossel apresentam crescimento mais lento e maior investimento em área basal (Budowski 1965), como é o caso de *Copaifera langsdorffii*, espécie de grande porte, cujos indivíduos adultos predominam no dossel da floresta, contribuindo, assim, para elevar a área basal (Machado *et al.* 2004).

A presença de espécies pioneiras no estrato dossel demonstra a existência de espécies pioneiras de longa vida nas florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro. Segundo Gourlet-Fleury *et al.* (2005), há dois tipos de espécies pioneiras: aquelas de ciclo de vida rápido, pequeno porte e alta taxa de reposição e aquelas de longa-vida, de ciclo longo e baixa taxa de reposição, como as espécies *Acacia polyphylla*, *Schefflera morototoni* e *Virola sebifera*, amostradas no dossel das FES do Triângulo Mineiro (Anexo 11).

A maioria das espécies dispersas pelo vento é de dossel ou emergentes (Howe & Smallwood 1982, Willson 1992). O predomínio de dispersão primária abiótica (anemo-autocórica) nesse estrato já foi verificado para áreas de FES (Yamamoto *et al.* 2007). O clima estacional favorece a dispersão pelo vento, pois existe uma correlação negativa entre a porcentagem de espécies dispersas pelo vento no dossel e a sazonalidade (Howe & Smallwood 1982). A frequente ocorrência destas síndromes no dossel ocorre porque mecanismos de dispersão pelo vento ou pela gravidade dependem, além da morfologia das sementes, da altura e/ou posição da árvore matriz (Pires-O'Brien & O'Brien 1995). Esse resultado é justificado pela própria eficiência do mecanismo de dispersão pelo vento ou por lançamento da semente pela própria planta, a medida que aumenta a altura das árvores, o que é dificultado no interior das florestas (Nunes *et al.* 2003). A eficiência destes mecanismos de dispersão em relação a zoocoria pode ser maior no estrato superior, uma vez que as espécies anemo-autocóricas conseguem levar um grande número de sementes para fora da copa matriz (Clark & Pousin 2001), e isso deve ser

maximizado pela altura alcançada pelos indivíduos destas espécies. Além disso, as espécies anemo-autocóricas são mais numerosas entre as secundárias tardias, exigentes de luz direta e menos numerosas entre as espécies tolerantes à sombra (Nunes *et. al.* 2003).

No entanto, para autocoria, isso nem sempre é coerente, pois o predomínio dessa síndrome pode ocorrer em todos os estratos da floresta (Kinoshita *et. al.* 2006). Houve o predomínio de maior porcentagem de espécies autocóricas no dossel como *Micrandra elata*, *Margaritaria nobilis* e no sub-bosque, como *Maprounea guianensis*. Porém, quando analisado em relação ao número de indivíduos autocóricos, a maior ocorrência se deu no sub-bosque (Anexo 11). A frequência de indivíduos autocóricos pode estar relacionada com o grau de conservação de uma vegetação, como apontado por Toniato & Oliveira-Filho (2004).

Espécies decíduas de dossel (e.g. *Astronium nelsonrosae*, *Apuleia leiocarpa* e *Diospyros hispida*) apresentam ciclo de vida longo e pode ser considerado um grupo acumulador de matéria orgânica, uma vez que produz, pela fotossíntese, mais matéria orgânica num período de tempo menor e podem crescer rapidamente (Cornelissen *et. al.* 1996).

O estrato intermediário, assim como o sub-bosque, apresentou uma maior porcentagem de espécies secundárias iniciais e zoocóricas que o dossel. O estrato intermediário em florestas tropicais é representado por espécies mais suscetíveis à grande variação de condição de luminosidade, ou seja, esta camada representa uma condição intermediária na comunidade arbórea, nem tão iluminada como o dossel, nem tão limitada por luz como o sub-bosque (Terborgh 1992). As maiores proporções de espécies zoocóricas e secundárias iniciais também coincidiram com o padrão de grupos ecológicos encontrado para as FES do Triângulo Mineiro.

O estrato intermediário representa um conjunto de condições ecológicas que permite a transitoriedade na sucessão das espécies, ao longo do tempo, ou seja, nesse estrato existem condições advindas dos diferentes históricos de perturbação natural e/ou antrópico nos fragmentos florestais, que causam um reflexo direto na alternância de grupos ecológicos, principalmente de espécies pioneiras e anemocóricas. Nesta perspectiva, cada estrato apresenta uma composição florística distinta e conseqüentemente, grupos ecológicos específicos, a medida que avança o desenvolvimento sucessional da floresta (Howe & Smallwood 1982, Tabarelli & Mantovani 1999).

O sub-bosque é dominado por espécies cujos indivíduos se situam sob a copa de outras árvores e podem ser considerados tolerantes à sombra (e.g. *Cheiloclinium cognatum*, *Cordia sessilis* e *Siparuna guianensis*). A alta densidade de espécies predominantes de sub-bosque sob a copa de outras

árvores pode ser considerada um indicativo do estágio de maturidade da vegetação, pois demonstra um dossel relativamente fechado, capaz de filtrar a luz direta que atinge a maioria dos indivíduos desse estrato.

O sub-bosque é formado basicamente por espécies tolerantes à sombra, zoocóricas e perenifólias. Esse estrato merece maior atenção devido a sua suscetibilidade em relação a processo de perturbação e fragmentação. Espécies tolerantes a sombra e zoocóricas são mais sensíveis a fragmentação do que as demandantes de luz direta (Metzger 2000), devido principalmente a que se refere a baixa capacidade de dispersão (Lord & Norton 1990, Fahrig & Merriam 1994) e por sofrerem mais os efeitos da fragmentação e a falta de conectividade entre os fragmentos (Metzger 2000). A eficiência do dispersor está ligada a sua capacidade de locomoção entre fragmentos, independente da fisionomia em que esse dispersor transita. Assim, dispersores são importantes para a manutenção da biodiversidade, distribuindo sementes de um grande número de espécies (Clark & Poulsen 2001). Segundo Roth (1987), síndromes de dispersão zoocóricas com frutos e sementes pesadas predominariam nos estratos mais baixos da floresta, nos quais a vida animal é mais intensa e síndromes autocóricas e anemocóricas predominariam nos estratos superiores de florestas tropicais.

Morellato & Leitão (1992) encontraram diferenças entre os tipos de dispersão predominantes em cada estrato em fragmentos da floresta estacional semidecidual no sudeste brasileiro. O tipo de dispersão de diásporos diferencia entre os estratos verticais em florestas tropicais (Killeen *et. al.* 1998), propiciando benefícios e disponibilidade de recurso diferenciado entre os estratos na comunidade. Diferentes condições ambientais entre os estratos florestais, especialmente diferenças na umidade, iluminação e movimentação do ar, aumentam a diferenciação entre nichos ecológicos (Roth 1987).

As espécies do sub-bosque são geralmente de pequeno porte, que nascem, crescem, reproduzem e morrem sob condições de sombreamento, a menos que surja alguma perturbação local. O sub-bosque é caracterizado por representar o estrato de maior dinâmica florestal entre os demais estratos (Whitmore 1978), justamente pela abertura de clareiras naturais e a possibilidade de ingresso de novos grupos ecológicos. As clareiras representam a principal possibilidade de coexistência de diferentes espécies em florestas tropicais (Barton 1984) e conseqüentemente maior dinâmica entre os grupos ecológicos. Uma floresta é um mosaico de manchas de diferentes estágios de maturidades, cujo ciclo de crescimento inicia com uma clareira (Whitmore 1978).

#### 4.4.3 Grupos ecológicos por estrato: comparação entre os dez fragmentos

A comparação dos grupos ecológicos entre os fragmentos de florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, demonstrou que existem diferenças na distribuição dos grupos, de acordo com o estágio de desenvolvimento sucessional dos fragmentos. Áreas mais bem conservadas se agruparam em relação a certos caracteres ecológicos que podem definir o grau de maturidade da comunidade florestal.

O grupo formado pelos fragmentos Pereira, Água Fria e Uberaba, apresenta como característica marcante um sub-bosque formado por espécies perenifólias, secundárias tardias e zoocóricas. Áreas com a presença de espécies secundárias tardias é indicativo de estágio avançado no desenvolvimento sucessional. O avanço do estágio de sucessão é seguido pelo aumento da densidade de espécies tardias e a diminuição de espécies pioneiras (Oliveira-Filho *et. al.* 1997, Nunes *et. al.* 2003). Espécies secundárias tardias são caracterizadas pela longevidade, podendo estar presente tanto no dossel, representadas por indivíduos de grande porte e/ou estar presente no sub-bosque, representadas por indivíduos de pequeno porte.

Espécies secundárias tardias típicas de sub-bosque possuem todo seu ciclo de desenvolvimento em condições de sombreamento. Áreas mais preservadas apresentam maior densidade de espécies tolerantes à sombra (Toniato & Oliveira-Filho 2004) e secundárias tardias, que são encontradas em sub-bosque fechado. Um sub-bosque com essas características, aliado a baixa densidade de espécies pioneiras, sugere que perturbações naturais sofridas na vegetação, como a abertura de clareiras naturais, não são suficientes para causar grandes variações na estrutura da comunidade arbórea. Tabarelli & Mantovani (1997) e Martins (2004) encontraram maior densidade e riqueza de espécies secundárias tardias em pequenas clareiras formadas por queda natural de árvores. Estudos clássicos consideram que espécies pioneiras são mais abundantes em grandes clareiras (Hartshorn 1980, Martins & Rodrigues 2002, Martins 2004) não registradas nos fragmentos formadores daquele grupo.

Por outro lado, o predomínio de espécies pioneiras e decíduas no sub-bosque revela que os fragmentos ainda estão em contaste dinâmica no desenvolvimento sucessional, podendo ser causado por queda de uma ou várias árvores, devido a fatores como ventos fortes, temporais e raios (Whitmore 1978) ou pela própria ação do homem. Essas ações determinam a formação de clareiras e, assim, o estabelecimento de espécies pioneiras.

A análise da estrutura das FES do Triângulo Mineiro permitiu visualizar claramente a divisão das espécies e respectivos grupos ecológicos exercendo suas funções em cada um dos estratos. A diferença na ocupação de nichos em estratos distintos é um dos fatores cruciais para a explicação da

alta diversidade em florestas tropicais (Terborgh 1992). Os estratos identificados estão dentro do esperado em uma estrutura de floresta tropical (Roth 1987, Morellato & Leitão Filho 1992). O sub-bosque composto por espécies secundárias tardias e iniciais, zoocóricas e perenifólias típicas de condições de sombreamento, como *Cordia sessilis*, *Cheiloclinium cognatum* e *Siparuna guianensis*, enquanto o dossel é formado, em sua maioria, por espécies secundárias tardias de grande porte e zoocóricas, como *Hymenaea courbaril*, *Tapirira obtusa* e *Copaifera langsdorffii* e espécies anemocóricas e decíduas como *Astronium nelson-rosae* e *Apuleia leiocarpa*. O estrato intermediário é formado por um conjunto de grupos ecológicos que se diferenciam de acordo com o estágio de desenvolvimento sucessional de cada fragmento, ou seja, a presença de maior ou menor densidade de espécies pioneiras e decíduas depende do histórico de perturbação em cada fragmento.

A análise da estrutura da comunidade por meio da estratificação vertical possibilitou a identificação de componentes estruturais do ecossistema, pois determina os grupos ecológicos relacionados a cada estrato. Diferentes condições ambientais entre os estratos florestais aumentam a diferenciação entre nichos ecológicos, possibilitando o aumento da biodiversidade.

#### 4.5 Referências Bibliográficas

- ANDRADE, K.V.S.A. & RODAL, M.J.N. 2004. Fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(3): 463-474.
- ARAÚJO, G.M. & HARIDASAN, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. *Naturalia* 22:115-129.
- ASHTON, P.S. & HALL, P. 1992. Comparisons of structure among mixed dipterocarp forests of north-western Borneo. *Journal Ecology* 80: 459-481.
- BARTON, A.M. 1984. Neotropical Pioneer and shade-tolerant tree species: do they partition tree fall gaps? *Tropical Ecology* 25: 196-202.
- BUDOWSKI, A. 1965. Distribution of tropical American rain forests species in the light of successional progresses. *Turrialba, Turrialba* 15: 40-42.
- CARVALHO, W.A.C., OLIVEIRA-FILHO, A.T., FONTES, M.A.L. & CURI, N. 2007. Variação espacial da estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua em Piedade do Rio Grande, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 30(2): 315-335.

- CAUSTON, D.R. 1988. Na introduction to vegetation analysis, principles, practice and interpretation. London, UK: Unwin Hyman, 342p.
- CHESSON, P. 2000. Mechanisms of maintenance of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31: 343-366.
- CIELO FILHO, R. & SANTIN, D.A. 2002. Estudo florístico e fitossociológico de fragmento florestal urbano – Bosque dos Alemães, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 291-301.
- CLARK, C.J. & POULSEN, J.R. 2001. The role of arboreal seed dispersal groups on the seed rain of a lowland tropical forest. *Biotropica* 33: 606-620.
- CONNELL, J.H. 1978. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. *Science* 199 (4335): 1302-1310.
- CORNELISSEN, J.H.C., DIEZ, P.C. & HUNT, R. 1996. Seedling growth, allocation and leaf attributes in a wide range of woody plant species and types. *The Journal of Ecology* 84(5): 755-765.
- DALANESI, P.E., OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2004. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. *Acta Botanica Brasilica* 18(4): 737-757.
- DANIEL, O. & ARRUDA, L. 2005. Fitossociologia de um fragmento de floresta estacional semidecidual aluvial as margens do Rio Dourados, MS. *Scientia Forestalis* 68: 69-86.
- DAVIS, T.A.W. & RICHARDS, P.W. 1933. British Guiana: An ecological study of a limited area on tropical rain forest, part I. *Journal Ecology* 22: 106-155.
- DAVIS, T.A.W. & RICHARDS, P.W. 1934. British Guiana: An ecological study of a limited area on tropical rain forest, part II. *Journal Ecology* 21: 350-384.
- 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): 369-381.
- EITEN, G. 1990. Vegetações do Cerrado. *In: Cerrado: ocupação e perspectivas*. Pinto, M.N. (org). Editora Universidade de Brasília, Brasília, p.09-75.
- FAHRIG, L. & MERRIAM, G. 1994. Conservation of fragmented populations. *Conservation Biology* 8(1): 50-59.
- FELFILI, J.M. & REZENDE, R.P. 2003. Conceitos e métodos em fitossociologia. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 68p.
- FONSECA, R.C.B. & RODRIGUES, R.R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Florestalis* 57: 27-43.

- GANDOLFI, S., LEITÃO-FILHO, H.F. & BEZERRA, C.L.F. 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: 753-767.
- GOURLET-FLEURY, S., PICARD, N., SIST, P., DICK, J., NASI, R., SWAINE, M.D. & FORNI, E. 2005. Grouping species for predicting mixed tropical forest dynamics: looking for a strategy. *Annul Forest Science* 62: 785-796.
- GRUBB, P.J., LLOYD, J.R., PENNINGTON, T.O. & WHITMORE, T.C. 1963. A comparison of montane and lowland rain forest in Equador. I. The forest structure, physiognomy and floristic. *Journal Ecology* 51: 564-599.
- GUILHERME, F.A.G., MORELLATO, L.P.C. & ASSIS, M.A. 2004. Horizontal and vertical tree community structure of Atlantic rain forest in the Intervales State Park, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 725-737.
- HARTSHORN, G.S. 1980. Neotropical Forest dynamics. *Biotropica* 12: 23-30.
- HOWE, H.F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-228.
- HUBBELL, S.P. & FOSTER R.B. 1986. Canopy gaps and the dynamics of a neotropical forest. In: M.J. Crawley, editor, *Blackwell Scientific, Oxford. Plant Ecology*: 77-96.
- ISTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 1993. Departamento de Cartografia DECAR/DEBIT/CDDI. Mapa da vegetação do Brasil. Escala 1: 5.000.000. Rio de Janeiro.
- JURINITZ, C.F. & JARENKOW, J.A. 2003. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(4): 475-487.
- KILEEN, T.J., JARDIM, A., MAMANI, F. & ROJAS, N. 1998. Diversity, composition and structure of a tropical semideciduos forest in the Chiquitanía region of Santa Cruz, Bolívia. *Journal of Tropical Ecology* 14: 803-827.
- KINOSHITA, L.S., TORRES, R.B., FORNI-MARTINS, E.R., SPINELLI, T., AHN, Y.J. & CONSTÂNCIO, S.S. 2006. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(2): 313-327.
- KOPTUR, S., HABER, W.A., FRANKIE, G.W. & BAKER, H.G. 1988. Phenological studies of shrub and treelet species in tropical cloud forest of Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 4: 347-359.
- KURTZ, B.C. & ARAÚJO, D.S.D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 51(78/79): 69-111.

- LATHAM, P.A., ZUURING, H.R. & COBLE, D.W. 1998. A method for quantifying vertical forest structure. *Forest Ecology and Management* 104: 157-170.
- LEIGH, E.G. JR., DAVIDAR, P., DICK, C.W., PUYRAVAUD, J.P., TERBORGH, J., TER STEEGE, H. & WRIGHT, S.J. 2004. Why do some tropical forests have so many species of tree? *Biotropical* 36: 447-473.
- LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo* 16: 197-206.
- LINDENMAYER, D.A., MARGULES, C.R., BOTKIN, D.B. 2000. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management. *Conservation Biology* 14: 941-950.
- LORD, J.M. & NORTON, D.A. 1990. Scale and the spatial concept of fragmentation. *Conservation Biology* 4(2): 197-2002.
- 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: 499-516.
- MACHADO, E.L.M., OLIVEIRA-FILHO, A.T., VAN DEN BERG, E., CARVALHO, W.A.C., SOUZA, J.S., MARQUES, J.G.S.M. & CALEGÁRIO, N. 2008. Efeitos do substrato, bordas e proximidade espacial na estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 31(2): 287-302.
- MACNALLY, R., PARKINSON, A., HORROCKS, G., CONOLE, L. & TZAROS, C. 2001. Relationships between terrestrial vertebrate diversity, abundance and availability of coarse woody debris on south-eastern Australian floodplains. *Biological Conservation* 99: 191-205.
- MARTINS, F.R. 1993. *Estrutura de uma floresta mesófila*. 2ª Ed. Editora da Unicamp. Campinas.
- MARTINS, S.V. 2004. Colonization of gaps produced by death of bamboo clumps in a semideciduous mesophytic Forest in south-eastern, Brazil. *Plant Ecology* 172:121-131.
- MARTINS, S.V. & RODRIGUES, R.R. 2002. Gap-phase regeneration in a semideciduous mesophytic Forest, south-eastern Brazil. *Plant Ecology* 163: 51-62.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 1999. *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data*, Version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA, 237 p.
- METZGER, J.P. 2000. Tree functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. *Ecological Applications* 10(4): 1147-1161.
- 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 Brasilica* 17(3): 371-386.



- MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO-FILHO, H. 1992. Padrões de frutificação e dispersão de sementes na Serra do Japi. *In*: L.P.C. Morellato (org.). História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, pp: 112-140.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Jhon Wiley & Sons, New York.
- NEGRELLE, R.R.B. 2002. The Atlantic forest in the Volta Velha Reserve: a tropical rain forest site outside the tropics. *Biodiversity and Conservation* 11: 887-919.
- NUNES, Y.R.F., MENDONÇA, A.V.R., BOTEZELLI, L., MACHADO, E.L.M. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2003. Variação da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botânica Brasílica* 17: 213-229.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., SCOLFORO, J.R.S. & MELLO, J.M. 1994. Composição florística e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual Montana em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 167-182.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., MELLO, J.M. & SCOLFORO, J.R. 1997. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). *Plant Ecology* 131:45-66.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., CARVALHO, D.A., FONTES, M.A.L., VAN DEN BERG, E., CURI, N. & CARVALHO, W.A.C. 2004. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na Chapada das Perdizes, Carrancas, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 291-309.
- PAGANO, S.N. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 49-61.
- PAIJMANS, K. 1970. An analysis of four tropical rain forest sites in New Guinea. *Journal Ecology* 58: 77-101.
- 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: 407-423.
- PEIXOTO, A.L., ROSA, M.M.T. & JOELS, L.C.M. 1995. Diagramas de perfil e de cobertura de um trecho da Floresta de Tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Acta Botânica Brasílica* 9:177-194.
- PINARD, M.A., PUTZ, F.E., RUMÍZ, D., GUZMÁN, R. & JARDIM, A. 1999. Ecological characterization of tree species for guiding forest management decisions in seasonally dry forests in Lomerío, Bolivia. *Forest Ecology and Management* 113: 201-213.

- PIRES-O'BRIEN, M.J. & O'BRIEN, C.M. 1995. Ecologia e modelamento de florestas tropicais, Belém, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Serviço de Documentação e Informação. 400p.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. Fitofisionomias do bioma Cerrado. PP. 151-199. In: Cerrado ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida, J.F. Ribeiro, eds). Planaltina: EMBRAPA-CPAC.
- RICHARDS, P.W. 1939. Ecological studies on the rain Forest of southern Nigeria. The structure and floristic composition of the primary forest. *Journal Ecology* 27: 1-61.
- RICHARDS, P.W. 1996. The tropical Rain Forest. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- RIZZINI, C.T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural.
- RODAL, M.J.M, LUCENA, M.F.A., ANDRADE, K.VS.A. & MELO, A.L. 2005. Mata do Toró: uma floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. *Hoehnea* 32(2): 283-294.
- RODRIGUES, L.A., CARVALHO, D.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T. & CURI, N. 2007. Efeitos do solo e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Luminárias, MG. *Revista Árvore* 31(1): 25-35.
- ROTH, I. 1987. Stratification of a tropical forest as seen in dispersal types. Dordrecht, Dr. W. Junk Publishers.
- SANTOS, J.H.S., FERREIRA, R.L.C., SILVA, J.A.A., SOUZA, A.L., SANTOS, E.S. & MEUNIER, I.M.J. 2004. Distinção de grupos ecológicos de espécies florestais por meio de técnicas multivariadas. *Revista Árvore* 28: 387-396
- SILVA, F.V., VENTURIN, N., OLIVEIRA-FILHO, A.T., MACEDO, R.L.G., CARVALHO, W. A.C. & BERG, E.V.D. 2003. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibiturama, MG. *Cerne* 9: 92-106.
- SILVA, C.T., REIS, G.G., REIS, M.G.F., SILVA, E. & CHAVES, R.A. 2004. Avaliação temporal da florística arbórea de uma floresta secundária no município de Viçosa, Minas Gerais. *Revista Arvore* 28(3): 429-441.
- SMITH, A.P. 1973. Stratification of Temperature and Tropical Forests. *The American Naturalist* 107 (957): 671-683.
- SPIES, T.A. 1998. Forest structure: A key to the ecosystem. *North-West Science* 72:34-39.
- SRIVASTAVA, D.S. & VELLEDN, M. 2005. Biodiversity-Ecosystem function research: is it relevant to conservation? *Annals Review Ecological Systmatics* 26: 267-94.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1997. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 57-66.

- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 22: 217-223.
- TERBORGH, J. 1992. *Diversity and the tropical rain forest*. Scientific American Library, New York.
- TILMAN, D. 1999. Diversity by default. *Science* 283: 495-496.
- 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 (3): 319-339.
- VAN DER MAAREL, E. 1993. Some remarks on disturbance and its relation to diversity and stability. *Journal of Vegetation Science* 4:733–736.
- VAN DER PIJL, L. 1982. *Principles of dispersal in higher plants*. 2 ed, Springer-Verlag, Berlin. Heidelberg, New York.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal*. Rio de Janeiro: IBGE. 123p.
- WHITMORE, T.C. 1975. *Tropical rain forest of the far east*. Clarendon Press. Oxford.
- WHITMORE, T.C. 1978. Gaps in the forest canopy. In: Tomlinson, Zimmerman. *Tropical trees as living systems*. London, Cambridge Univ. Press. p. 639-655.
- WHITMORE, T.C. 1988. The influence of tree population dynamics on forest species composition. In: DAVY, A.J., HUTCHINGS, M.J., WATKINSON, A.R. (eds.). *Plant population ecology*. Oxford: Blackwell Sc. pp. 271-291.
- WHITMORE, T.C. 1989. Canopy gaps and two major groups of forest tree species. *Ecology* 70: 536-538.
- WHITMORE, T.C & BURSLEM, D.F.R.P. 1998. Major disturbances in tropical rainforests. In: Newbery DM, Prins HHT, Brown N (eds) *Dynamics of tropical communities*. Blackwell, Oxford, UK, pp 549–565.
- WILLSON, M.F. 1992. The ecology of seed dispersal. In: Fenner, M. *Seeds: The ecology of regeneration in plant communities*. 373 pp. Editora CAB International, Wallingford.
- 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): 553-574.

## **CAPITULO 5**

**Heterogeneidade ambiental e impactos ambientais antrópicos nas florestas  
estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, Brasil**

## 5.1 Introdução

A expansão das áreas de pastagem e agricultura durante as três últimas décadas tem ocasionado uma redução da cobertura vegetal na região neotropical (Cavalcanti & Joly 2002, Klink & Moreira 2002, Machado *et. al.* 2004). Uma das causas dessa redução está relacionada com o crescente processo de fragmentação (Blanco Jorge & Garcia 1997, Laurance *et. al.* 1998, Carvalho & Vasconcelos 1999, Laurance *et. al.* 2002, Broadbent *et. al.* 2008, Laurance & Vasconcelos 2009) possibilitando diferentes matrizes de entorno, a partir do habitat natural (Carvalho *et. al.* 2009).

As florestas estacionais semidecíduais da região Sudeste do Brasil apresentam alta diversidade florística (Leitão-Filho 1982, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Silva & Soares 2003), acompanhada por uma alta diversidade beta, mesmo entre fragmentos próximos (Werneck *et. al.* 2000, Cielo Filho & Santin 2002). Atualmente essas florestas compõem um grande número de pequenos fragmentos, constituindo um padrão de paisagem típico para essa região (Rizzini 1997, Gascon *et. al.* 2000). Por apresentarem solos mais férteis e úmidos e, portanto, mais visado para agropecuária, essas florestas foram drasticamente reduzidas (Oliveira-Filho *et. al.* 1994). Áreas remanescentes florestais estão se extinguindo em alta escala por representarem relictos reduzidos a pequenas áreas de ocorrência (Eiten 1990).

A fragmentação de habitats transforma a paisagem original em diferentes unidades dinâmicas, que modificam sua estrutura continuamente (Carvalho *et. al.* 2009). Os impactos antrópicos em particular são uma importante força capaz de modificar as comunidades vegetais por meio da heterogeneidade espacial e temporal, determinando a composição e estrutura da comunidade (van der Maarel 1993, Whitmore & Burslen 1998).

Além dos fatores de pressão antrópica, a heterogeneidade ambiental pronunciada como diferentes condições topográficas, variação na disponibilidade de água no solo, textura e o *status* nutricional do solo (Furley 1992, van den Berg & Oliveira-Filho 1999), possibilitam variações na disponibilidade de nutrientes do solo e interferem na composição florística dos fragmentos (Haridasan 1992, Moreno *et. al.* 2008).

A compreensão da organização espacial da comunidade nos fragmentos e a direção das mudanças nos processos ecológicos podem estar relacionadas ao entendimento dos grupos funcionais (Walker 1992), ou seja, espécies com características similares ou que utilizam o mesmo recurso (Medail *et. al.* 1998, Lyon & Sagers 2002) que desempenham o mesmo ou, pelo menos, semelhante papel em uma comunidade ou ecossistema (Walker *et. al.* 1999, Blondel 2003).

Este trabalho visa identificar a heterogeneidade ambiental e os impactos antrópicos por meio da aplicação do método de matriz de interação sobre a diversidade vegetal de dez fragmentos florestais do Triângulo Mineiro. A hipótese que norteou este capítulo foi a de que a diversidade de espécies e as características estruturais das comunidades arbóreas dos fragmentos florestais refletem os distúrbios antrópicos e a heterogeneidade ambiental, possibilitando variações na ocorrência de grupos ecológicos. Os objetivos foram: determinar e comparar as variáveis do solo dos dez fragmentos florestais; analisar as características da composição de espécies e as variáveis da estrutura das comunidades arbóreas desses fragmentos; conhecer e dimensionar os impactos antrópicos e correlacioná-los com as variáveis da composição e estrutura em dez fragmentos de floresta estacional semidecidual do Triângulo Mineiro.

## **5.2 Material e métodos**

### **5.2.1 Área de estudo e levantamento de dados**

Vide capítulo 2

### **5.2.2 Análise dos dados**

As variáveis da estrutura da comunidade arbórea analisadas foram a riqueza de espécies, a densidade ( $\text{ha}^{-1}$ ), a área basal ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ ) e os grupos ecológicos (grupo sucessional, síndrome de dispersão e deciduidade). A classificação de cada espécie por grupo ecológico é fornecida no Anexo 11. Também foram utilizadas nas análises as características da composição das espécies arbóreas nos 10 fragmentos tais como: o número de espécies por abundância, frequência e área basal. Em relação a densidade, as espécies de cada fragmento foram classificadas em raras (possuindo de 1 a 5 indivíduos), ocasionais (de 6 a 20 indivíduos), comuns (de 21 a 40 indivíduos), abundantes (de 41 a 80 indivíduos) e muito abundantes ( $\geq 80$  indivíduos). Para a análise sobre frequência as espécies foram classificadas em exclusivas (ocorrendo em um ou dois fragmentos), pouco frequentes (três ou quatro fragmentos), frequentes (cinco a sete fragmentos) e generalistas (ocorrendo em oito a 10 fragmentos). Por fim, as espécies e indivíduos de cada fragmento foram classificados em muito baixo, baixo, alto e muito alto, em relação à área basal por hectare.

### 5.2.3 Coleta e análise do solo

A metodologia para a coleta de solo ver capítulo 2

Foi utilizada análise de variância (ANOVA), para testar diferenças entre solos sob os fragmentos, e teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparação de médias. O fragmento de Cruzeiro não foi utilizado nas comparações das médias, devido a falta dos dados de solo nas parcelas.

Para verificar se as propriedades químicas dos solos estudados influenciam na distribuição das espécies arbóreas nos dez fragmentos foi realizada, segundo recomendações de Ter Braak (1987), uma análise de correspondência canônica (*Canonical Correspondence Analysis – CCA*). A significância da correlação entre as variáveis do solo foi testada pelo teste de permutação de Monte Carlo.

### 5.2.4 Matriz de interação dos impactos ambientais

Para a caracterização qualitativa e quantitativa da vegetação e entorno dos fragmentos utilizou-se uma adaptação do Método das Matrizes de Interação (Leopold *et. al.* 1971), pois alguns atributos foram retirados e/ou substituídos, de acordo com a relevância para os fragmentos estudados. Esta matriz foi composta de linhas contendo os 10 fragmentos e colunas contendo os impactos julgados como principais, aos quais os fragmentos foram historicamente submetidos, acrescida de três elementos referentes à matriz de entorno. As interseções entre linhas e colunas foram divididas em quatro quadrantes. Os três primeiros quadrantes contem pontuações de avaliação (0 a 4) de três características do impacto ambiental: severidade, extensão e duração e o quarto quadrante apresenta a soma das pontuações referentes a estas três características, como demonstrado abaixo:

1	4	Campos da quadrícula: 1 = severidade; 2 = espaço; 3 = tempo; 4 = soma (1+2+3)
2	3	Notas nos campos 1, 2 e 3; 0 = ausência; 1 = baixo; 2 = intermediário; 3 = alto; 4 = muito alto.

A última coluna da matriz apresenta um valor sintético, obtido a partir da soma dos valores atribuídos para cada característica, multiplicada pelos pesos atribuídos a cada impacto, sendo estes: lixo = 1; trilhas = 2; estradas externas e acesso = 3; estradas internas e gado = 4 e corte seletivo = 5. Foram ainda acrescentadas duas variáveis para expressar a matriz de entorno e o tipo de borda nos fragmentos. A matriz de entorno foi classificada de acordo com a ocorrência de pastagem ou campo e/ou agricultura e/ou vegetação natural, sendo expressa com valores de 0 a 3. O tipo de borda foi classificado em

natural ou artificial, com atribuição de valores de 0 a 3. Para estas duas variáveis a soma da pontuação deverá ser sempre 3. A atribuição de valores aos impactos foi realizada por avaliação subjetiva, baseada em observações de campo e pela literatura (Fiszon & Marchiorro 2002).

### **5.2.5 Análise multivariada e de Correlação**

Para investigar as relações entre os impactos ambientais e os 10 fragmentos analisados foi utilizada a ordenação dos dados por meio da Análise de Componentes Principais (PCA) (Causton 1988), processada pelo programa PC-ord for Windows versão 4.0 (McCune & Mefford 1999). Os dados processados foram obtidos da matriz de interações, da qual foram extraídos os valores das pontuações dos impactos em cada fragmento (quadrante 4 ou pontuação total no caso da matriz de entorno e o tipo de borda), sendo estes multiplicados pelo peso atribuído a cada impacto. A PCA forma padrões a partir da matriz de impactos ambientais relacionados aos fragmentos amostrados.

Foram feitas análises de correlação entre o conjunto das características da composição das espécies arbóreas amostradas nos 10 fragmentos e as variáveis de estrutura da comunidade arbórea e os valores resultantes da matriz de impactos. Para a análise das correlações entre as variáveis da estrutura e dos impactos ambientais não foram utilizados os fragmentos do Panga e Cruzeiro, pois estes dois fragmentos como descritos no Capítulo 2, utilizaram metodologias diferentes para a representação da amostragem e, assim, possibilitaria distorções na análise dos resultados. Para a análise das correlações foi utilizado o programa *STATISTICA for Windows*, release 5.0 da Stat-Soft Inc.

## **5.3 Resultados**

### **5.3.1 Fertilidade dos solos**

A disponibilidade de nutrientes no solo apresentou diferença significativa entre as áreas (Tabela 5.1). Os solos de Água Fria com  $79,8\% \pm 3,33$ , Panga ( $66,49\% \pm 8,75$ ) e Uberaba ( $57,40\% \pm 15,01$ ) de saturação de bases são solos classificados como eutróficos, enquanto que os solos demais fragmentos são classificados como distróficos, com valores de saturação de bases inferior a 50% (Tabela 5.1).

Os valores de pH dos solos variaram de 4,60 a 6,35 nos dez fragmentos. Os teores de K, Ca e Mg disponíveis são significativamente superiores nos fragmentos sobre solos eutróficos (Tabela 5.1). A maior disponibilidade de Ca e Mg no solo dos fragmentos sobre solo eutróficos é acompanhada pela



maior concentração dos demais elementos quantificados, enquanto que, em locais onde o solo apresentou pequenas concentrações de Ca e Mg, também foram determinados elevados teores de Al.

O resultado da CCA apresentou autovalores baixos para os dois primeiros eixos ( $< 20\%$ ), demonstrando a inexistência de relação entre a distribuição das espécies e as variáveis do solo medidas. O teste de permutação de Monte Carlo não revelou correlação significativa entre densidades das espécies e as propriedades químicas dos solos das áreas, para os dois primeiros eixos ( $p > 0,05$ ).

### **5.3.2 Matriz de Impactos Ambientais**

A matriz de interações para a caracterização qualitativa dos impactos antrópicos sobre os 10 fragmentos está apresentada na Tabela 5.2. Nesta matriz, a coluna “nota final” é a expressão do conjunto de impactos ao qual cada fragmento foi submetido. Tomando a soma desta coluna como referência, pode-se dividir os fragmentos em quatro grupos. No grupo 1 (nota final  $< 50$ ), os fragmentos Panga, Água Fria e Uberaba apresentam em comum vegetação natural na matriz de entorno e a inexistência de impactos como gado, estrada externa e lixo; no grupo 2 ( $50 < \text{nota final} < 100$ ), o fragmento Glória apresenta-se isolado, com a soma de impactos de 64; no grupo 3 ( $100 < \text{nota final} < 150$ ), são encontrados os fragmentos Pereira, São José, Irara e Cruzeiro, cuja somas de impactos devem-se a presença comum de pastagem ou agricultura no entorno e corte seletivo e no grupo 4 ( $150 < \text{nota final}$ ) os fragmentos Ipiaçu e Monte Carmelo devido a presença de estrada externa, acessibilidade, lixo, gado e/ou corte seletivo (peso acentuado).

**Tabela 5.1-** Composição química média para a camada superficial do solo (0-20cm) das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG. Os valores entre parênteses são referentes ao desvio padrão. P = fósforo; K<sup>+</sup> = potássio; V = saturação por bases; Ca<sup>2+</sup> = cálcio; Mg<sup>2+</sup> = magnésio; Al<sup>3+</sup> = alumínio; SB = soma de bases; T = capacidade de troca catiônica em pH 7. \* não foi comparado estatisticamente. Diferença significativa para letras diferentes, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

	pH	P (mg dm <sup>-3</sup> )	K (mg dm <sup>-3</sup> )	V (%)	Continua...
Água Fria	6,35 (+ 0,27) <sup>a</sup>	4,76 (+ 1,91) <sup>a</sup>	164,80 (+ 32,01) <sup>a</sup>	79,80 (+ 3,33) <sup>a</sup>	....
Ipiacaçu	5,02 (+ 0,25) <sup>b</sup>	7,23 (+ 8,49) <sup>b</sup>	35,30 (+ 7,17) <sup>b,c</sup>	38,80 (+ 11,29) <sup>b</sup>	....
Monte Carmelo	5,48 (+ 0,43) <sup>b,c</sup>	1,26 (+ 0,48) <sup>a</sup>	59,48 (+ 16,34) <sup>c</sup>	40,84 (+ 16,64) <sup>b</sup>	....
Uberaba	5,71 (+ 0,48) <sup>c</sup>	1,51 (+ 0,50) <sup>a</sup>	86,44 (+ 18,64) <sup>d</sup>	57,40 (+ 15,01) <sup>c</sup>	....
Cruzeiro*	4,60 (+ 0,90)	0,03 (+ 0,02)	77,00 (+ 22,00)	-	....
Gloria	4,90 (+ 0,20) <sup>b</sup>	2,30 (+ 0,60) <sup>a</sup>	-	-	....
Irara	4,74 (+ 0,12) <sup>b</sup>	1,87 (+ 0,53) <sup>a</sup>	36,40 (+ 7,16) <sup>c</sup>	2,64 (+ 0,70) <sup>d</sup>	....
Panga	5,88 (+ 0,27) <sup>a,c</sup>	2,08 (+ 1,30) <sup>a,b</sup>	113,06 (+ 24,89) <sup>e</sup>	66,49 (+ 8,75) <sup>a</sup>	....
Pereira	4,65 (+ 0,14) <sup>b</sup>	1,10 (+ 0,21) <sup>a</sup>	30,04 (+ 5,61) <sup>b,c</sup>	6,04 (+ 4,05) <sup>d</sup>	....
São José	4,64 (+ 0,46) <sup>b</sup>	2,78 (+ 1,13) <sup>a</sup>	47,52 (+ 14,80) <sup>b,c</sup>	12,76 (+ 15,79) <sup>d</sup>	....

Tabela 5.1 – Continuação

	Cmolc dm <sup>-3</sup>				
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	SB	T
Água Fria	7,00 (+ 0,84) <sup>a</sup>	1,86 (+ 0,43) <sup>a</sup>	0,00 (+ 0,00) <sup>a</sup>	9,26 (+ 1,01) <sup>a</sup>	11,60 (+ 1,04) <sup>a</sup>
Ipiacu	1,12 (+ 0,51) <sup>b,d</sup>	0,44 (+ 0,13) <sup>b,c</sup>	0,18 (+ 0,10) <sup>a</sup>	1,66 (+ 0,62) <sup>b</sup>	4,18 (+ 0,46) <sup>b</sup>
Monte Carmelo	3,38 (+ 1,73) <sup>c</sup>	0,80 (+ 0,43) <sup>b,c</sup>	0,10 (+ 0,15) <sup>a</sup>	4,36 (+ 2,02) <sup>c</sup>	10,46 (+ 1,05) <sup>a,c</sup>
Uberaba	3,44 (+ 1,65) <sup>c</sup>	0,94 (+ 0,33) <sup>c,d</sup>	0,09 (+ 0,14) <sup>a</sup>	4,60 (+ 1,93) <sup>c</sup>	7,63 (+ 1,39) <sup>d</sup>
Cruzeiro*	1,30 (+ 3,70)	0,38 (+ 0,38)	1,30 (+ 0,60)	-	-
Gloria	3,18 (+ 1,52) <sup>c,d</sup>	0,73 (+ 0,33) <sup>c,e</sup>	1,20 (+ 0,50) <sup>b</sup>	7,37 (+ 2,99) <sup>c</sup>	13,80 (+ 2,06) <sup>e</sup>
Irara	0,12 (+ 0,04) <sup>b</sup>	0,09 (+ 0,03) <sup>b,e</sup>	1,70 (+ 0,28) <sup>b</sup>	0,30 (+ 0,06) <sup>b,d</sup>	11,34 (+ 1,58) <sup>a,c,f</sup>
Panga	4,06 (+ 1,07) <sup>c</sup>	1,49 (+ 0,32) <sup>a,d</sup>	0,00 (+ 0,01) <sup>a</sup>	5,86 (+ 1,25) <sup>c</sup>	8,78 (+ 1,00) <sup>d,f</sup>
Pereira	0,26 (+ 0,26) <sup>b</sup>	0,14 (+ 0,08) <sup>b,e</sup>	1,00 (+ 0,16) <sup>b</sup>	0,48 (+ 0,34) <sup>b</sup>	7,82 (+ 0,64) <sup>d</sup>
São José	0,76 (+ 1,11) <sup>b</sup>	0,34 (+ 0,45) <sup>b,c</sup>	1,12 (+ 0,58) <sup>b</sup>	1,23 (+ 1,60) <sup>b</sup>	9,22 (+ 0,28) <sup>c,d</sup>

**Tabela 5.2** – Matriz de interações para identificação e caracterização qualitativa dos impactos antrópicos sobre os 10 fragmentos de florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG. O sistema de pontuações matriciais é detalhado no rodapé da tabela. EI = estrada interna; EE = estrada externa; CS = corte seletivo; P/C = pastagem ou campo; Agri = agricultura; Veg = vegetação natural; Nat = natural; Art = artificial.

Ações antrópicas sobre os fragmentos																					
Fragmentos		Matriz de entorno												Tipo de borda		Nota final					
		Lixo		EI		EE		Trilhas		Acesso		Gado		C S			P/C	Agri	Veg	Nat	Art
Peso		1		4		3		2		3		4		5		5	3	1	1	2	
1	Água Fria	0	0	2	8	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	1	2	3	0	46
		0	0	2	4	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0						
2	Ipiacú	1	5	0	0	4	12	2	8	2	10	3	9	3	10	0	3	0	0	3	168
		1	3	0	0	4	4	2	4	4	4	2	4	3	4						
3	Monte Carmelo	3	10	4	12	2	8	4	12	4	12	2	8	2	8	1	0	2	1	2	202
		3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4						
4	Uberaba	0	0	0	0	1	5	1	5	4	10	0	0	0	0	1	1	1	2	1	48
		0	0	0	0	1	3	1	3	2	4	0	0	0	0						
5	Cruzeiro	0	0	0	0	3	9	0	0	4	11	3	9	1	7	1	1	1	2	1	122
		0	0	0	0	2	4	0	0	3	4	2	4	2	4						
6	Glória	1	4	1	6	0	0	2	7	1	7	0	0	0	0	2	0	1	2	1	64
		1	2	1	4	0	0	2	3	2	4	0	0	0	0						
7	Irara	0	0	0	0	0	0	3	10	2	9	3	9	1	6	2	0	1	2	1	110
		0	0	0	0	0	0	3	4	3	4	2	4	2	3						
8	Panga	0	0	0	0	0	0	3	9	1	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	27
		0	0	0	0	0	0	3	3	1	1	0	0	0	0						
9	Pereira	0	0	0	0	0	0	2	7	3	8	3	9	1	5	3	0	0	1	2	103
		0	0	0	0	0	0	2	3	2	3	2	4	1	3						
10	São José	3	8	0	0	2	8	3	9	3	9	0	0	1	6	2	0	1	1	2	105
		2	3	0	0	2	4	2	4	2	4	0	0	2	3						

1	4	Campos da quadrícula: 1 = severidade; 2 = espaço; 3 = tempo; 4 = soma (1+2+3)
2	3	Notas nos campos 1,2 e 3; 0 = ausência; 1 = baixo; 2 = intermediário; 3 = alto; 4 = muito alto.

### 5.3.3 Estrutura da comunidade arbórea

As variáveis da estrutura da comunidade arbórea dos 10 fragmentos do Triângulo Mineiro encontram-se na Tabela 5.3. As maiores áreas basais foram registradas para o fragmento de Uberaba ( $45,78 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ ) e São José ( $35,83 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ ); enquanto que Ipiacu ( $15,14 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ ) e Panga ( $21,71 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ ) apresentaram as menores áreas basais. Cerca de 80% das áreas apresentaram área basal inferior a  $30 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ . O número de espécies por área variou de 50 em Ipiacu a 103 em Pereiras. A densidade por área variou de  $798 \text{ ind.}\text{ha}^{-1}$  em Monte Carmelo a  $1292 \text{ ind.}\text{ha}^{-1}$  no Panga, com 60% das áreas apresentando uma densidade inferior a  $1000 \text{ ind.}\text{ha}^{-1}$ . (Tabela 5.3).

As mais altas proporções de espécies raras ocorreram nos fragmentos de Uberaba (77%) e São José (61,4%). As espécies exclusivas ocorreram em maiores proporções em Água Fria (32,1%) e no Panga (27,6%). Ipiacu apresentou a maior proporção de espécies generalistas (24%), ou seja, aquelas que ocorreram em pelo menos 80% dos fragmentos.

Em relação as espécies com baixa área basal ( $< 0,1 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ ), os fragmentos de Monte Carmelo (79,5%) e Panga (69,2%) apresentaram as maiores proporções. São José, Irara e Glória foram os fragmentos que apresentaram as maiores proporções de espécies com grande área basal ( $> 1,0 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ ) (Tabela 5.3). Em relação ao número de indivíduos, Ipiacu (82,7%) e Cruzeiro (79,5%) apresentaram as maiores proporções de indivíduos de baixa área basal ( $< 0,1 \text{ m}^2$ ). Já o fragmento de Uberaba apresentou a maior proporção de indivíduos de grande área basal, 6,8% do total de indivíduos apresentavam valores superiores a  $1,0 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$  de área basal. Inversamente, Panga e Ipiacu apresentam as menores proporções de indivíduos de grande porte, 0,5% e 0,8% respectivamente.

Os fragmentos de Irara, Monte Carmelo e Água Fria apresentaram as maiores proporções de espécies e indivíduos zoocóricos, enquanto que Cruzeiro e Ipiacu apresentaram as maiores proporções de espécies e indivíduos anemocóricos (Tabela 5.3). Em relação as espécies e indivíduos autocóricos Panga, Uberaba, Água Fria e Ipiacu apresentaram as maiores proporções (Tabela 5.3).

Monte Carmelo, Panga e Ipiacu apresentaram as maiores proporções de espécies pioneiras, enquanto que Uberaba, Água Fria e São José os maiores valores de secundárias tardias (Tabela 5.3). Os fragmentos de Cruzeiro e Ipiacu apresentaram os maiores valores de espécies e indivíduos decíduos. Irara (72,6%), Glória (61,6%) e São José (61,4%) apresentaram as maiores proporções de espécies perenifólias. Entretanto, em relação ao número de indivíduos perenifólios, Uberaba (80,4%) e Irara (80,0%) apresentaram os maiores valores (Tabela 5.3).

**Tabela 5.3** – Características da composição das espécies e indivíduos arbóreos nos dez fragmentos de floresta estacional semidecidual do Triângulo Mineiro, MG. Os valores entre parênteses são referentes à porcentagem. ni – número de indivíduos; nf = número de fragmentos; ne = número de espécies; SD = síndrome de dispersão; GS = grupo sucessional.

	AGUA	IPI	MON	UBE	CRU	GLO	IRA	PAN	PER	SAO
<b>Riqueza</b>	78	50	98	88	79	86	73	98	103	88
<b>Densidade (n ha<sup>-1</sup>)</b>	839	837	798	805	1233	976	945	1292	1144	1063
<b>Área basal (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>)</b>	25,50	15,14	26,37	45,78	23,43	26,15	26,98	21,71	26,81	35,83
<b>Índice de Diversidade de Shannon</b>	3,44	2,924	3,970	3,275	3,366	3,705	3,471	3,778	3,868	3,509
<b>Equabilidade de Pielou's</b>	0,790	0,747	0,866	0,733	0,768	0,832	0,809	0,824	0,836	0,784
<b>Espécies por abundância (ni)</b>										
Raras (1-5)	41 (52,6)	29 (58,0)	57 (58,2)	67 (77,0)	48 (60,8)	48 (55,8)	43 (58,9)	47 (48,0)	56 (54,4)	54 (61,4)
Ocasionais (6-20)	31 (39,7)	10 (20,0)	28 (28,6)	13 (14,9)	15 (19,0)	25 (29,1)	15 (20,5)	33 (33,7)	30 (29,1)	23 (26,1)
Comuns (21-40)	3 (3,8)	5 (10,0)	10 (10,2)	3 (3,4)	6 (7,6)	7 (8,1)	8 (11,0)	12 (12,2)	11 (10,7)	5 (5,7)
Abundantes (41-80)	1 (1,3)	4 (8,0)	3 (3,1)	1 (1,1)	5 (6,3)	5 (5,8)	6 (8,2)	4 (4,1)	4 (3,9)	4 (4,5)
Muito abundantes (≥ 81)	2 (2,6)	2 (4,0)	0 (0,0)	3 (3,4)	5 (6,3)	1 (1,2)	1 (1,4)	2 (2,0)	2 (1,9)	2 (2,3)
<b>Espécies por frequência (nf)</b>										
Exclusivas (1-2)	25 (32,1)	8 (16,0)	21 (21,4)	17 (19,5)	10 (12,7)	7 (8,1)	11 (15,1)	27 (27,6)	8 (7,8)	8 (9,1)
Pouco frequentes (3-4)	20 (25,6)	12 (24,0)	20 (20,4)	25 (28,7)	16 (20,3)	21 (24,4)	20 (27,4)	18 (18,4)	35 (34,0)	25 (28,4)
Frequentes (5-7)	20 (25,6)	18 (36,0)	39 (39,8)	31 (35,6)	37 (46,8)	41 (47,7)	29 (39,7)	40 (40,8)	43 (41,7)	39 (44,3)
Generalistas (8-10)	13 (16,7)	12 (24,0)	17 (17,3)	14 (16,1)	16 (20,3)	17 (19,8)	13 (17,8)	13 (13,3)	17 (16,5)	16 (18,2)
<b>Área Basal (m<sup>2</sup>) (ne)</b>										
Muito baixa (< 0,1)	43 (55,1)	29 (37,2)	62 (79,5)	54 (62,1)	51 (55,1)	42 (48,8)	41(56,2)	54 (69,2)	61 (59,2)	42 (47,7)
Baixa (< 0,5)	19 (24,4)	16 (20,5)	23 (29,5)	22 (25,3)	14 (17,9)	27 (31,4)	17 (23,3)	36 (46,2)	28 (27,2)	31 (35,2)

	<b>AGUA</b>	<b>IPI</b>	<b>MON</b>	<b>UBE</b>	<b>CRU</b>	<b>GLO</b>	<b>IRA</b>	<b>PAN</b>	<b>PER</b>	<b>SAO</b>
Alta (< 1,0)	9 (11,5)	3 (3,8)	6 (7,7)	5 (5,7)	11 (14,1)	9 (10,5)	8 (11,0)	2 (2,6)	8 (7,8)	5 (5,7)
Muito alta (> 1,0)	7 (9,0)	2 (2,6)	7 (9,0)	6 (6,9)	3 (3,8)	8 (9,3)	7 (9,6)	6 (7,7)	6 (5,8)	10 (11,4)
<b>Área Basal (m<sup>2</sup>) (ni)</b>										
Muito baixo (< 0,02)	572 (68,2)	692 (82,7)	511 (64,0)	595 (73,9)	980 (79,5)	673 (69,0)	672 (71,1)	997 (77,2)	887 (77,5)	714 (67,2)
Baixo (< 0,05)	149 (17,8)	85 (10,2)	136 (17,0)	93 (11,6)	148 (12,0)	153 (15,7)	136 (14,4)	196 (15,2)	143 (12,5)	174 (16,4)
Alto (< 0,2)	91 (10,8)	53 (6,3)	132 (16,5)	62 (7,7)	93 (7,5)	132 (13,5)	115 (12,2)	93 (7,2)	88 (7,7)	143 (13,5)
Muito alto (> 0,2)	27 (3,2)	7 (0,8)	19 (2,4)	55 (6,8)	12 (1,0)	18 (1,8)	22 (2,3)	6 (0,5)	26 (2,3)	32 (3,0)
<b>Espécies SD</b>										
zoocórico	53 (67,9)	25 (50,0)	68 (69,4)	59 (66,8)	46 (58,2)	59 (68,6)	55 (75,0)	60 (61,2)	68 (66,0)	55 (62,5)
anemocórico	14 (17,9)	15 (30,0)	22 (22,4)	20 (23,0)	27 (34,2)	21 (24,4)	15 (20,5)	28 (28,5)	25 (24,3)	27 (30,6)
autocórico	11 (14,2)	8 (16,0)	8 (8,2)	9 (10,2)	6 (7,6)	5 (5,8)	3 (4,5)	10 (10,3)	9 (8,7)	6 (6,9)
não classificado	0 (0,0)	2 (4,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,0)	0 (0,0)
<b>Indivíduos SD</b>										
zoocórico	707 (84,5)	395 (47,2)	615 (77,1)	440 (54,6)	777 (63,0)	762 (80,0)	787 (83,3)	915 (70,8)	796 (69,7)	785 (73,8)
anemocórico	68 (8,1)	240 (28,7)	142 (17,8)	85 (10,6)	415 (33,7)	195 (19,9)	139 (14,6)	263 (20,3)	317 (27,7)	271 (25,5)
autocórico	64 (7,6)	200 (23,9)	41 (5,1)	280 (34,8)	41 (3,3)	19 (0,1)	19 (0,1)	114 (8,9)	30 (2,6)	7 (0,7)
não classificado	0 (0,0)	2 (0,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,0)	0 (0,0)
<b>Espécies GS</b>										
pioneira	13 (16,7)	12 (24,0)	25 (25,5)	13 (14,8)	15 (20,0)	16 (18,6)	12 (16,4)	22 (22,4)	18 (17,8)	11 (12,5)
secundária inicial	38 (47,4)	25 (50,0)	44 (44,9)	38 (43,2)	38 (47,8)	42 (48,8)	36 (49,3)	54 (55,1)	49 (47,6)	45 (51,1)
secundária tardio	27 (34,6)	10 (20,0)	28 (28,6)	37 (42,0)	24 (31,0)	27 (31,4)	25 (34,3)	21 (21,4)	33 (32,0)	32 (36,4)
não classificada	1 (1,3)	2 (4,0)	1 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (2,6)	0 (0,0)
cerrado	0 (0,0)	1 (2,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1(1,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,1)	0 (0,0)	0 (0,0)

	AGUA	IPI	MON	UBE	CRU	GLO	IRA	PAN	PER	SAO
<b>Indivíduos GS</b>										
pioneiro	71 (8,5)	375 (44,9)	152 (19,0)	28 (3,5)	108 (8,8)	72 (7,4)	53 (5,6)	298 (23,1)	79 (6,9)	56 (5,3)
secundário inicial	307 (36,6)	315 (37,6)	386 (48,4)	322 (40,0)	707 (57,3)	535 (54,8)	530 (56,1)	774 (59,9)	531 (46,4)	544 (51,2)
secundário tardio	456 (54,3)	144 (17,2)	259 (32,4)	455 (56,5)	417 (33,9)	368 (37,7)	362 (38,3)	219 (16,9)	530 (46,3)	463 (43,5)
não classificado	5 (0,6)	2 (0,2)	1 (0,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (0,4)	0 (0,0)
cerrado	0 (0,0)	1 (0,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
<b>Espécies por deciduidade</b>										
decídua	31 (39,7)	32 (64,0)	37 (37,7)	38 (43,2)	41 (51,9)	32 (37,2)	20 (27,4)	48 (48,9)	43 (41,7)	34 (38,6)
perenifólia	47 (60,3)	16 (32,0)	60 (61,3)	50 (56,8)	38 (48,1)	53 (61,6)	53 (72,6)	50 (51,1)	56 (54,4)	54 (61,4)
não classificada	0 (0,0)	2 (4,0)	1 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (3,9)	0 (0,0)
<b>Indivíduos por deciduidade</b>										
decíduo	179 (21,3)	655 (78,2)	198 (24,8)	158 (19,6)	615 (49,9)	338 (34,6)	189 (20,0)	555 (42,9)	349 (30,5)	262 (24,6)
perenifólio	660 (78,7)	180 (21,5)	600 (75,2)	647 (80,4)	618 (50,1)	637 (65,2)	756 (80,0)	737 (57,1)	791 (69,1)	801 (75,4)
não classificado	0 (0,0)	2 (0,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (0,4)	0 (0,0)



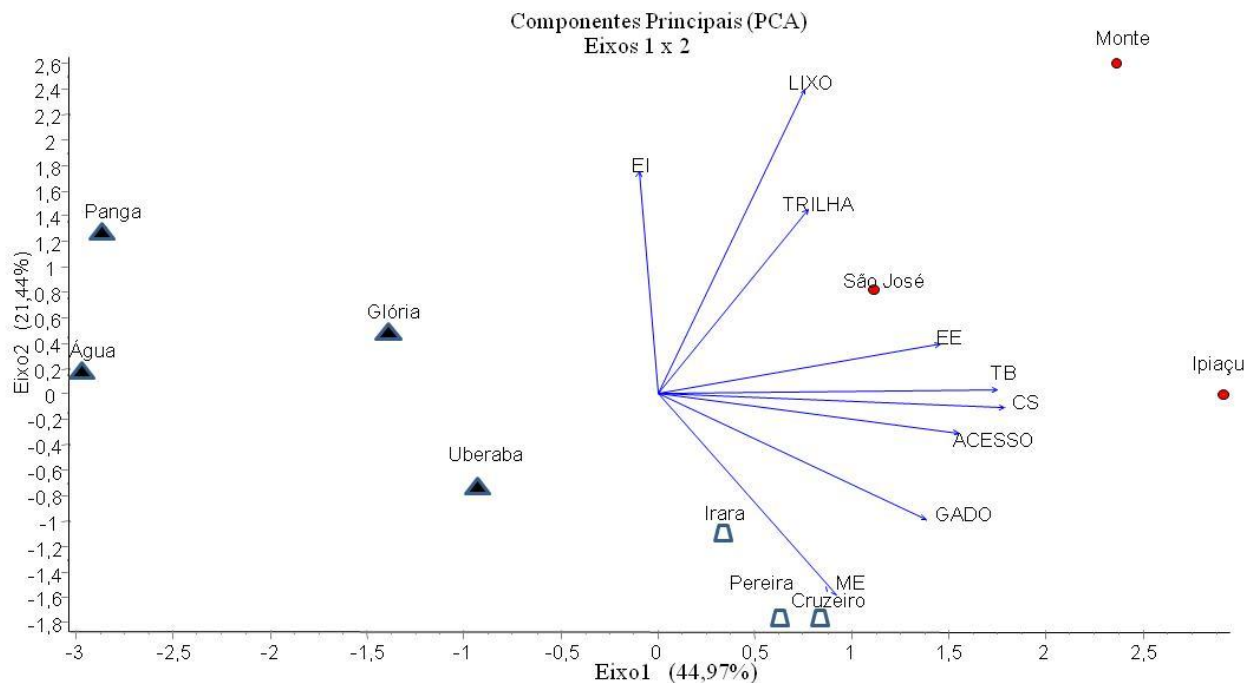
### 5.3.4 Análise multivariada e de correlações

Os dois primeiros eixos da análise de componentes principais (PCA) explicaram 66,41% da variância dos impactos ambientais entre os fragmentos. Os autovalores que representam a contribuição relativa de cada eixo de ordenação na variação dos dados foram de 44,97% no Eixo 1 e 21,44% para o Eixo 2, o que demonstra a maior relevância do padrão resumido pelo Eixo 1. O gradiente resumido nesse eixo tem como elementos impactantes mais fortemente relacionados as seguintes variáveis: estrada externa, tipo de borda, corte seletivo, acesso e gado (Figura 5.1). O segundo eixo de ordenação foi mais fortemente correlacionado com as variáveis lixo, trilhas, matriz de entorno e estrada interna (Figura 5.1).

A ordenação dos fragmentos no primeiro eixo sugere a existência de três grupos distintos (Figura 5.1), o primeiro submetido a impactos mais brandos e coincidentes com os fragmentos sobre solos eutróficos (Panga, Água Fria, Uberaba), além do Glória. Os fragmentos Panga e Glória são Unidades de Conservação e, assim, sujeitos a menor pressão antrópica recente. Água Fria e Uberaba são os fragmentos mais bem conservados, sendo caracterizados por maiores proporções de espécies de maior área basal, secundárias tardias, zoocóricas, espécies exclusivas e raras (Tabela 5.3). O segundo grupo apresenta os fragmentos de Irara, Pereira e Cruzeiro, tendo a matriz de entorno e o gado como principais impactos similares. O terceiro grupo formado por Ipiacu Monte Carmelo e São José apresentou impactos mais acentuados relacionados ao corte seletivo e acessibilidade. São áreas de intensa ocupação e perturbação onde os impactos ainda estão ocorrentes.

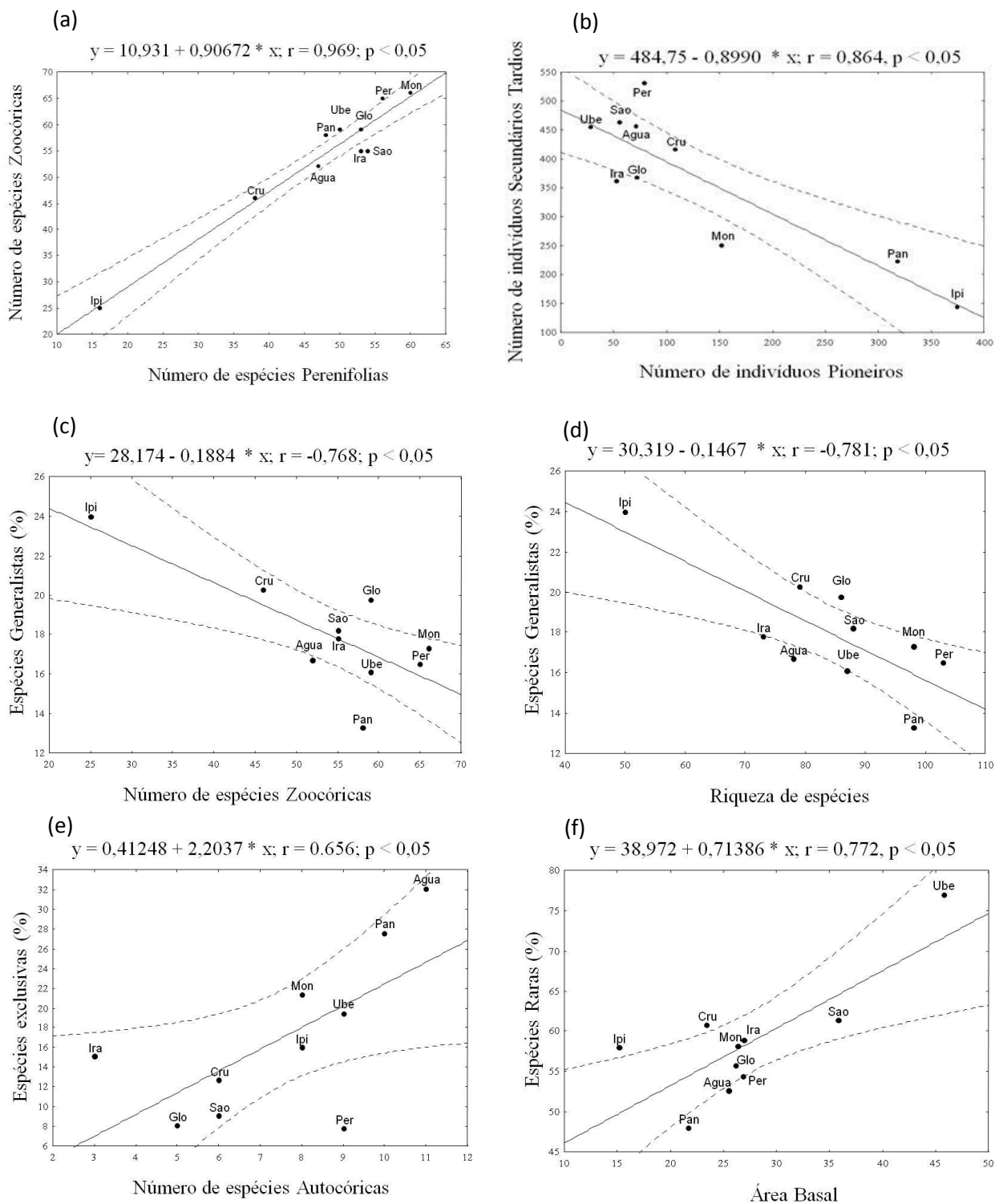
Os resultados das análises de correlação entre as características da composição das espécies arbóreas e as variáveis da estrutura da comunidade dos 10 fragmentos de florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, estão apresentados na Figura 5.2. Deve-se salientar que estes resultados demonstram apenas as correlações significativas encontradas em uma matriz de correlações contendo todos os pares de combinações de variáveis dos dois conjuntos descritos acima (Anexo 12).

O número de espécies perenifólias apresentou correlação significativa e positiva com o número de espécies zoocóricas (Figura 5.2a). Já o número de indivíduos pioneiros apresentou correlações negativas com o número de indivíduos secundários tardios (Figura 5.2b). A proporção de espécies generalistas, ou seja, aquelas ocorrentes em pelo menos 80% dos fragmentos, apresentou correlações significativas e negativas com a riqueza de espécies e o número de espécies zoocóricas (Figura 5.2 c,d). A Figura 5.2 e,f, apresenta as correlações significativas e positivas entre as proporções de espécies exclusivas e raras com o número de espécies autocóricas e área basal ( $m^2ha^{-1}$ ) do fragmento.

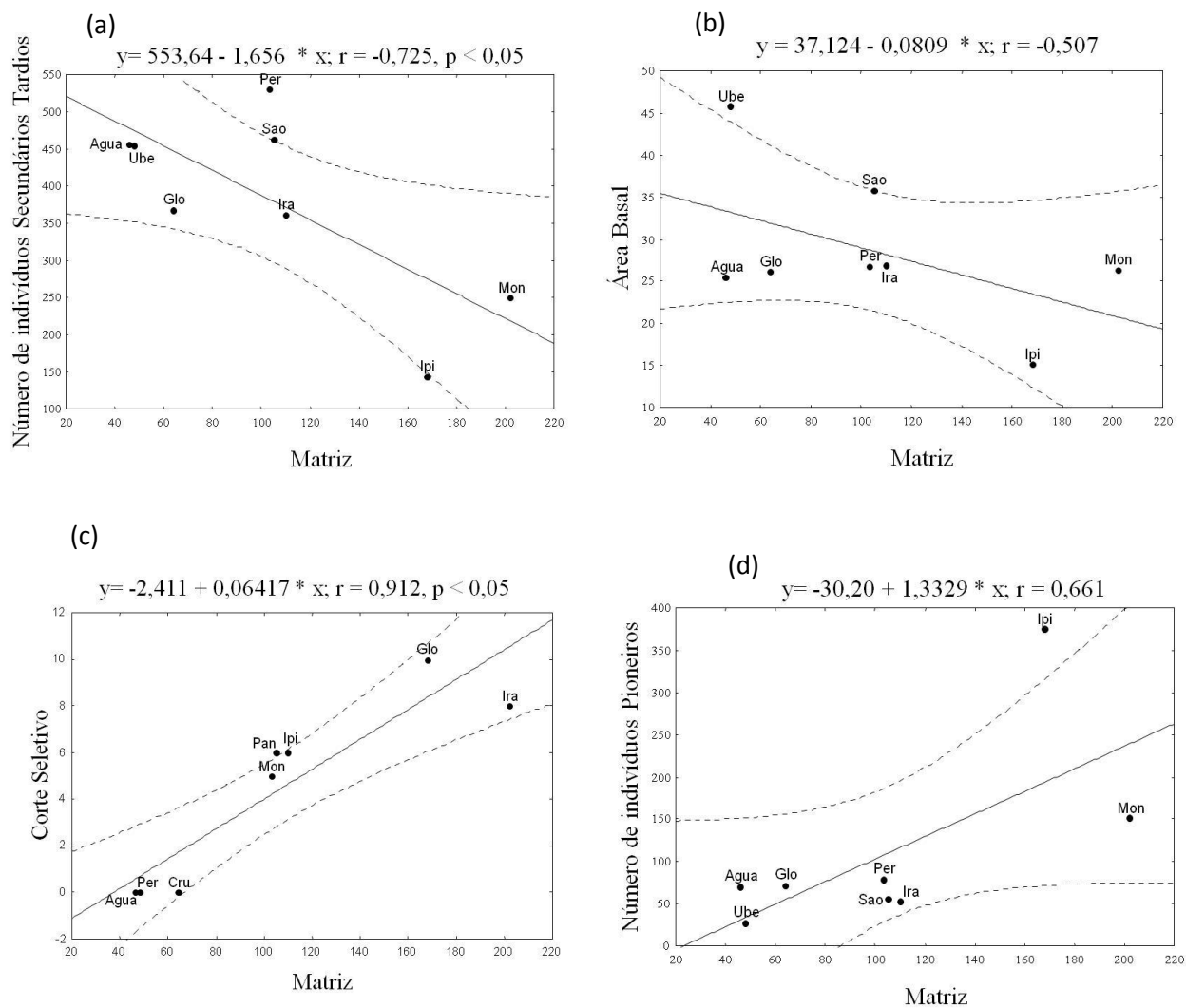


**Figura 5.1** – Análise dos componentes principais (PCA) por áreas, evidenciando os impactos ambientais mais representativos para a separação das áreas de florestas estacionais semidecíduas no Triângulo Mineiro, MG. EI = estrada interna; EE = estrada externa; TB = tipo de borda; CS = corte seletivo; ME = matriz de entorno.

A correlação dos impactos ambientais totais (Figura 5.3 a,d), ou seja, a soma das pontuações matriciais, foi significativa e negativa com o número de indivíduos secundários tardios e com a área basal ( $m^2ha^{-1}$ ). Já as correlações entre a matriz e o corte seletivo e o número de indivíduos pioneiros foram significativas e positivas. Cabe ressaltar que estas correlações foram realizadas sem os fragmentos de Panga e Cruzeiro, por não apresentarem metodologias de amostragem similares aos demais fragmentos estudados.



**Figura 5.2** - Correlações entre características da composição das espécies e indivíduos e as variáveis da estrutura da comunidade arbórea nos dez fragmentos de floresta estacional semidecidual no Triângulo Mineiro, MG.



**Figura 5.3** - Correlações entre a matriz de impactos ambientais e características da composição das espécies arbóreas e variáveis da estrutura da comunidade arbórea nos oito fragmentos de floresta estacional semidecidual no Triângulo Mineiro, MG.

## 5.4 Discussão

### 5.4.1 Solos das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro

Os solos das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro apresentam condições edáficas distintas, porém não suficientes para agrupar os fragmentos em relação a composição florística (Teste de Monte Carlo  $p > 0,05$ ). As florestas estacionais da região ocorrem sobre solos de grande amplitude de fertilidade, desde solos altamente distróficos como no fragmento Irara (2,64% de saturação de bases) até solos eutróficos como em Água Fria (79,80% de saturação de bases), segundo o critério estabelecido pela Embrapa (2006). Grande parte dos solos sob os fragmentos de florestas do Triângulo Mineiro são considerados distróficos. A ocorrência da vegetação florestal em solos distróficos sugere que a reposição de nutrientes depende de uma eficiente estratégia de ciclagem de nutrientes (Rodrigues *et. al.* 1989).

As diferentes classes de solos são decorrentes das variações no clima, organismos, material de origem (rocha mãe) e tempo, e o grau de intemperismo dos solos, apresentando estreita relação com o relevo e com a vegetação (Terborgh 1992, van den Berg & Oliveira-Filho 1999). A formação geológica associadas a padrões topográficos, afeta a disponibilidade de água que, por sua vez influencia na composição florística (Oliveira-Filho *et. al.* 1997, van den Berg & Oliveira-Filho 1999, Oliveira-Filho *et. al.* 2001, Martins *et. al.* 2003, Machado *et. al.* 2008).

A alta fertilidade do solo de Água Fria está provavelmente ligada ao tipo de relevo local. Nas áreas íngremes adjacentes a floresta estacional semidecidual de Água Fria predominam solos com afloramento rochosos, com alto teor de nutrientes, derivados de derrames basálticos. O carreamento de nutrientes das partes mais altas do relevo aumenta a concentração de cátions em solução à medida que se aproximam das posições mais baixas do relevo (Johnston 1992, Botrel *et. al.* 2002). Afloramentos rochosos favorecem o desenvolvimento de solos de origem coluvial, com alta fertilidade (Oliveira-Filho *et. al.* 1994b).

O fragmento Panga apresenta diferentes níveis de microtopografia ao longo dos transectos, sendo que a declividade acentua localmente sobre os afloramentos lateríticos, favorecendo a ocorrência de solos argilosos e férteis (Cardoso & Schiavini 2002). A presença de alguns indivíduos arbóreos de *Anadenanthera colubrina* (Griseb.) e *Chrysophyllum marginatum* merece destaque devido as suas distribuições estarem relacionadas aos locais de

maior declividade, sendo de maior ocorrência nas áreas em que o nível de fertilidade é mais elevado (Moreno & Schiavini 2001). *A. colubrina* é caracterizada como preferencial a solos mais férteis (Ratter *et. al.* 1978) e na região ocorrem com alta densidade nas florestas estacionais decíduais (FED) (Siqueira *et. al.* 2009).

Os fragmentos sobre solos mais férteis (Água Fria, Panga e Uberaba) apresentam maiores teores de Ca, K, Mg e menores teores de Al. Valores inversamente proporcionais aos solos distróficos sob os restantes dos fragmentos. A maior concentração de Ca no solo das formações florestais é evidenciada na estrutura da vegetação destas fitofisionomias, pois uma vez que o Ca é um elemento estrutural, componente da parede celular (Raven *et. al.* 2001), e sua maior disponibilidade, no solo, possibilita que as espécies destes locais possam investir mais em produção de tecidos refletindo em maior área basal.

Estes fragmentos também apresentaram maiores valores de pH, o que pode influenciar na disponibilidade de nutrientes à vegetação e na microbiota do solo. De acordo com Taiz & Zeiger (2004), os íons hidrogênio deslocam os nutrientes K, Mg, Ca e Mn que estão adsorvidos à superfície das partículas do solo, os quais formam o complexo de troca catiônica do solo. Assim, quanto mais íons hidrogênio, maior seria a disponibilidade de nutrientes presentes no solo ao sistema.

As florestas estacionais semidecíduais da região são caracterizadas por uma variação nas classes de solo, sendo divididas em dois grupos: as áreas sobre solos eutróficos e aquelas sobre solos distróficos. Entretanto, não houve relação entre estes grupos com a diversidade nos fragmentos. Áreas sobre solos extremamente distróficos (Irara e Pereira) apresentaram alta riqueza de espécies. A diversidade de espécies, na verdade, está relacionada a estas condições de solo associada a uma ampla variação na topografia (Oliveira-Filho *et. al.* 2001). Além disso, o histórico do uso e ocupação dos fragmentos está diretamente relacionado com essas variações topográficas que, por sua vez, refletem na disponibilidade de água (Ashton & LaFrankie 2000, Oliveira-Filho & Fontes 2000).

#### **5.4.2 Estrutura da comunidade arbórea e Impactos Ambientais**

As áreas de maior soma de impacto possuem a maior proporção de espécies pioneiras, generalistas e anemocóricas ou autocóricas e pioneiras. Por outro lado, os fragmentos de menor soma de impactos (Panga, Uberaba e Água Fria), apresentaram em comum as maiores proporções de espécies exclusivas, zoocóricas e autocóricas e secundárias tardias e indivíduos de grande área basal. A frequência de espécies secundárias tardias autocóricas pode estar

relacionada com o grau de conservação de uma vegetação, como apontado por Toniato & Oliveira-Filho (2004).

A intensa ação do homem no Cerrado teve como consequência o avanço do processo de fragmentação e degradação em um dos biomas mais ricos em biodiversidade e endemismo, possibilitando a perda de grande número de espécies (Whitmore 1997, Myers *et. al.* 2000). De forma direta, os impactos antrópicos provocam mudanças na estrutura e composição das florestas (Oliveira-Filho *et. al.* 2001, Botrel *et. al.* 2002).

Os fragmentos com maiores valores de soma de impactos, Monte Carmelo e Ipiaçu, foram aqueles que apresentaram as maiores proporções de espécies e indivíduos pioneiros. Estes fragmentos apresentaram em comum os maiores valores atribuídos ao corte seletivo, sendo este impacto correlacionado significativa e positivamente com a matriz de impactos. O corte seletivo possibilita a abertura de clareiras dentro do fragmento e o estabelecimento de indivíduos de espécies pioneiras. Conforme Whitmore (1990, 1996), árvores e arbustos pioneiros necessitam de altas intensidades luminosas e de temperaturas elevadas para a germinação de suas sementes, estabelecimento das plântulas e crescimento.

Outra questão que não pode ser esquecida é o caso das espécies raras. São assim designadas por apresentarem baixas frequências na natureza. Porém, apesar de “raras”, têm grande importância relativa nos ecossistemas florestais tropicais (Kageyama 1986), especialmente nos estádios sucessionais mais avançados. Desta forma, as espécies vegetais raras são um dos principais responsáveis pela alta biodiversidade dos ecossistemas tropicais. Os fragmentos de maior área basal e conseqüentemente maior número de espécies secundárias tardias apresentam o maior número de espécies raras, ou seja, aquelas que apresentavam menos de cinco indivíduos por hectare.

Estas tendências na variação das características da estrutura das comunidades arbóreas também já foram observadas no processo de regeneração de outras florestas tropicais (Leitão-Filho *et. al.* 1993, Guariguata & Dupuy 1997). Nesses estudos, durante a regeneração também se observaram aumentos na importância relativa das espécies de sub-bosque, das espécies zoocóricas e das tolerantes à sombra. Conforme Whitmore (1990) e Guariguata & Dupuy (1997), a velocidade de regeneração da florestas tropicais depende da intensidade da perturbação sofrida.

Fragmentos cuja matriz de entorno é composta por pastagem com presença de animais ficam submetidos a prejuízos nos processos sucessionais e de regeneração devido a quebra de plântulas, pisoteio e pastoreio da regeneração natural (Oliveira & Silva 1999).

Adicionalmente, Silva & Barros Filho (1999) destacam que a presença de bovinos em fragmentos florestais provoca a compactação dos solos e promovem a dispersão de sementes de espécies invasoras que comprometem a regeneração natural.

A matriz de impactos demonstrou correlação significativa e positiva entre o corte seletivo e o número de indivíduos pioneiros, e correlação negativa com número de indivíduos secundários e área basal. Nesse sentido, as técnicas de matriz de interação e análise dos componentes principais (PCA) mostraram metodologias eficientes para a avaliação dos impactos ambientais nos fragmentos florestais, porém, apresentam restrições quando da análise do desenvolvimento sucessional dos fragmentos. Por exemplo, o fragmento Panga apresentou-se como a área de menor pontuação dada pela matriz de impactos, entretanto, o Panga é caracterizado por apresentar juntamente, com o fragmento Ipiaçu (segunda maior pontuação dos impactos), maiores proporções de espécies pioneiras e menores valores de área basal por hectare.

A Estação Ecológica do Panga, até 1984, era uma fazenda destinada a atividade de agropecuária. Em 1985 a área foi adquirida pela Universidade Federal de Uberlândia, tornando-se uma área de preservação ambiental e, desde então, a vegetação do local vem se reconstituindo naturalmente (Ranal 2003). Com o término das ações impactantes no local os processos de sucessão e dinâmica natural do fragmento tem possibilitado maiores taxas de mortalidade para as principais espécies pioneiras presente no Panga (*Chrysophyllum marginatum* e *Lithraea molleoides*) (Oliveira *et. al.* 2007). Moreno & Schiavini (2001) sugerem que a floresta estacional semidecidual do Panga está avançando em direção ao Cerradão, fitofisionomia limítrofe a floresta em questão. O fato evidencia que a vegetação presente na floresta pode estar induzindo transformações na composição química do solo e, como resposta dinâmica da vegetação sobre o meio físico que a sustenta, podem-se observar indivíduos jovens de espécies características de floresta estacional semidecidual presente no sub-bosque do cerradão. Nesta perspectiva, o Panga estaria em constante processo de dinâmica florestal, direcionando a estádios mais maduros de desenvolvimento. Esta possibilidade estaria relacionada principalmente ao término das ações de perturbação pretéritas. A ocorrência ainda majoritária de espécies pioneiras no Panga, mesmo depois de 24 anos após o fim das ações de perturbação demonstra que o processo de sucessão pode levar tempo para que a floresta recupere seu estado de dinâmica natural. Tabarelli & Mantovani (1999), demonstraram em um estudo de regeneração de uma floresta tropical após corte e queima que os seus resultados estavam dentro dos padrões observados para o conjunto das



florestas tropicais, estabelecendo o equilíbrio dinâmico nos processos de sucessão após 40 anos. Klein (1980), também demonstrou que florestas secundárias com idades entre 80 e 110 anos no baixo e médio Vale do Itajaí, em seus traços essenciais e sob todos os aspectos fitofisionômicos, muito se assemelhavam à floresta madura.

Os modelos e teorias acerca dos mecanismos geradores e mantenedores da alta diversidade de espécies nos trópicos (Tilman 1999, Chesson 2000), baseiam-se em sua maioria no equilíbrio pendular das espécies nas comunidades e outro modelo no qual as comunidades de florestas tropicais encontram-se submetidas a freqüentes distúrbios, a partir dos quais o equilíbrio nunca é alcançado (Connell 1978). Existe, entretanto, uma concordância entre as teorias, de que o máximo de diversidade deve ocorrer em locais submetidos a tamanho, freqüência e intensidade de distúrbios intermediários. De acordo com esta teoria, a diversidade é maior durante os estádios intermediários da sucessão, na medida em que já transcorreu tempo suficiente para que certo número de espécies colonize o local, mas não para que haja dominância de algumas espécies.

Estes modelos se adéquam aos fragmentos de Pereira (103 espécies), Panga (98 espécies) e Monte Carmelo (98 espécies). Este último, apesar de apresentar a maior soma de impactos ambientais, é o segundo maior fragmento, em área e está localizado em um gradiente florestal entre cerradão e floresta de galeria. De fato, Monte Carmelo pode ser considerado um remanescente de floresta estacional semidecidual devido aos seus limites naturais com outras formações florestais. Dessa forma, o remanescente estaria mais protegido do efeito de borda (Lovejoy *et. al.* 1986). Já Ipiaçu pode ser considerado um fragmento de área reduzida (40 ha), pois a floresta estacional está totalmente envolta pela matriz de entorno constituída pela agricultura. Nesse caso, o fragmento sofre mais o efeito de borda do que em outras áreas remanescentes. Ipiaçu apresentou a menor riqueza e área basal ( $m^2ha^{-1}$ ) e a segunda maior soma de pontuações de impactos.

Por outro lado, nos fragmentos mais bem conservados (Água Fria e Uberaba), assim como em todas as florestas tropicais, observa-se que com o processo de sucessão natural, ocorre a redução da densidade total de indivíduos e o aumento da biomassa e do volume de madeira (Crow 1980 Saldarriaga *et. al.* 1988, Brown & Lugo 1990), conseqüência do crescimento dos indivíduos estabelecidos.

As propriedades de solo analisadas não foram suficientes para determinar correlação com as medidas de diversidade. Os fragmentos de maior fertilidade do solo (Água Fria e Uberaba) não apresentaram as maiores diversidades. A diversidade de espécies dos

fragmentos aumentou nas áreas caracterizadas sob distúrbios intermediários (Pereira) e/ou quando inseridos em gradientes florestais (Monte Carmelo e Panga) e diminui com a severidade dos impactos e maiores efeitos de borda (Ipiacu) e também com o grau de conservação dos fragmentos (Água Fria e Uberaba). Áreas bem conservadas possuem maior proporção de espécies dominantes secundárias tardias e, assim, menores valores de equabilidade e diversidade.

A diversidade biológica está fortemente ligada, entre outros fatores como tamanho e formato do fragmento (Primack & Rodrigues 2001), às condições locais dos fragmentos e principalmente ao histórico de uso e ocupação da área (Parker & Picket 1999). Padrões de riqueza de espécies podem ser conseqüências de diversos processos históricos e ecológicos, que atuam ou atuaram em diferentes escalas de espaço e tempo (Schluter & Ricklefs 1993).

Estes resultados estão de acordo com a Teoria dos Distúrbios Intermediários (Connell 1971), da Fertilidade Intermediária dos Solos (Tilman 1982) e corroboram com os resultados encontrados por Pereira *et. al.* (2007) na análise realizada para 20 fragmentos de florestas estacionais semidecíduais na região do Alto Rio Grande, MG. A diversidade de espécies é inicialmente determinada pela heterogeneidade ambiental e aumenta com a disponibilidade dos recursos, até alcançar um pico (intermediário), depois do qual a forte dominância de poucas espécies (Uberaba e Água Fria) reduz a diversidade, devido a competição espacial (Tilman 1982, 1986). Da mesma forma, regimes moderados de perturbações diversificam os habitats quanto às condições luminosas e incrementam a diversidade; acima e abaixo desse ótimo, a diversidade cai com a homogeneização das condições de luz (Brokaw & Busing 2000). Cabe ressaltar, também, que as características pertinentes à disponibilidade de água no solo pode influenciar significativamente as condições de fertilidade e, assim, influenciar na riqueza e diversidade do fragmento (van den Berg & Oliveira-Filho 1999, Oliveira-Filho & Fontes 2000).

Enfim, os mecanismos de geração e manutenção da riqueza e diversidade das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro respondem às variações nos níveis de perturbações naturais e antrópicas, ou seja, o histórico de uso e ocupação da área, principalmente pela disposição de uso pelos proprietários, influencia diretamente na dinâmica natural da floresta e possibilita a sucessão a estádios de desenvolvimento mais maduros.

## 5.5 Referências Bibliográficas

- ASHTON, P.S. & LAFRANKIE, J.V. 2000. Patterns of tree species diversity among tropical rain forests. In: Kato M (ed) *The biology of biodiversity*. Springer, Berlin, Germany.
- BLANCO JORGE, L.A. & GARCIA, G.J. 1997. A study of habitat fragmentation in Southeastern Brazil using remote sensing and geographic information systems (GIS). *Forest Ecology and Management*. 98: 35-47.
- BLONDEL, J. 2003. Guilds or functional groups: does it matter? *Oikos* 100: 223–231.
- BOTREL, R.T., OLIBEIRA-FILHO, A.T., RODRIGUES, L.A. & CURI, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí. São Paulo: *Revista Brasileira de Botânica* 25(2): 195-213.
- BROADBENT, E.N., ASNER, G.P., KELLER, M., KNAPP, D.E., OLIVEIRA, P.J.C. & SILVA, J.N. 2008. Forest fragmentation and edge effects from deforestation and selective logging in the Brazilian Amazon. *Biological Conservation*. 141: 1745- 1757.
- BROKAW, N. & BUSING, R.T. 2000. Niche versus chance and tree diversity in forest gaps. *Tree*. Elsevier Science Ltd. 15 (5): 183-188.
- BROWN, S. & LUGO, A. E. 1990. Tropical secondary forests. *Journal Tropical of Ecology* 6: 1-32.
- CARDOSO, E. & SCHIAVINI, I. 2002. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). *Revista Brasileira de Botânica* 25(3): 277-289.
- CARVALHO, K.S. & H.L. VASCONCELOS. 1999. Forest fragmentation in central Amazonia and its effects on litterdwelling ants. *Biological Conservation* 91: 151-157.
- CARVALHO, F.M.V.; MARCO JÚNIOR, P. & FERREIRA, L.G. 2009. The Cerrado into-pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of central Brazil. *Biological Conservation* 142: 1392–1403.
- CAVALCANTI, R. B. & JOLY, C. A. 2002. Biodiversity and Conservation Priorities in the Cerrado Region. In: OLIVERA, P. S. & MARQUIS, R. J. eds. *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York, Columbia University. p. 351-367.
- CAUSTON, D.R. 1988. *An introduction to vegetation analysis, principles, practice and interpretation*. London, UK: Unwin Hyman, 342p.
- CHESSON, P. 2000. Mechanisms of maintenance os species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31: 343-366.
- CIELO FILHO, R. & SANTIN, D.A. 2002. Estudo florístico e fitossociológico de fragmento florestal urbano – Bosque dos Alemães, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 291-301.

- CONNELL, J.H. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forest trees. In: Dynamics of Populations (P.J. den Boer & G.R. Gradwell, eds), pp. 298–310. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- CONNELL, J.H. 1978. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. *Science* 199 (4335): 1302-1310.
- CROW, T. R.. 1980. A rainforest chronicle: a 30-year record of change in structure and composition at El Verde, Puerto Rico. *Biotropica*, 12: 42-55.
- EITEN, G. 1990. Vegetações do Cerrado. In: Cerrado: ocupação e perspectivas. Pinto, M.N. (org). Editora Universidade de Brasília, Brasília, p.09-75.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos (SiBCS). Embrapa Solos. Rio de Janeiro. 2ª ed., 316p.
- FISZON, J.T. & MARCHIORO, N.P.X. 2002. Atividades antrópicas e fatores de impacto nos fragmentos. In: Efeitos da fragmentação de habitats: Recomendações de políticas públicas. MMA/Secretaria de Biodiversidade e Florestas/ PROBIO, Brasília, Brazil.
- FURLEY, P.A. 1992. Edaphic changes at the forest-savanna boundary with particular reference to the neotropics. *Nature and Dynamics of Forest–Savanna Boundaries* (eds P.A. Furley, J. Proctor & J.A. Ratter), Chapman & Hall, London, pp. 91– 115.
- GASCON, C.; WILLIAMSON, G.B. FONSECA, G.A.B. 2000. Receding forest edges and vanishing reserves. *Science*. 288: 1356-1358.
- GUARIGUATA, M.R. & DUPUY, J.M. 1997. Forest regeneration in abandoned logging roads in lowland Costa Rica. *BIOTROPICA* 29(1): 15-28.
- HARIDASAN, M. 1992. Observations on soils, foliar nutrient concentrations and floristic composition of cerrado *sensu stricto* and cerradão communities in central Brasil. In: FURLEY, P. A., PROCTOR, J. & RATTER, J. A. (eds.). *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. London: Chapman and Hall. p. 309-348.
- JOHNSTON, M. H. 1992. Vegetation relationships in a tabonuco forest community in the Luquillo Mountains of Puerto rico. *Journal of Tropical Ecology*. 8 : 253-263.
- KAGEYAMA, P.Y. 1986. Conservação “in situ” de recursos genéticos de plantas. IPEF. 7-37.
- KLEIN, R.M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia* 32: 165-389.
- KLINK, C.A. & MOREIRA, A.G. 2002. Past and current human occupation, and land use. In: OLIVEIRA, P.S. & MARQUES, R.J. (eds.). *The Cerrados of Brazil*. New York: Columbia University Press. P. 69-88.
- LAURANCE, W. F., FERREIRA, L. V., RANKIN DE MERONA, J. M., LAURANCE S. G., HUTCHINGS, R. W., LOVEJOY, T. E. 1998. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. *Conservation Biology*. 12: 460-464.

- LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E. M.; DIDHAM, R. K.; STOUFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, S. G.; SAMPAIO, E. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology*, Boston 13(3): 605-618.
- LAURANCE, W. F. & VASCONCELOS, H. L. 2009. Conseqüências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. *Oecologia Brasiliensis* 13(3): 434-451.
- 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.; PAGANO, S.N.; CESAR, O.; TIMONI, J.L. & RUEDA, J.J. 1993. *Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão*. Editora da Universidade Estadual Paulista & Editora da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo & Campinas.
- LEOPOLD, L.B.; CLARCKE, F.E.; HANSHAW, B.B. & BALSLEY, J.R. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. *Geological Survey Circular* 645. Government Printing Office, Washington, DC.
- LOVEJOY, T.E.; BIERREGARD Jr., R.O, RYLANDS, A.B.; MALCOLM, J.R.; QUINTELA, C.E.; HARPER, L.H.; BROWN Jr, K.S.; POWELL, A.H.; POWELL, G.V.N.; SCHUBART, & HAYS, H.O. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon Forest fragmentation. Pp. 257-285. In: M.E. Soulé, editor. *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts.
- LYON, J. & SAGERS, C.L. 2002. Correspondence analysis of functional groups in riparian landscape. *Plant Ecology* 164: 171-183.
- 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: 499-516.
- MACHADO, E.L.M., OLIVEIRA-FILHO, A.T., VAN DEN BERG, E., CARVALHO, W.A.C., SOUZA, J.S., MARQUES, J.G.S.M. & CALEGÁRIO, N. 2008. Efeitos do substrato, bordas e proximidade espacial na estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 31(2): 287-302.
- MARTINS, S.V., SILVA, N.R.S., SOUZA, A.L. & MEIRA NETO, J.A.A. 2003. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico em uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. *Scientia Forestalis* 64: 172-181.
- MCCUNE, B.; MEFFORD, M.J. PC-ORD. *Multivariate Analysis of Ecological Data*, Version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA. 1999, 237 p.
- MEDAIL, F.; ROCHE, P. & TATONI, T. 1998. Functional groups in phytoecology: an application to the study of isolated plant communities in Mediterranean France. *Acta Oecologia* 19(3): 263-274.
- MORENO, M.I.C.; SCHIAVINI, I. & HARIDASAN, M. 2008. Fatores edáficos influenciando a estrutura de fitofisionomias do Cerrado. *Caminhos de Geografia - revista on line*. 9 (25): 173-194.

- MORENO, M.I.C. & SCHIAVINI, I. 2001. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 24(4) suplemento: 537-544.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Jhon Wiley & Sons, New York.
- MYERS, N., MITTERMEIR, R.A., MITTERMEIR, C.G. FONSECA, G.A.B. & KENTS, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- OLIVEIRA, A.P., FARIA, F.F.S., LOPES, S.F., VALE, V.S., SCHIAVINI, I. 2007. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um gradiente florestal do Triângulo Mineiro em um período de dez anos (1997-2007). *Anais do 58º Congresso Nacional de Botânica*, SP.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristics differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, Washington, DC, 32(4): 793-810.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., SCOLFORO, J.R.S. & MELLO, J.M. 1994a. Composição florística e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual Montana em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 167-182.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., VILELA, E.A., GAVILANES, M.L. & CARVALHO, D.A. 1994b. Comparison of the Woody flora and soils of six áreas of montane semideciduous Forest in Southern Minas Gerais, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 51: 355-389.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., MELLO, J.M. & SCOLFORO, J.R. 1997. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). *Plant Ecology* 131:45-66.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A. & CARVALHO, D.A. 2001. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragmento f semideciduous Forest in south-eastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*. 58(1): 139-158.
- OLIVEIRA, L.M.T & SILVA, E. 1999. Fragmentos florestais em área sob influência da Veracruz Florestal S/A, Eunápolis – BA. *Forest* 99. Curitiba. *Anais...* Curitiba: UFPr. P. 92-94.
- PARKER, V.T. & PICKET, S.T.A. 1999. Restoration as an ecosystem process: implications of the modern ecological paradigm. In: Urbaska, K.M.; Webb, N.R.; Edwards, P.J. (Eds). *Restoration and Sustainable Development*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. p. 17-32.
- PEREIRA, J.A.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. & LEMOS-FILHO, J.P. 2007. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of Atlantic montane forest fragments in SE Brazil. *Biodiversity Conservation* 16:1761–1784.

- PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da Conservação*. E. Rodrigues, Londrina.
- RANAL, M.A. 2003. Soil spore bank of ferns in a gallery forest of the Ecological Station of Panga, Uberlândia, MG, Brazil. *American Fern Journal*. 93(3): 97-115.
- RATTER, J. A.; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY, R. F. & GIFFORD, D. R. 1978. Observations on forests of some mesotrophic soils in central Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*. 1 : 47-58.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. 2001. *Biologia Vegetal*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural.
- RODRIGUES, R.R., MORELLATO, L.P., JOLY, C.A. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 12: 71-84.
- SALDARRIAGA, J. G., WEST, D. C., THARP, M. L. & UHL, C., 1988, Long-term chronosequence in the upper Rio Negro of Colombia and Venezuela. *Journal of Ecology* 76: 938- 958.
- SCHLUTER, D. & RICKLEFS, R.E. 1993. Species diversity: an introduction to the problem. In *Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives* (R.E. Ricklefs & D. Schluter, eds.). University of Chicago Press, Chicago, p.1-10.
- SILVA, E. & BARROS FILHO, L. 1999. Fragmentos florestais na Fazenda Santa Clara, Itabira – MG. *Forest 99*. Curitiba. *Anais Curitiba: UFPR*. P.117-120.
- SILVA, L.A. & SOARES, J.J. 2003. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. *Revista Árvore* 27(5): 647-656.
- SIQUEIRA, A.; ARAÚJO, G.M. & SCHIAVINI, I. 2009. Estrutura do componente arbóreo e características edáficas de dois fragmentos de floresta estacional decidual no vale do rio Araguari, MG, Brasil. *Revista Acta Botanica Brasilica* 23(1): 10 - 21.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 22: 217-223.
- TAIZ, L. & ZEIGER, E. 2004. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed. p.449-484.
- TERBORGH, J. 1992. *Diversity and the tropical rain forest*. Scientific American Library, New York.
- TER BRAAK, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. *Vegetatio* 69: 69-77.
- TILMAN, D. 1982. *Resource competition and community structure*. Princeton University Press, New Jersey.

- TILMAN, D. 1986. Evolution and differentiation in terrestrial plant communities: the importance of the soil resource: light gradient. In: DIAMOND, J.; CASE, T.J. (eds.) *Community ecology*. Harper and Row, New York.
- TILMAN, D. 1999. Diversity by default. *Science* 283: 495-496.
- 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 (3): 319-339.
- VAN DER MAAREL, E. 1993. Some remarks on disturbance and its relation to diversity and stability. *Journal of Vegetation Science* 4:733-736.
- VAN DEN BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1999. Spacial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery Forest in south-eastern Brazil. *Flora*. 194: 249-266.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal*. Rio de Janeiro: IBGE. 123p.
- WALKER, B.H. 1992. Biodiversity and ecological redundancy. *Conservation Biology* 6(1): 18-23.
- WALKER, B.; KINZING, A. & LANGRIDGE, J. 1999. Plant attribute diversity, resilience and ecosystem function: the nature and significance of dominant and minor species. *Ecosystems* 2: 95-113.
- WERNECK, 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 de Botânica* 23(1): 97-106.
- WHITMORE, T. C. 1990. *An introduction to tropical rain forests*. Blackwell, London.
- WHITMORE, T. C., 1996, A review of some aspects of tropical rain forest seedling ecology with suggestions for further enquiry, pp. 3-39. *In*: M. D. Swaine (ed.), *The ecology of tropical forest seedlings*, UNESCO and Parthenon Publishing Group, Paris.
- WHITMORE, T.C. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. *In*: Laurance WF, Bierregaard RO (eds) *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. University of Chicago Press, Chicago, pp 3-12.
- WHITMORE, T.C & BURSLEM, D.F.R.P. 1998. Major disturbances in tropical rainforests. *In*: Newbery DM, Prins HHT, Brown N (eds) *Dynamics of tropical communities*. Blackwell, Oxford, UK, pp 549-565.



## CONCLUSÕES GERAIS

As florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro apresentam 242 espécies arbóreas, distribuídas em 163 gêneros e 58 famílias. Os valores de riqueza, que variaram de 50 a 103 espécies nos 10 fragmentos estudados, estão dentro da amplitude comumente encontrada para as FES do nordeste, do Estado de São Paulo, de Mato Grosso do Sul e na região sul.

Das 242 espécies, apenas *Copaifera langsdorffii* Desf. e *Hymenaea courbaril* L. apresentaram-se com maior plasticidade em distribuição, atingindo 100% de ocorrência nos fragmentos. Entretanto, 75 espécies ocorreram em pelo menos cinco dos fragmentos estudados, dando destaque para *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Casearia gossypiosperma* Briq., *Cheilochlinium cognatum* (Miers.) A.C.Sm., *Ixora brevifolia* Benth., *Luehea grandiflora* Mart. & Zucc., *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Sweetia fruticosa* Spreng. e *Terminalia glabrescens* Mart., que ocorreram em nove fragmentos e podem, portanto, ser indicadas como espécies características das florestas estacionais semidecíduais dessa região do estado de Minas Gerais. Por outro lado, 11,5% das espécies foram amostradas com apenas um indivíduo arbóreo em 10 hectares e podem ser consideradas exclusivas de seu local de ocorrência e raras em florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro.

A análise da similaridade florística entre os fragmentos evidenciou uma elevada heterogeneidade regional em relação às espécies arbóreas, refletindo em uma alta diversidade beta. Os níveis de similaridade entre as áreas foram baixos, o que representa baixa similaridade florística entre elas. A classificação feita pelo TWINSPLAN separou as áreas em dois grupos na primeira divisão. Os fragmentos de Uberaba, Água Fria e Ipiacu formaram um grupo distinto das demais áreas comparadas, devido à ausência de *Siparuna guianensis*, espécie considerada como indicadora do grupo formado pelos demais fragmentos.

Em relação aos grupos ecológicos, as FES do Triângulo Mineiro apresentaram um padrão formado por espécies zoocóricas, secundárias iniciais e perenifólias, o que coincide com o padrão encontrado para as florestas tropicais estacionais.

A metodologia aplicada neste estudo para a estratificação, utilizando uma análise não paramétrica dada por quartil e mediana, foi eficiente para o reconhecimento de três estratos arbóreos. As variações encontradas para os valores de quartil e mediana representam o histórico do desenvolvimento sucessional de cada fragmento, possibilitando variações na

ocupação vertical por espécies características de determinados estratos. A análise da estratificação realizada por espécie demonstrou, diferentemente das análises realizadas por indivíduos, que o dossel representa 48% do total de espécies amostradas. Além disso, este estrato possui a maior porcentagem de espécies secundárias tardias, pioneiras, anemocóricas, autocóricas e decíduas em relação aos demais estratos.

A análise da estrutura vertical das FES do Triângulo Mineiro permitiu visualizar claramente a divisão das espécies e respectivos grupos ecológicos exercendo suas funções em cada um dos estratos. A diferença na ocupação de nichos em estratos distintos é um dos fatores cruciais para a explicação da alta diversidade em florestas tropicais. O sub-bosque composto por espécies secundárias tardias e iniciais, zoocóricas e perenifólias típicas de condições de sombreamento, como *Cordia sessilis*, *Cheiloclinium cognatum* e *Siparuna guianensis*, enquanto o dossel é formado, em sua maioria, por espécies secundárias tardias de grande porte e zoocóricas, como *Hymenaea courbaril*, *Tapirira obtusa* e *Copaifera langsdorffii* e espécies anemocóricas e decíduas como *Astronium nelson-rosae* e *Apuleia leiocarpa*. O estrato intermediário é formado por um conjunto de grupos ecológicos que se diferenciam de acordo com o estágio de desenvolvimento sucessional de cada fragmento, ou seja, a presença de maior ou menor densidade de espécies pioneiras e decíduas depende do histórico de perturbação em cada fragmento.

As FES da região são caracterizadas por uma variação nas classes de solo, sendo divididas em dois grupos: as áreas sobre solos eutróficos e aquelas sobre solos distróficos. Entretanto, não houve relação entre estes grupos com a diversidade nos fragmentos. Áreas sobre solos extremamente distróficos apresentaram alta riqueza de espécies. A diversidade de espécies dos fragmentos aumentou nas áreas caracterizadas sob distúrbios intermediários (Pereira) e/ou quando inseridos em gradientes florestais (Monte Carmelo e Panga) e diminuiu com a severidade dos impactos e maiores efeitos de borda (Ipiacú) e também com o grau de conservação dos fragmentos (Água Fria e Uberaba). As áreas de maior soma de impacto ambientais possuem a maior proporção de espécies pioneiras, generalistas e anemocóricas ou autocóricas e pioneiras. Por outro lado, os fragmentos de menor soma de impactos (Panga, Uberaba e Água Fria), apresentaram em comum as maiores proporções de espécies exclusivas, zoocóricas e autocóricas e secundárias tardias e indivíduos de grande área basal.

Enfim, os mecanismos de geração e manutenção da riqueza e diversidade das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro respondem às variações nos níveis de perturbações naturais e antrópicas, ou seja, o histórico de uso e ocupação da área,

principalmente pela disponibilidade de uso pelos proprietários, influencia diretamente na dinâmica natural da floresta e possibilita a sucessão a estádios de desenvolvimentos mais maduros.

## ANEXOS

**Anexo 1** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância por estrato, amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual no fragmento Água Fria (Araguari, MG). NI = número de indivíduos, AB = área basal (m<sup>2</sup>), DeR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, a. = altura mínima, A. = altura máxima, IVI = valor de importância.

<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>AB</b>	<b>DeR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>a.</b>	<b>A.</b>	<b>IVI</b>	<b>Estrato</b>
<i>Psidium sartorianum</i>	22	3,12	8,40	6,22	16,76	8	37	31,38	dossel
<i>Alchornea glandulosa</i>	18	1,42	6,87	5,74	7,63	5	28	20,24	dossel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	12	1,56	4,58	4,31	8,38	12	29	17,27	dossel
<i>Cariniana estrellensis</i>	12	1,43	4,58	4,31	7,69	5	35	16,58	dossel
<i>Cordia superba</i>	13	1,48	4,96	3,35	7,96	3	20	16,27	dossel
<i>Acacia polyphylla</i>	15	0,62	5,73	6,22	3,35	5	26	15,29	dossel
<i>Guarea guidonia</i>	14	0,87	5,34	4,78	4,66	6	14	14,78	dossel
<i>Ceiba speciosa</i>	10	1,20	3,82	4,31	6,48	3	33	14,60	dossel
<i>Casearia gossypiosperma</i>	13	0,39	4,96	4,31	2,08	4	36	11,34	dossel
<i>Zollernia ilicifolia</i>	9	0,56	3,44	3,83	3,03	4	26	10,29	dossel
<i>Sweetia fruticosa</i>	10	0,25	3,82	4,31	1,35	7	21	9,48	dossel
<i>Inga sessilis</i>	12	0,14	4,58	3,83	0,74	6	11	9,14	dossel
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	7	0,62	2,67	2,87	3,35	14	34	8,90	dossel
<i>Aralia warmingiana</i>	5	0,82	1,91	1,91	4,41	5	23	8,23	dossel
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	9	0,10	3,44	3,83	0,55	5	18	7,82	dossel
<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	0,23	3,05	3,35	1,22	4	14	7,63	dossel
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	6	0,44	2,29	2,39	2,35	5	21	7,03	dossel
<i>Margaritaria nobilis</i>	6	0,33	2,29	2,87	1,75	12	17	6,91	dossel
<i>Jacaratia spinosa</i>	3	0,78	1,15	1,44	4,22	8	22	6,80	dossel
<i>Ficus trigona</i>	2	0,79	0,76	0,96	4,25	23	23	5,97	dossel
<i>Guapira venosa</i>	6	0,13	2,29	2,87	0,71	14	25	5,87	dossel
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	6	0,07	2,29	2,87	0,37	4	19	5,53	dossel
<i>Albizia polycephala</i>	5	0,29	1,91	1,91	1,55	7	26	5,38	dossel
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	4	0,33	1,53	1,91	1,80	11	31	5,24	dossel
<i>Maytenus</i>	5	0,03	1,91	2,39	0,18	3	14	4,48	dossel
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	5	0,03	1,91	2,39	0,17	5	16	4,47	dossel
<i>Cupania vernalis</i>	4	0,05	1,53	1,91	0,28	7	14	3,72	dossel
<i>Calliandra foliolosa</i>	5	0,07	1,91	1,44	0,36	3	14	3,71	dossel
<i>Machaerium brasiliense</i>	3	0,06	1,15	1,44	0,30	9	17	2,88	dossel
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	0,13	0,76	0,96	0,72	16	23	2,44	dossel
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	2	0,02	0,76	0,96	0,10	11	14	1,82	dossel
<i>Albizia niopoides</i>	2	0,01	0,76	0,96	0,06	6	14	1,78	dossel
<i>Machaerium villosum</i>	1	0,09	0,38	0,48	0,48	17	17	1,34	dossel
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0,09	0,38	0,48	0,46	22	22	1,32	dossel
<i>Metrodorea stipularis</i>	2	0,00	0,76	0,48	0,01	6	19	1,25	dossel
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	0,02	0,38	0,48	0,12	14	14	0,98	dossel
<i>Sloanea monosperma</i>	1	0,02	0,38	0,48	0,09	15	15	0,95	dossel
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0,00	0,38	0,48	0,02	10	19	0,88	dossel

## Anexo 1 (continuação)

<i>Eugenia florida</i>	170	2,69	39,08	20,49	49,33	3	21	108,90	inter
<i>Trichilia clausenii</i>	92	0,52	21,15	17,21	9,53	2	18	47,89	inter
<i>Trichilia catigua</i>	77	0,67	17,70	14,75	12,24	3	17	44,70	inter
<i>Nectandra megapotamica</i>	15	0,40	3,45	9,02	7,40	6	17	19,87	inter
<i>Trichilia elegans</i>	19	0,23	4,37	9,84	4,18	4	17	18,38	inter
<i>Guarea kunthiana</i>	17	0,34	3,91	4,92	6,23	5	23	15,06	inter
<i>Inga sessilis</i>	12	0,14	2,76	6,56	2,51	6	13	11,83	inter
<i>Unonopsis lindmanii</i>	8	0,18	1,84	4,10	3,35	7	17	9,29	inter
<i>Miconia latecrenata</i>	6	0,08	1,38	4,10	1,41	6	12	6,89	inter
<i>Simira sampaioana</i>	10	0,07	2,30	2,46	1,20	7	16	5,96	inter
<i>Ixora brevifolia</i>	3	0,08	0,69	2,46	1,53	5	12	4,68	inter
<i>Celtis iguanaea</i>	3	0,04	0,69	1,64	0,67	6	13	3,00	inter
<i>Psidium longipetiolatum</i>	2	0,01	0,46	1,64	0,22	10	11	2,32	inter
<i>Ormosia arborea</i>	1	0,01	0,23	0,82	0,21	11	11	1,26	inter
<i>Eugenia involucrata</i>	28	0,34	18,79	13,76	22,66	4	16	55,21	sub-bosque
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	30	0,28	20,13	15,60	18,86	4	13	54,59	sub-bosque
<i>Urera baccifera</i>	10	0,28	6,71	7,34	18,70	4	9	32,75	sub-bosque
<i>Ardisia ambigua</i>	13	0,06	8,72	11,01	3,78	4	14	23,52	sub-bosque
<i>Inga marginata</i>	10	0,03	6,71	8,26	1,85	14	14	16,82	sub-bosque
<i>Quararibea turbinata</i>	5	0,12	3,36	3,67	8,22	5	20	15,24	sub-bosque
<i>Chomelia pohliana</i>	7	0,03	4,70	3,67	1,88	4	7	10,25	sub-bosque
<i>Allophylus racemosus</i>	6	0,05	4,03	2,75	3,46	3	10	10,24	sub-bosque
<i>Citronella paniculata</i>	4	0,07	2,68	2,75	4,80	7	10	10,23	sub-bosque
<i>Acalypha gracilis</i>	6	0,02	4,03	4,59	1,10	3	7	9,71	sub-bosque
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	3	0,05	2,01	2,75	3,42	5	7	8,18	sub-bosque
<i>Piper amalago</i>	4	0,02	2,68	3,67	1,43	3	6	7,78	sub-bosque
<i>Calyptranthes widgreniana</i>	4	0,02	2,68	2,75	1,24	4	9	6,68	sub-bosque
<i>Trichilia pallida</i>	3	0,01	2,01	2,75	0,98	5	7	5,74	sub-bosque
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	0,03	1,34	1,83	2,04	5	9	5,22	sub-bosque
<i>Aloysia virgata</i>	2	0,01	1,34	1,83	0,90	7	8	4,08	sub-bosque
<i>Eugenia subterminalis</i>	2	0,01	1,34	1,83	0,66	5	6	3,84	sub-bosque
<i>Cordia sessilis</i>	2	0,01	1,34	1,83	0,49	6	10	3,67	sub-bosque
<i>Roupala brasiliensis</i>	1	0,01	0,67	0,92	0,83	8	8	2,41	sub-bosque
<i>Allophylus edulis</i>	1	0,01	0,67	0,92	0,69	7	7	2,27	sub-bosque
<i>Salacia elliptica</i>	1	0,01	0,67	0,92	0,65	7	7	2,23	sub-bosque
<i>Schefflera morototoni</i>	1	0,01	0,67	0,92	0,61	8	8	2,20	sub-bosque
<i>Luehea grandiflora</i>	1	0,00	0,67	0,92	0,28	7	7	1,87	sub-bosque
<i>Calyptranthes clusiifolia</i>	1	0,00	0,67	0,92	0,19	7	7	1,78	sub-bosque
<i>Metrodorea nigra</i>	1	0,00	0,67	0,92	0,15	7	7	1,74	sub-bosque
<i>Pilocarpus spicatus</i>	1	0,00	0,67	0,92	0,15	6	6	1,74	sub-bosque

**Anexo 2** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância por estrato, amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual no fragmento Ipiacu, (Ipiacu, MG). NI = número de indivíduos, AB = área basal (m<sup>2</sup>), DeR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, a. = altura mínima, A. = altura máxima, IVI = valor de importância.

<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>AB</b>	<b>DeR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>a.</b>	<b>A.</b>	<b>IVI</b>	<b>Estrato</b>
<i>Hymenaea courbaril</i>	63	6,35	10,86	10,78	49,04	2	24	70,69	dossel
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	159	0,99	27,41	11,76	7,68	2	16	46,86	dossel
<i>Luehea grandiflora</i>	133	1,47	22,93	11,27	11,33	3	15	45,54	dossel
<i>Casearia gossypiosperma</i>	65	0,49	11,21	11,76	3,77	3	13	26,74	dossel
<i>Copaifera langsdorffii</i>	19	0,94	3,28	7,84	7,26	4	19	18,38	dossel
<i>Protium heptaphyllum</i>	20	0,90	3,45	5,88	6,93	3	16	16,27	dossel
<i>Machaerium brasiliense</i>	32	0,24	5,52	7,84	1,89	3	11	15,25	dossel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	18	0,41	3,10	5,39	3,18	3	20	11,68	dossel
<i>Albizia niopoides</i>	18	0,19	3,10	4,41	1,47	3	18	8,99	dossel
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	11	0,18	1,90	4,41	1,39	3	14	7,70	dossel
<i>Astronium fraxinifolium</i>	8	0,05	1,38	3,43	0,41	3	10	5,22	dossel
<i>Terminalia glabrescens</i>	5	0,06	0,86	2,45	0,46	4	9	3,77	dossel
<i>Bauhinia rufa</i>	6	0,04	1,03	2,45	0,28	4	8	3,76	dossel
<i>Dipteryx alata</i>	2	0,17	0,34	0,98	1,35	5	20	2,67	dossel
<i>Ceiba speciosa</i>	2	0,16	0,34	0,98	1,23	9	18	2,56	dossel
<i>Coutarea hexandra</i>	5	0,03	0,86	1,47	0,19	3	9	2,53	dossel
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	2	0,14	0,34	0,98	1,07	8	18	2,39	dossel
<i>Matayba guianensis</i>	3	0,03	0,52	1,47	0,25	7	8	2,24	dossel
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	3	0,03	0,52	1,47	0,21	4	11	2,20	dossel
<i>Trema micrantha</i>	2	0,01	0,34	0,98	0,07	8	9	1,40	dossel
<i>Cordia trichotoma</i>	2	0,01	0,34	0,98	0,05	6	9	1,38	dossel
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	0,05	0,17	0,49	0,37	11	11	1,04	dossel
<i>Platypodium elegans</i>	1	0,01	0,17	0,49	0,10	9	9	0,76	dossel
<i>Campomanesia velutina</i>	31	0,25	35,63	30,00	30,47	3	14	96,10	inter
<i>Agonandra brasiliensis</i>	17	0,31	19,54	16,67	38,33	3	18	74,53	inter
<i>Sweetia fruticosa</i>	15	0,13	17,24	20,00	16,15	4	13	53,39	inter
<i>Margaritaria nobilis</i>	8	0,04	9,20	10,00	4,58	4	7	23,77	inter
<i>Psidium sartorianum</i>	6	0,04	6,90	10,00	5,34	3	12	22,23	inter
<i>Pouteria gardneri</i>	5	0,01	5,75	8,33	1,69	4	7	15,77	inter
<i>Bauhinia unguolata</i>	4	0,02	4,60	3,33	2,99	4	7	10,92	inter
<i>Aspidosperma subincanum</i>	1	0,00	1,15	1,67	0,47	7	7	3,28	inter
<i>Guapira venosa</i>	44	0,45	25,88	19,54	32,34	2	9	77,77	sub-bosque
<i>Cordia sessilis</i>	41	0,21	24,12	19,54	15,12	2	6	58,78	sub-bosque
<i>Trichilia catigua</i>	40	0,21	23,53	18,39	15,07	3	12	56,99	sub-bosque
<i>Celtis iguanaea</i>	22	0,26	12,94	18,39	18,79	2	11	50,12	sub-bosque
<i>Sapium glandulosum</i>	3	0,12	1,76	3,45	8,87	3	10	14,08	sub-bosque
<i>Rollinia sylvatica</i>	2	0,04	1,18	2,30	2,64	5	11	6,12	sub-bosque
<i>Magonia pubescens</i>	2	0,03	1,18	2,30	1,83	3	6	5,31	sub-bosque

Anexo 2 (continuação)									
<i>Roupala brasiliensis</i>	3	0,02	1,76	1,15	1,24	3	6	4,16	sub-bosque
<i>Ixora brevifolia</i>	2	0,01	1,18	2,30	0,58	4	5	4,06	sub-bosque
<i>Guettarda viburnoides</i>	2	0,01	1,18	2,30	0,51	4	4	3,98	sub-bosque
<i>Coccoloba mollis</i>	1	0,02	0,59	1,15	1,11	6	6	2,85	sub-bosque
<i>Trichilia elegans</i>	1	0,01	0,59	1,15	0,40	4	4	2,13	sub-bosque
Não identificada 2	1	0,00	0,59	1,15	0,33	6	6	2,07	sub-bosque
Não identificada 1	1	0,00	0,59	1,15	0,27	3	3	2,01	sub-bosque
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	1	0,00	0,59	1,15	0,25	4	4	1,99	sub-bosque
<i>Annona montana</i>	1	0,00	0,59	1,15	0,17	6	6	1,90	sub-bosque
<i>Aloysia virgata</i>	1	0,00	0,59	1,15	0,17	2	2	1,90	sub-bosque
<i>Acacia polyphylla</i>	1	0,00	0,59	1,15	0,17	6	6	1,90	sub-bosque
<i>Myrcia splendens</i>	1	0,00	0,59	1,15	0,13	3	3	1,87	sub-bosque



**Anexo 3** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância por estrato, amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual no fragmento Monte Carmelo (Monte Carmelo, MG). NI = número de indivíduos, AB = área basal (m<sup>2</sup>), DeR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, a. = altura mínima, A. = altura máxima, IVI = valor de importância.

Espécie	NI	AB	DeR	FR	DoR	a.	A.	IVI	Estrato
<i>Protium heptaphyllum</i>	58	2,52	16,25	8,45	11,87	4	19	36,57	dossel
<i>Copaifera langsdorffii</i>	17	4,44	4,76	5,16	20,91	14	25	30,84	dossel
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	28	2,65	7,84	6,57	12,48	7	24	26,89	dossel
<i>Terminalia glabrescens</i>	35	1,90	9,80	9,86	8,95	4	25	28,62	dossel
<i>Hirtella glandulosa</i>	31	1,68	8,68	6,57	7,92	6	22	23,18	dossel
<i>Viola sebifera</i>	24	0,41	6,72	6,57	1,95	4	20	15,25	dossel
<i>Callisthene major</i>	9	1,16	2,52	1,41	5,46	6	20	9,39	dossel
<i>Heisteria ovata</i>	19	0,49	5,32	5,63	2,33	5	16	13,28	dossel
<i>Pera glabrata</i>	11	0,91	3,08	3,76	4,28	6	25	11,12	dossel
<i>Pouteria torta</i>	12	0,73	3,36	3,29	3,44	3	25	10,09	dossel
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	9	0,90	2,52	3,76	4,25	14	25	10,53	dossel
<i>Diospyros hispida</i>	7	0,51	1,96	3,29	2,38	10	21	7,63	dossel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	7	0,26	1,96	1,88	1,20	5	18	5,04	dossel
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	6	0,30	1,68	2,35	1,43	7	17	5,45	dossel
<i>Cecropia pachystachya</i>	9	0,12	2,52	2,82	0,55	8	17	5,89	dossel
<i>Dendropanax cuneatus</i>	9	0,12	2,52	2,82	0,54	7	14	5,88	dossel
<i>Ocotea corymbosa</i>	5	0,33	1,40	2,35	1,54	8	17	5,28	dossel
<i>Eriotheca candolleana</i>	6	0,25	1,68	2,82	1,15	7	23	5,65	dossel
<i>Pouteria gardneri</i>	7	0,12	1,96	2,35	0,58	5	14	4,89	dossel
<i>Schefflera morototoni</i>	5	0,21	1,40	2,35	0,98	10	25	4,73	dossel
<i>Nectandra cissiflora</i>	6	0,11	1,68	1,88	0,50	6	17	4,06	dossel
<i>Astronium nelsonrosae</i>	5	0,14	1,40	2,35	0,68	8	19	4,43	dossel
<i>Anadenanthera colubrina</i>	6	0,06	1,68	1,88	0,28	3	15	3,84	dossel
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	2	0,27	0,56	0,94	1,29	15	16	2,79	dossel
<i>Platypodium elegans</i>	4	0,08	1,12	0,94	0,36	7	16	2,42	dossel
<i>Simira sampaioana</i>	3	0,08	0,84	0,94	0,40	5	18	2,18	dossel
<i>Sweetia fruticosa</i>	3	0,06	0,84	0,94	0,27	7	18	2,05	dossel
<i>Machaerium hirtum</i>	3	0,05	0,84	0,94	0,24	5	14	2,02	dossel
<i>Cordia trichotoma</i>	3	0,05	0,84	1,41	0,21	9	14	2,46	dossel
<i>Ficus clusiifolia</i>	2	0,09	0,56	0,94	0,43	6	17	1,92	dossel
<i>Margaritaria nobilis</i>	2	0,05	0,56	0,94	0,26	7	15	1,75	dossel
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	1	0,08	0,28	0,47	0,39	25	25	1,14	dossel
<i>Lafoensia densiflora</i>	1	0,07	0,28	0,47	0,32	15	15	1,07	dossel
<i>Inga vera</i>	1	0,02	0,28	0,47	0,11	14	14	0,86	dossel
<i>Lamanonia ternata</i>	1	0,01	0,28	0,47	0,06	14	14	0,81	dossel
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	45	1,13	18,75	14,39	27,45	3	15	60,58	inter
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	41	0,73	17,08	10,07	17,92	4	16	45,08	inter

## Anexo 3 (continuação)

<i>Tapirira obtusa</i>	27	0,73	11,25	10,79	17,71	7	22	39,75	inter
<i>Trichilia elegans</i>	20	0,14	8,33	6,47	3,42	5	15	18,23	inter
<i>Xylopia brasiliensis</i>	19	0,12	7,92	8,63	2,86	6	14	19,41	inter
<i>Guettarda viburnoides</i>	12	0,29	5,00	7,19	6,98	5	13	19,18	inter
<i>Guazuma ulmifolia</i>	16	0,13	6,67	7,19	3,19	4	14	17,05	inter
<i>Tapirira guianensis</i>	10	0,28	4,17	4,32	6,93	4	18	15,41	inter
<i>Matayba guianensis</i>	11	0,10	4,58	5,04	2,53	4	16	12,15	inter
<i>Cupania vernalis</i>	9	0,09	3,75	5,04	2,13	5	11	10,92	inter
<i>Casearia sylvestris</i>	8	0,05	3,33	5,04	1,30	5	12	9,66	inter
<i>Tabebuia roseoalba</i>	5	0,06	2,08	3,60	1,35	5	11	7,03	inter
<i>Xylopia aromatica</i>	4	0,03	1,67	2,88	0,74	7	13	5,28	inter
<i>Lithraea molleoides</i>	2	0,07	0,83	1,44	1,74	11	12	4,02	inter
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	3	0,03	1,25	2,16	0,66	6	12	4,07	inter
<i>Myrcia tomentosa</i>	2	0,03	0,83	1,44	0,63	6	11	2,91	inter
<i>Apeiba tibourbou</i>	1	0,05	0,42	0,72	1,27	12	12	2,41	inter
<i>Ormosia arborea</i>	1	0,02	0,42	0,72	0,49	13	13	1,62	inter
<i>Inga sessilis</i>	1	0,01	0,42	0,72	0,24	13	13	1,37	inter
<i>Aspidosperma subincanum</i>	1	0,01	0,42	0,72	0,18	12	12	1,31	inter
<i>Acacia polyphylla</i>	1	0,01	0,42	0,72	0,16	11	11	1,30	inter
<i>Ficus pertusa</i>	1	0,01	0,42	0,72	0,12	11	11	1,26	inter
<i>Maytenus floribunda</i>	25	0,14	12,44	11,56	13,04	4	16	37,04	sub-bosque
<i>Cordia sessilis</i>	25	0,08	12,44	9,52	8,05	4	8	30,01	sub-bosque
<i>Hirtella gracilipes</i>	21	0,19	10,45	6,80	18,04	2	9	35,29	sub-bosque
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	21	0,11	10,45	6,80	10,67	4	13	27,92	sub-bosque
<i>Siparuna guianensis</i>	14	0,05	6,97	6,80	4,41	5	10	18,18	sub-bosque
<i>Ixora brevifolia</i>	12	0,10	5,97	6,80	9,72	4	10	22,49	sub-bosque
<i>Byrsonima laxiflora</i>	8	0,04	3,98	4,08	4,19	3	9	12,25	sub-bosque
<i>Luehea grandiflora</i>	7	0,04	3,48	4,76	4,23	4	9	12,47	sub-bosque
<i>Trichilia catigua</i>	7	0,02	3,48	3,40	1,86	4	9	8,75	sub-bosque
<i>Ardisia ambigua</i>	6	0,02	2,99	4,08	1,82	5	7	8,88	sub-bosque
<i>Myrsine umbellata</i>	4	0,02	1,99	2,72	1,78	6	9	6,49	sub-bosque
<i>Maytenus robusta</i>	4	0,02	1,99	2,72	1,71	5	8	6,42	sub-bosque
<i>Hymenaea courbaril</i>	4	0,01	1,99	2,72	1,08	6	9	5,79	sub-bosque
<i>Eugenia involucrata</i>	3	0,02	1,49	1,36	1,74	4	6	4,59	sub-bosque
<i>Styrax camporum</i>	3	0,01	1,49	2,04	0,92	6	6	4,46	sub-bosque
<i>Ilex cerasifolia</i>	3	0,01	1,49	2,04	0,78	5	8	4,31	sub-bosque
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	3	0,01	1,49	1,36	0,67	4	5	3,53	sub-bosque
<i>Ficus guaranitica</i>	2	0,02	1,00	1,36	1,97	4	6	4,32	sub-bosque
<i>Campomanesia velutina</i>	2	0,02	1,00	1,36	1,44	5	9	3,80	sub-bosque
<i>Roupala brasiliensis</i>	2	0,01	1,00	1,36	0,96	6	8	3,32	sub-bosque
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	0,01	1,00	1,36	0,74	6	8	3,10	sub-bosque
<i>Lacistema aggregatum</i>	2	0,01	1,00	1,36	0,67	4	5	3,03	sub-bosque

## Anexo 3 (continuação)

<i>Prockia crucis</i>	2	0,01	1,00	1,36	0,59	6	7	2,94	sub-bosque
<i>Guarea guidonia</i>	2	0,00	1,00	0,68	0,47	5	6	2,15	sub-bosque
<i>Ficus obtusiuscula</i>	1	0,02	0,50	0,68	1,55	8	8	2,72	sub-bosque
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	1	0,01	0,50	0,68	1,29	9	9	2,47	sub-bosque
<i>Xylosma prockia</i>	1	0,01	0,50	0,68	1,05	8	8	2,22	sub-bosque
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	0,01	0,50	0,68	0,79	8	8	1,97	sub-bosque
<i>Trema micrantha</i>	1	0,01	0,50	0,68	0,53	7	7	1,71	sub-bosque
<i>Celtis iguanaea</i>	1	0,01	0,50	0,68	0,48	8	6	1,66	sub-bosque
<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,00	0,50	0,68	0,31	6	6	1,49	sub-bosque
<i>Siphoneugena densiflora</i>	1	0,00	0,50	0,68	0,31	8	8	1,49	sub-bosque
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,00	0,50	0,68	0,28	7	7	1,46	sub-bosque
<i>Chomelia pohliana</i>	1	0,00	0,50	0,68	0,28	4	4	1,46	sub-bosque
<i>Myrcia splendens</i>	1	0,00	0,50	0,68	0,28	7	7	1,46	sub-bosque
<i>Bauhinia unguolata</i>	1	0,00	0,50	0,68	0,25	5	5	1,43	sub-bosque
Mytaceae 1	1	0,00	0,50	0,68	0,25	5	5	1,43	sub-bosque
<i>Rudgea viburnoides</i>	1	0,00	0,50	0,68	0,25	6	6	1,43	sub-bosque
<i>Coutarea hexandra</i>	1	0,00	0,50	0,68	0,22	5	5	1,40	sub-bosque
<i>Trichilia pallida</i>	1	0,00	0,50	0,68	0,19	6	6	1,37	sub-bosque
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1	0,00	0,50	0,68	0,17	4	4	1,35	sub-bosque

**Anexo 4** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância por estrato, amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual no fragmento Uberaba (Uberaba, MG). NI = número de indivíduos, AB = área basal (m<sup>2</sup>), DeR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, a. = altura mínima, A. = altura máxima, IVI = valor de importância.

<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>AB</b>	<b>DeR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>a.</b>	<b>A.</b>	<b>IVI</b>	<b>Estrato</b>
<i>Micrandra elata</i>	118	24,51	37,70	14,04	59,95	3	33	111,70	dossel
<i>Casearia gossypiosperma</i>	36	0,48	11,50	10,67	1,17	3	35	23,35	dossel
<i>Cariniana estrellensis</i>	6	5,12	1,92	2,81	12,52	20	36	17,25	dossel
<i>Nectandra membranacea</i>	16	0,71	5,11	7,87	1,73	6	22	14,71	dossel
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	11	0,56	3,51	3,93	1,36	5	27	8,81	dossel
<i>Platycomus regnellii</i>	9	0,31	2,88	5,06	0,76	5	29	8,69	dossel
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	5	1,34	1,60	2,81	3,27	7	33	7,68	dossel
<i>Qualea jundiahy</i>	9	0,28	2,88	3,93	0,69	5	28	7,50	dossel
<i>Hymenaea courbaril</i>	3	1,74	0,96	1,69	4,25	7	36	6,89	dossel
<i>Acacia polyphylla</i>	6	0,47	1,92	2,81	1,16	7	26	5,88	dossel
<i>Coutarea hexandra</i>	6	0,37	1,92	2,81	0,90	5	31	5,62	dossel
<i>Pouteria torta</i>	5	0,32	1,60	2,81	0,77	13	20	5,18	dossel
<i>Zollernia ilicifolia</i>	5	0,25	1,60	2,81	0,62	7	28	5,03	dossel
<i>Cedrela fissilis</i>	6	0,11	1,92	2,25	0,27	6	18	4,44	dossel
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	1,37	0,32	0,56	3,35	32	32	4,23	dossel
<i>Psidium sartorianum</i>	5	0,07	1,60	2,25	0,16	9	23	4,01	dossel
<i>Astronium fraxinifolium</i>	4	0,15	1,28	2,25	0,36	13	26	3,89	dossel
<i>Guarea guidonia</i>	4	0,09	1,28	2,25	0,23	7	19	3,75	dossel
<i>Roupala brasiliensis</i>	4	0,06	1,28	2,25	0,15	10	16	3,68	dossel
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	3	0,31	0,96	1,69	0,75	13	27	3,40	dossel
<i>Ocotea corymbosa</i>	4	0,10	1,28	1,69	0,25	5	22	3,22	dossel
<i>Virola sebifera</i>	4	0,07	1,28	1,69	0,16	8	18	3,12	dossel
<i>Cordia sellowiana</i>	4	0,06	1,28	1,69	0,14	8	16	3,10	dossel
<i>Inga sessilis</i>	4	0,04	1,28	1,69	0,11	6	15	3,07	dossel
<i>Protium heptaphyllum</i>	4	0,14	1,28	1,12	0,34	9	24	2,74	dossel
<i>Aralia warmingiana</i>	4	0,13	1,28	1,12	0,33	6	24	2,73	dossel
<i>Cupania vernalis</i>	3	0,11	0,96	1,12	0,26	6	25	2,34	dossel
<i>Garcinia brasiliensis</i>	3	0,05	0,96	1,12	0,13	6	18	2,22	dossel
<i>Machaonia brasiliensis</i>	2	0,17	0,64	1,12	0,41	10	21	2,18	dossel
<i>Cabrlea canjerana</i>	3	0,03	0,96	1,12	0,08	6	15	2,16	dossel
<i>Terminalia glabrescens</i>	2	0,09	0,64	1,12	0,22	4	20	1,99	dossel
<i>Annona cacans</i>	1	0,42	0,32	0,56	1,04	27	27	1,92	dossel
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	0,06	0,64	1,12	0,15	10	18	1,91	dossel
<i>Cassia ferruginea</i>	1	0,23	0,32	0,56	0,57	28	28	1,45	dossel
<i>Hirtella glandulosa</i>	1	0,14	0,32	0,56	0,33	18	18	1,22	dossel
<i>Machaerium villosum</i>	1	0,10	0,32	0,56	0,25	16	16	1,13	dossel
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	0,09	0,32	0,56	0,21	22	22	1,09	dossel

## Anexo 4 (continuação)

<i>Machaerium stipitatum</i>	1	0,08	0,32	0,56	0,21	22	22	1,09	dossel
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0,06	0,32	0,56	0,16	20	20	1,04	dossel
<i>Myroxylon peruiferum</i>	1	0,03	0,32	0,56	0,07	17	17	0,95	dossel
<i>Sapium glandulosum</i>	1	0,02	0,32	0,56	0,06	15	15	0,94	dossel
<i>Schefflera morototoni</i>	1	0,02	0,32	0,56	0,04	15	15	0,92	dossel
<i>Margaritaria nobilis</i>	1	0,01	0,32	0,56	0,02	16	16	0,91	dossel
<i>Diospyros hispida</i>	1	0,01	0,32	0,56	0,02	15	15	0,90	dossel
<i>Unonopsis lindmanii</i>	87	1,25	34,52	18,40	32,97	4	20	85,90	inter
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	51	0,84	20,24	17,60	22,03	4	16	59,87	inter
<i>Trichilia clausenii</i>	38	0,44	15,08	14,40	11,57	5	19	41,05	inter
<i>Vochysia magnífica</i>	17	0,64	6,75	9,60	16,86	5	29	33,20	inter
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	17	0,23	6,75	10,40	6,18	4	19	23,33	inter
<i>Machaerium brasiliense</i>	5	0,05	1,98	4,00	1,44	10	13	7,43	inter
<i>Trichilia elegans</i>	5	0,05	1,98	3,20	1,29	4	11	6,48	inter
<i>Ixora brevifolia</i>	4	0,04	1,59	3,20	1,08	8	10	5,87	inter
<i>Ormosia arbórea</i>	4	0,02	1,59	2,40	0,49	6	10	4,47	inter
<i>Tabebuia serratifolia</i>	3	0,02	1,19	2,40	0,57	7	9	4,16	inter
<i>Duguetia lanceolata</i>	3	0,05	1,19	1,60	1,34	7	12	4,13	inter
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	3	0,01	1,19	2,40	0,32	6	13	3,91	inter
<i>Miconia latecrenata</i>	3	0,03	1,19	1,60	0,68	4	12	3,47	inter
<i>Campomanesia velutina</i>	2	0,03	0,79	1,60	0,89	4	11	3,29	inter
<i>Sweetia fruticosa</i>	2	0,03	0,79	1,60	0,70	7	10	3,09	inter
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	2	0,01	0,79	1,60	0,16	5	11	2,55	inter
<i>Eugenia involucrata</i>	2	0,01	0,79	0,80	0,23	5	10	1,83	inter
<i>Andira ormosioides</i>	1	0,02	0,40	0,80	0,59	13	13	1,79	inter
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	0,01	0,40	0,80	0,29	9	9	1,48	inter
<i>Genipa americana</i>	1	0,01	0,40	0,80	0,16	10	10	1,35	inter
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	0,01	0,40	0,80	0,15	10	10	1,35	inter
<i>Galipea jasminiflora</i>	142	0,66	59,17	26,44	60,38	3	14	145,98	sub-bosque
<i>Trichilia catigua</i>	28	0,10	11,67	12,64	9,38	3	15	33,69	sub-bosque
<i>Eugenia subterminalis</i>	18	0,08	7,50	12,64	7,10	3	20	27,24	sub-bosque
<i>Eugenia ligustrina</i>	17	0,08	7,08	9,20	7,31	4	12	23,59	sub-bosque
<i>Ardisia ambígua</i>	6	0,02	2,50	6,90	2,01	5	8	11,41	sub-bosque
<i>Mollinedia widgrenii</i>	4	0,01	1,67	4,60	0,87	4	6	7,13	sub-bosque
<i>Hirtella gracilipes</i>	1	0,05	0,42	1,15	4,88	8	8	6,44	sub-bosque
<i>Chomelia pohliana</i>	3	0,01	1,25	3,45	0,85	4	8	5,55	sub-bosque
<i>Calyptranthes widgreniana</i>	3	0,01	1,25	3,45	0,64	4	5	5,34	sub-bosque
<i>Guarea kunthiana</i>	2	0,01	0,83	2,30	0,86	5	8	3,99	sub-bosque
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	0,01	0,83	2,30	0,76	3	6	3,89	sub-bosque
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	0,01	0,83	2,30	0,46	3	7	3,60	sub-bosque
<i>Guapira venosa</i>	1	0,01	0,42	1,15	0,87	4	4	2,43	sub-bosque
<i>Piper arboreum</i>	2	0,00	0,83	1,15	0,39	5	5	2,37	sub-bosque

Anexo 4 (continuação)									
<i>Trichilia pallida</i>	1	0,01	0,42	1,15	0,70	8	8	2,27	sub-bosque
<i>Myrsine leuconeura</i>	1	0,01	0,42	1,15	0,47	7	7	2,04	sub-bosque
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	1	0,00	0,42	1,15	0,44	7	7	2,00	sub-bosque
<i>Myrcia splendens</i>	1	0,00	0,42	1,15	0,42	7	7	1,99	sub-bosque
<i>Centrolobium tomentosum</i>	1	0,00	0,42	1,15	0,32	5	5	1,89	sub-bosque
<i>Porcelia macrocarpa</i>	1	0,00	0,42	1,15	0,26	5	5	1,83	sub-bosque
<i>Aspidosperma subincanum</i>	1	0,00	0,42	1,15	0,24	7	7	1,80	sub-bosque
<i>Maytenus floribunda</i>	1	0,00	0,42	1,15	0,22	3	3	1,78	sub-bosque
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1	0,00	0,42	1,15	0,18	7	7	1,75	sub-bosque

**Anexo 5** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância por estrato, amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual no fragmento Cruzeiro (Uberlândia, MG). NI = número de indivíduos, AB = área basal (m<sup>2</sup>), DeR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, a. = altura mínima, A. = altura máxima, IVI = valor de importância.

<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>AB</b>	<b>DeR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>a.</b>	<b>A.</b>	<b>IVI</b>	<b>Estrato</b>
<i>Copaifera langsdorffii</i>	67	5,59	8,60	7,77	27,41	4	20	43,78	dossel
<i>Callisthene major</i>	48	3,70	6,16	6,47	18,15	4	18	30,79	dossel
<i>Aspidosperma discolor</i>	103	1,96	13,22	7,77	9,63	3	18	30,62	dossel
<i>Casearia grandiflora</i>	110	0,84	14,12	7,77	4,11	4	15	26,00	dossel
<i>Astronium nelsonrosae</i>	88	1,00	11,30	6,47	4,90	3	18	22,67	dossel
<i>Terminalia glabrescens</i>	61	0,55	7,83	6,80	2,69	4	14	17,32	dossel
<i>Duguetia lanceolata</i>	44	0,38	5,65	5,18	1,84	4	17	12,66	dossel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	23	0,69	2,95	4,53	3,38	6	16	10,86	dossel
<i>Protium heptaphyllum</i>	28	0,33	3,59	5,18	1,61	6	7	10,38	dossel
<i>Micropholis venulosa</i>	28	0,49	3,59	3,88	2,40	5	14	9,88	dossel
<i>Diospyros hispida</i>	21	0,51	2,70	3,24	2,51	5	15	8,45	dossel
<i>Mabea fistulifera</i>	25	0,53	3,21	2,27	2,57	4	13	8,05	dossel
<i>Machaerium villosum</i>	12	0,58	1,54	2,59	2,86	9	14	6,99	dossel
<i>Casearia gossypiosperma</i>	16	0,18	2,05	3,56	0,88	6	17	6,49	dossel
<i>Hymenaea courbaril</i>	6	0,70	0,77	1,29	3,43	8	17	5,49	dossel
<i>Qualea jundiahy</i>	9	0,47	1,16	1,94	2,29	6	12	5,39	dossel
<i>Metrodorea nigra</i>	9	0,51	1,16	0,97	2,52	7	19	4,65	dossel
<i>Sweetia fruticosa</i>	9	0,14	1,16	2,59	0,68	6	13	4,42	dossel
<i>Ixora brevifolia</i>	9	0,18	1,16	2,27	0,88	4	10	4,31	dossel
<i>Tabebuia serratifolia</i>	7	0,05	0,90	1,94	0,24	3	11	3,08	dossel
<i>Pouteria gardneri</i>	9	0,05	1,16	1,62	0,25	7	17	3,03	dossel
<i>Platygodium elegans</i>	5	0,13	0,64	1,62	0,64	8	8	2,90	dossel
<i>Schefflera morototoni</i>	4	0,19	0,51	1,29	0,93	7	9	2,74	dossel
<i>Eriotheca candolleana</i>	4	0,05	0,51	1,29	0,24	8	12	2,05	dossel
<i>Acacia polyphylla</i>	4	0,04	0,51	1,29	0,17	8	12	1,98	dossel
<i>Dipteryx alata</i>	3	0,10	0,39	0,97	0,51	13	15	1,87	dossel
<i>Matayba guianensis</i>	4	0,01	0,51	1,29	0,06	5	12	1,86	dossel
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	3	0,03	0,39	0,97	0,15	6	12	1,50	dossel
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	3	0,01	0,39	0,97	0,06	4	12	1,41	dossel
<i>Agonandra brasiliensis</i>	3	0,06	0,39	0,65	0,30	5	11	1,33	dossel
<i>Ocotea corymbosa</i>	2	0,08	0,26	0,65	0,40	8	8	1,31	dossel
<i>Inga laurina</i>	2	0,04	0,26	0,65	0,18	5	15	1,08	dossel
<i>Virola sebifera</i>	4	0,04	0,51	0,32	0,17	10	13	1,01	dossel
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	1	0,09	0,13	0,32	0,46	14	14	0,92	dossel
<i>Vatairea macrocarpa</i>	1	0,06	0,13	0,32	0,29	17	17	0,74	dossel
<i>Ceiba speciosa</i>	1	0,03	0,13	0,32	0,12	12	12	0,57	dossel

## Anexo 5 (continuação)

<i>Coccoloba mollis</i>	1	0,01	0,13	0,32	0,03	10	10	0,48	dossel
<i>Machaerium acutifolium</i>	1	0,01	0,13	0,32	0,03	11	11	0,48	dossel
<i>Xylopia aromatica</i>	1	0	0,13	0,32	0,01	10	10	0,46	dossel
<i>Myrciaria glanduliflora</i>	94	0,74	54,02	28,21	49,66	4	15	131,88	inter
<i>Heisteria ovata</i>	29	0,21	16,67	19,23	14,38	4	12	50,28	inter
<i>Luehea grandiflora</i>	20	0,19	11,49	16,67	12,75	3	13	40,91	inter
<i>Schefflera morototoni</i>	4	0,19	2,3	5,13	12,79	6	17	20,21	inter
<i>Campomanesia velutina</i>	8	0,03	4,6	7,69	2,03	5	10	14,32	inter
<i>Myrcia tomentosa</i>	5	0,04	2,87	6,41	2,65	5	9	11,93	inter
<i>Myrcia splendens</i>	4	0,01	2,3	5,13	0,95	6	9	8,38	inter
<i>Trichilia catigua</i>	3	0,02	1,72	3,85	1,12	4	9	6,69	inter
<i>Rudgea viburnoides</i>	2	0,02	1,15	2,56	1,63	7	18	5,35	inter
<i>Casearia sylvestris</i>	2	0,01	1,15	2,56	0,61	6	9	4,32	inter
<i>Cariniana estrellensis</i>	2	0,01	1,15	1,28	0,88	6	9	3,32	inter
<i>Byrsonima laxiflora</i>	1	0,01	0,57	1,28	0,55	9	9	2,41	inter
<i>Cordia sessilis</i>	126	0,96	44,68	24,51	53,8	2	10	122,99	sub-bosque
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	79	0,45	28,01	18,63	25,02	2	9	71,66	sub-bosque
<i>Siphoneugena densiflora</i>	13	0,12	4,61	5,88	6,95	3	13	17,44	sub-bosque
<i>Siparuna guianensis</i>	13	0,04	4,61	7,84	2,29	3	8	14,74	sub-bosque
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	11	0,05	3,9	6,86	2,87	3	9	13,63	sub-bosque
<i>Erythroxylum daphnites</i>	6	0,03	2,13	4,9	1,64	4	7	8,67	sub-bosque
<i>Coutarea hexandra</i>	4	0,02	1,42	3,92	1,15	4	8	6,49	sub-bosque
<i>Trichilia pallida</i>	3	0,01	1,06	2,94	0,61	5	7	4,61	sub-bosque
<i>Astronium fraxinifolium</i>	3	0,01	1,06	2,94	0,57	6	8	4,57	sub-bosque
<i>Simira sampaioana</i>	3	0,01	1,06	1,96	0,67	6	8	3,69	sub-bosque
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	2	0,01	0,71	1,96	0,37	7	8	3,04	sub-bosque
<i>Eugenia florida</i>	2	0,01	0,71	1,96	0,36	4	5	3,03	sub-bosque
<i>Pouteria torta</i>	2	0,01	0,71	0,98	0,68	7	12	2,36	sub-bosque
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	1	0,01	0,35	0,98	0,46	6	6	1,79	sub-bosque
<i>Bauhinia rufa</i>	1	0,01	0,35	0,98	0,37	6	6	1,71	sub-bosque
<i>Cupania vernalis</i>	1	0	0,35	0,98	0,22	7	7	1,56	sub-bosque
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0	0,35	0,98	0,21	5	5	1,55	sub-bosque
<i>Margaritaria nobilis</i>	1	0	0,35	0,98	0,21	8	8	1,54	sub-bosque
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	1	0	0,35	0,98	0,2	6	7	1,53	sub-bosque
<i>Machaerium brasiliense</i>	1	0	0,35	0,98	0,2	6	6	1,53	sub-bosque
<i>Celtis iguanaea</i>	1	0	0,35	0,98	0,18	4	4	1,52	sub-bosque
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	0	0,35	0,98	0,18	12	12	1,52	sub-bosque
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	1	0	0,35	0,98	0,16	6	6	1,5	sub-bosque
<i>Garcinia brasiliensis</i>	1	0	0,35	0,98	0,16	4	4	1,5	sub-bosque
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	0	0,35	0,98	0,13	6	6	1,47	sub-bosque



---

**Anexo 5 (continuação)**

---

<i>Machaerium stipitatum</i>	1	0	0,35	0,98	0,12	5	5	1,46	sub-bosque
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0	0,35	0,98	0,11	8	8	1,45	sub-bosque
<i>Luehea divaricata</i>	1	0	0,35	0,98	0,1	7	7	1,44	sub-bosque
<i>Maytenus floribunda</i>	1	0	0,35	0,98	0,1	4	4	1,44	sub-bosque

---

**Anexo 6** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância por estrato, amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual no fragmento Glória (Uberlândia, MG). NI = número de indivíduos, AB = área basal (m<sup>2</sup>), DeR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, a. = altura mínima, A. = altura máxima, IVI = valor de importância.

<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>AB</b>	<b>DeR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>a.</b>	<b>A.</b>	<b>IVI</b>	<b>Estrato</b>
<i>Protium heptaphyllum</i>	63	1,57	14,96	7,52	7,49	8	24	29,97	dossel
<i>Ocotea corymbosa</i>	32	2,80	7,60	5,64	13,32	13	26	26,56	dossel
<i>Pouteria torta</i>	43	1,34	10,21	7,89	6,36	7	22	24,46	dossel
<i>Copaifera langsdorffii</i>	13	1,76	3,09	3,38	8,37	9	27	14,84	dossel
<i>Platycyamus regnellii</i>	17	1,49	4,04	3,76	7,11	12	25	14,91	dossel
<i>Virola sebifera</i>	32	0,70	7,60	6,77	3,33	8	25	17,69	dossel
<i>Machaerium villosum</i>	19	1,04	4,51	3,76	4,95	8	26	13,22	dossel
<i>Tapirira obtusa</i>	12	1,37	2,85	4,51	6,50	10	23	13,86	dossel
<i>Astronium nelsonrosae</i>	26	0,51	6,18	6,39	2,41	8	26	14,98	dossel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	14	0,91	3,33	3,76	4,34	8	26	11,43	dossel
<i>Terminalia glabrescens</i>	16	0,72	3,80	4,14	3,45	7	23	11,38	dossel
<i>Cariniana estrellensis</i>	4	1,11	0,95	1,50	5,26	10	26	7,72	dossel
<i>Nectandra megapotamica</i>	9	0,54	2,14	2,63	2,58	13	25	7,35	dossel
<i>Annona cacans</i>	9	0,50	2,14	3,01	2,39	7	26	7,54	dossel
<i>Ocotea spixiana</i>	10	0,43	2,38	3,01	2,03	13	20	7,41	dossel
<i>Schefflera morototoni</i>	7	0,41	1,66	1,88	1,97	10	18	5,52	dossel
<i>Hymenaea courbaril</i>	5	0,46	1,19	1,50	2,20	18	26	4,89	dossel
<i>Pouteria gardneri</i>	9	0,21	2,14	3,01	1,01	7	25	6,15	dossel
<i>Maprounea guianensis</i>	9	0,21	2,14	2,63	1,00	5	18	5,77	dossel
<i>Casearia sylvestris</i>	6	0,28	1,43	1,88	1,31	4	22	4,62	dossel
<i>Margaritaria nobilis</i>	7	0,15	1,66	2,63	0,72	6	20	5,01	dossel
<i>Maytenus floribunda</i>	4	0,29	0,95	0,75	1,39	7	26	3,10	dossel
<i>Callisthene major</i>	2	0,39	0,48	0,75	1,84	17	19	3,07	dossel
<i>Ixora brevifolia</i>	7	0,10	1,66	1,88	0,46	5	18	4,00	dossel
<i>Platypodium elegans</i>	3	0,26	0,71	0,75	1,23	14	26	2,69	dossel
<i>Ormosia arborea</i>	6	0,07	1,43	1,88	0,33	4	22	3,63	dossel
<i>Piptocarpha macropoda</i>	4	0,15	0,95	1,13	0,71	13	17	2,79	dossel
<i>Nectandra membranacea</i>	3	0,18	0,71	1,13	0,85	17	19	2,69	dossel
<i>Vitex polygama</i>	3	0,17	0,71	1,13	0,79	11	18	2,63	dossel
<i>Jacaranda macrantha</i>	3	0,15	0,71	0,75	0,70	14	23	2,16	dossel
<i>Roupala brasiliensis</i>	4	0,06	0,95	1,13	0,29	7	17	2,36	dossel
<i>Ouratea castaneifolia</i>	3	0,06	0,71	1,13	0,27	9	22	2,11	dossel
<i>Machaerium hirtum</i>	1	0,15	0,24	0,38	0,70	22	22	1,31	dossel
<i>Ficus guaranitica</i>	1	0,12	0,24	0,38	0,59	18	18	1,20	dossel
<i>Qualea jundiahy</i>	1	0,12	0,24	0,38	0,58	22	22	1,20	dossel
<i>Sweetia fruticosa</i>	2	0,04	0,48	0,75	0,19	24	26	1,42	dossel
<i>Cupania vernalis</i>	2	0,03	0,48	0,75	0,16	17	17	1,39	dossel

## Anexo 6 (continuação)

<i>Inga laurina</i>	2	0,03	0,48	0,75	0,16	11	20	1,39	dossel
<i>Maclura tinctoria</i>	2	0,02	0,48	0,75	0,11	9	18	1,34	dossel
<i>Casearia gossypiosperma</i>	2	0,01	0,48	0,75	0,04	8	22	1,27	dossel
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0,05	0,24	0,38	0,22	17	17	0,83	dossel
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0,03	0,24	0,38	0,13	17	17	0,74	dossel
<i>Aspidosperma subincanum</i>	1	0,02	0,24	0,38	0,10	22	22	0,72	dossel
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	0,01	0,24	0,38	0,06	17	17	0,67	dossel
<i>Aspidosperma discolor</i>	56	0,77	20,97	16,67	21,88	4	22	59,52	inter
<i>Cordia sellowiana</i>	39	0,90	14,61	11,90	25,67	6	19	52,18	inter
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	36	0,62	13,48	11,90	17,75	4	25	43,14	inter
<i>Inga sessilis</i>	22	0,30	8,24	7,94	8,60	6	22	24,77	inter
<i>Simira sampaioana</i>	15	0,10	5,62	8,73	2,90	6	17	17,24	inter
<i>Faramea hyacinthina</i>	11	0,12	4,12	7,14	3,51	5	21	14,78	inter
<i>Xylopia aromática</i>	11	0,08	4,12	4,76	2,39	8	19	11,27	inter
<i>Amaioua guianensis</i>	6	0,04	2,25	4,76	1,24	4	16	8,25	inter
<i>Matayba guianensis</i>	3	0,04	1,12	1,59	1,15	12	15	3,86	inter
<i>Aegiphila sellowiana</i>	3	0,02	1,12	2,38	0,67	8	15	4,17	inter
<i>Machaerium opacum</i>	1	0,07	0,37	0,79	1,88	15	15	3,05	inter
<i>Luehea grandiflora</i>	2	0,04	0,75	1,59	1,10	10	14	3,43	inter
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	0,02	0,37	0,79	0,66	14	14	1,83	inter
<i>Calyptranthes clusiifolia</i>	1	0,01	0,37	0,79	0,42	14	14	1,59	inter
<i>Casearia grandiflora</i>	59	0,35	22,10	17,46	10,00	4	19	49,56	inter
<i>Xylopia sericea</i>	1	0,01	0,37	0,79	0,19	16	16	1,36	inter
<i>Siparuna guianensis</i>	97	0,33	33,68	15,33	19,97	3	14	68,98	sub-bosque
<i>Duguetia lanceolata</i>	47	0,25	16,32	13,14	15,08	4	18	44,54	sub-bosque
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	36	0,30	12,50	12,41	18,10	2	18	43,01	sub-bosque
<i>Siphoneugena densiflora</i>	18	0,21	6,25	8,03	12,66	4	16	26,94	sub-bosque
<i>Trichilia pallida</i>	17	0,11	5,90	6,57	6,63	4	17	19,10	sub-bosque
<i>Heisteria ovata</i>	16	0,13	5,56	7,30	7,75	7	16	20,61	sub-bosque
<i>Cordia sessilis</i>	15	0,09	5,21	8,03	5,56	5	13	18,80	sub-bosque
<i>Hirtella racemosa</i>	11	0,09	3,82	8,03	5,74	6	13	17,59	sub-bosque
<i>Sorocea bonplandii</i>	4	0,02	1,39	2,92	1,46	7	11	5,77	sub-bosque
<i>Coccoloba mollis</i>	3	0,02	1,04	1,46	1,07	8	12	3,57	sub-bosque
<i>Tabebuia serratifolia</i>	3	0,01	1,04	2,19	0,82	8	13	4,05	sub-bosque
<i>Garcinia brasiliensis</i>	3	0,01	1,04	2,19	0,70	6	10	3,93	sub-bosque
<i>Trichilia catigua</i>	3	0,01	1,04	2,19	0,48	5	9	3,71	sub-bosque
<i>Campomanesia velutina</i>	2	0,01	0,69	1,46	0,70	10	11	2,85	sub-bosque
<i>Trichilia elegans</i>	2	0,00	0,69	0,73	0,23	7	8	1,66	sub-bosque
<i>Eugenia florida</i>	1	0,01	0,35	0,73	0,50	10	10	1,58	sub-bosque
<i>Bauhinia unguolata</i>	1	0,01	0,35	0,73	0,47	5	5	1,55	sub-bosque
<i>Celtis iguanaea</i>	1	0,01	0,35	0,73	0,40	9	9	1,47	sub-bosque
<i>Guarea guidonia</i>	1	0,01	0,35	0,73	0,33	10	10	1,41	sub-bosque

## Anexo 6 (continuação)

<i>Bauhinia rufa</i>	1	0,00	0,35	0,73	0,27	11	11	1,35	sub-bosque
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	0,00	0,35	0,73	0,23	7	7	1,31	sub-bosque
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	1	0,00	0,35	0,73	0,20	5	5	1,27	sub-bosque
<i>Myrciaria glanduliflora</i>	1	0,00	0,35	0,73	0,20	6	6	1,27	sub-bosque
<i>Psidium rufum</i>	1	0,00	0,35	0,73	0,16	5	5	1,24	sub-bosque
<i>Ficus</i> sp 1	1	0,00	0,35	0,73	0,15	7	7	1,22	sub-bosque
<i>Peltophorum dubium</i>	1	0,00	0,35	0,73	0,15	7	7	1,22	sub-bosque

**Anexo 7** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância por estrato, amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual no fragmento Irara (Uberlândia, MG). NI = número de indivíduos, AB = área basal (m<sup>2</sup>), DeR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, a. = altura mínima, A. = altura máxima, IVI = valor de importância.

<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>AB</b>	<b>DeR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>a.</b>	<b>A.</b>	<b>IVI</b>	<b>Estrato</b>
<i>Ocotea corymbosa</i>	40	5,58	7,68	7,41	23,51	8	25	38,59	dossel
<i>Tapirira obtusa</i>	28	3,62	5,37	5,19	15,22	4	20	25,78	dossel
<i>Inga vera</i>	78	1,16	14,97	6,30	4,89	4	20	26,16	dossel
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	52	1,92	9,98	7,04	8,07	3	25	25,09	dossel
<i>Astronium nelsonrosae</i>	64	1,12	12,28	8,15	4,71	5	20	25,14	dossel
<i>Duguetia lanceolata</i>	56	1,14	10,75	8,52	4,82	4	20	24,09	dossel
<i>Ocotea spixiana</i>	23	1,69	4,41	5,56	7,13	12	20	17,10	dossel
<i>Pouteria torta</i>	20	0,82	3,84	5,19	3,44	6	18	12,46	dossel
<i>Terminalia glabrescens</i>	21	0,66	4,03	5,56	2,80	9	20	12,38	dossel
<i>Nectandra membranacea</i>	21	0,54	4,03	5,56	2,28	5	18	11,86	dossel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	12	0,67	2,30	3,70	2,82	7	20	8,82	dossel
<i>Lamanonia ternata</i>	11	0,69	2,11	2,96	2,92	5	17	7,99	dossel
<i>Maprounea guianensis</i>	13	0,44	2,50	3,70	1,84	7	18	8,04	dossel
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	0,72	0,38	0,74	3,05	20	28	4,17	dossel
<i>Schefflera morototoni</i>	4	0,60	0,77	1,48	2,51	13	18	4,76	dossel
<i>Xylopia brasiliensis</i>	13	0,11	2,50	3,70	0,44	9	16	6,64	dossel
<i>Cupania vernalis</i>	9	0,22	1,73	2,59	0,94	4	17	5,26	dossel
<i>Platypodium elegans</i>	7	0,31	1,34	1,48	1,29	9	18	4,12	dossel
<i>Miconia minutiflora</i>	7	0,26	1,34	1,48	1,08	11	19	3,90	dossel
<i>Cassia ferruginea</i>	4	0,35	0,77	1,11	1,49	7	22	3,37	dossel
<i>Pterodon emarginatus</i>	2	0,39	0,38	0,74	1,63	17	17	2,76	dossel
<i>Copaifera langsdorffii</i>	5	0,13	0,96	1,85	0,56	7	25	3,37	dossel
<i>Machaerium acutifolium</i>	4	0,13	0,77	1,48	0,55	9	15	2,80	dossel
<i>Ormosia arborea</i>	5	0,02	0,96	1,48	0,08	5	15	2,52	dossel
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	3	0,10	0,58	1,11	0,42	18	18	2,11	dossel
<i>Vitex polygama</i>	3	0,04	0,58	1,11	0,17	7	18	1,85	dossel
<i>Heisteria ovata</i>	3	0,04	0,58	1,11	0,15	6	15	1,84	dossel
<i>Myrciaria glanduliflora</i>	2	0,05	0,38	0,74	0,21	9	17	1,33	dossel
<i>Tabebuia serratifolia</i>	2	0,05	0,38	0,37	0,20	8	16	0,95	dossel
<i>Inga laurina</i>	1	0,08	0,19	0,37	0,34	15	15	0,90	dossel
<i>Cabrlea canjerana</i>	2	0,02	0,38	0,74	0,08	11	16	1,21	dossel
<i>Aegiphila sellowiana</i>	1	0,03	0,19	0,37	0,14	17	17	0,70	dossel
<i>Annona cacans</i>	1	0,03	0,19	0,37	0,11	15	15	0,68	dossel
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	0,02	0,19	0,37	0,08	15	15	0,64	dossel
<i>Siphoneugena densiflora</i>	1	0,01	0,19	0,37	0,03	15	15	0,59	dossel
<i>Protium heptaphyllum</i>	54	0,75	22,98	12,90	30,52	4	25	66,40	inter
<i>Casearia grandiflora</i>	44	0,37	18,72	13,71	15,12	4	16	47,55	inter

## Anexo 7 (continuação)

<i>Hirtella gracilipes</i>	36	0,46	15,32	11,29	18,49	5	16	45,10	inter
<i>Guatteria australis</i>	28	0,25	11,91	14,52	10,27	5	17	36,71	inter
<i>Virola sebifera</i>	20	0,19	8,51	9,68	7,71	7	17	25,90	inter
<i>Matayba guianensis</i>	12	0,16	5,11	6,45	6,58	7	25	18,14	inter
<i>Xylopia aromatica</i>	10	0,04	4,26	8,06	1,60	6	16	13,92	inter
<i>Amaioua guianensis</i>	8	0,04	3,40	5,65	1,70	4	12	10,75	inter
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	4	0,01	1,70	3,23	0,61	6	13	5,53	inter
<i>Calyptranthes clusiifolia</i>	3	0,03	1,28	2,42	1,17	5	14	4,86	inter
<i>Ixora brevifolia</i>	3	0,02	1,28	2,42	0,91	6	12	4,60	inter
<i>Styrax camporum</i>	3	0,01	1,28	2,42	0,51	9	14	4,21	inter
<i>Hirtella glandulosa</i>	3	0,01	1,28	2,42	0,39	6	11	4,09	inter
<i>Qualea dichotoma</i>	2	0,04	0,85	0,81	1,50	11	12	3,16	inter
<i>Ficus trigona</i>	1	0,04	0,43	0,81	1,45	13	13	2,68	inter
<i>Aspidosperma discolor</i>	2	0,00	0,85	1,61	0,19	3	11	2,65	inter
<i>Ficus guaranitica</i>	1	0,02	0,43	0,81	1,00	13	13	2,24	inter
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	0,01	0,43	0,81	0,27	11	11	1,50	inter
<i>Siparuna guianensis</i>	106	0,27	56,08	25,88	34,56	3	13	116,53	sub-bosque
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	32	0,16	16,93	21,18	21,32	4	12	59,43	sub-bosque
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	11	0,07	5,82	9,41	9,29	4	9	24,52	sub-bosque
<i>Cordia sessilis</i>	11	0,06	5,82	11,76	7,25	4	13	24,83	sub-bosque
<i>Luehea grandiflora</i>	6	0,04	3,17	4,71	5,49	4	10	13,37	sub-bosque
<i>Cordia sellowiana</i>	4	0,02	2,12	4,71	2,35	6	7	9,17	sub-bosque
<i>Rudgea viburnoides</i>	3	0,01	1,59	3,53	1,47	4	6	6,59	sub-bosque
<i>Faramea hyacinthina</i>	2	0,03	1,06	2,35	4,50	5	10	7,91	sub-bosque
<i>Ouratea castaneifolia</i>	2	0,03	1,06	2,35	3,28	9	9	6,70	sub-bosque
<i>Psidium rufum</i>	2	0,02	1,06	2,35	2,25	8	9	5,67	sub-bosque
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	0,01	0,53	1,18	1,50	9	9	3,20	sub-bosque
<i>Byrsonima laxiflora</i>	1	0,01	0,53	1,18	1,42	8	8	3,13	sub-bosque
<i>Pouteria gardneri</i>	1	0,00	0,53	1,18	0,60	10	10	2,31	sub-bosque
<i>Gomidesia lindeniana</i>	1	0,00	0,53	1,18	0,50	7	7	2,20	sub-bosque
<i>Lacistema aggregatum</i>	1	0,02	0,53	1,18	2,49	9	9	4,19	sub-bosque
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	0,00	0,53	1,18	0,42	6	6	2,12	sub-bosque
<i>Qualea jundiahy</i>	1	0,00	0,53	1,18	0,38	7	7	2,08	sub-bosque
<i>Sloanea monosperma</i>	1	0,00	0,53	1,18	0,38	4	4	2,08	sub-bosque
<i>Myrcia splendens</i>	1	0,00	0,53	1,18	0,30	7	7	2,01	sub-bosque
<i>Garcinia brasiliensis</i>	1	0,00	0,53	1,18	0,26	6	6	1,97	sub-bosque

**Anexo 8** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância por estrato, amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual no fragmento Panga (Uberlândia, MG). NI = número de indivíduos, AB = área basal (m<sup>2</sup>), DeR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, a. = altura mínima, A. = altura máxima, IVI = valor de importância.

<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>AB</b>	<b>DeR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>a.</b>	<b>A.</b>	<b>IVI</b>	<b>Estrato</b>
<i>Anadenanthera colubrina</i>	61	3,48	9,33	6,14	20,89	3	26	36,36	dossel
<i>Diospyros hispida</i>	76	1,46	11,62	4,09	8,77	3	18	24,49	dossel
<i>Terminalia glabrescens</i>	32	1,32	4,89	4,39	7,94	5	21	17,22	dossel
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	31	1,04	4,74	4,68	6,21	7	7	15,63	dossel
<i>Matayba guianensis</i>	50	0,36	7,65	5,26	2,17	3	13	15,08	dossel
<i>Hymenaea courbaril</i>	11	1,75	1,68	1,75	10,49	12	25	13,93	dossel
<i>Tapirira guianensis</i>	26	0,49	3,98	5,26	2,91	14	20	12,15	dossel
<i>Guazuma ulmifolia</i>	22	0,33	3,36	4,09	2,01	5	9	9,47	dossel
<i>Machaerium hirtum</i>	21	0,42	3,21	3,22	2,51	4	15	8,94	dossel
<i>Nectandra cissiflora</i>	23	0,27	3,52	3,80	1,60	6	10	8,91	dossel
<i>Styrax camporum</i>	21	0,29	3,21	3,22	1,74	4	19	8,17	dossel
<i>Roupala brasiliensis</i>	14	0,33	2,14	2,92	1,99	3	3,5	7,06	dossel
<i>Copaifera langsdorffii</i>	15	0,17	2,29	3,51	1,03	6	16	6,83	dossel
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	19	0,24	2,91	2,05	1,43	3	16	6,38	dossel
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	13	0,20	1,99	2,92	1,23	4	16	6,14	dossel
<i>Aspidosperma subincanum</i>	15	0,24	2,29	2,05	1,47	3	16	5,81	dossel
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	8	0,31	1,22	1,75	1,88	5	16	4,86	dossel
<i>Lithraea molleoides</i>	7	0,26	1,07	2,05	1,58	7	14	4,70	dossel
<i>Aspidosperma cuspa</i>	10	0,19	1,53	1,75	1,14	6	16	4,42	dossel
<i>Ocotea pulchella</i>	8	0,13	1,22	2,34	0,75	7	12	4,32	dossel
<i>Myrsine umbellata</i>	11	0,32	1,68	0,58	1,95	2	16	4,21	dossel
<i>Pouteria gardneri</i>	7	0,24	1,07	1,46	1,42	7	20	3,95	dossel
<i>Cariniana estrellensis</i>	6	0,30	0,92	1,17	1,79	3	25	3,88	dossel
<i>Tabebuia roseoalba</i>	8	0,11	1,22	1,75	0,63	4	16	3,61	dossel
<i>Protium heptaphyllum</i>	7	0,07	1,07	2,05	0,41	10	10	3,53	dossel
<i>Acrocomia aculeata</i>	5	0,26	0,76	1,17	1,55	11	16	3,48	dossel
<i>Casearia rupestris</i>	8	0,05	1,22	1,75	0,31	4	11	3,29	dossel
<i>Pouteria torta</i>	9	0,16	1,38	0,88	0,93	6	10	3,19	dossel
<i>Psidium sartorianum</i>	7	0,05	1,07	1,75	0,29	12	12	3,11	dossel
<i>Eriotheca candolleana</i>	7	0,08	1,07	1,46	0,47	6	18	3,00	dossel
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	9	0,21	1,38	0,29	1,29	8	18	2,96	dossel
<i>Machaerium stipitatum</i>	6	0,05	0,92	1,46	0,32	7	15	2,70	dossel
<i>Acacia polyphylla</i>	6	0,04	0,92	1,46	0,26	4	12	2,64	dossel
<i>Astronium fraxinifolium</i>	4	0,10	0,61	1,17	0,62	4	12	2,40	dossel
<i>Casearia gossypiosperma</i>	4	0,08	0,61	1,17	0,49	10	18	2,27	dossel
<i>Luehea divaricata</i>	4	0,11	0,61	0,88	0,65	8	15	2,14	dossel
<i>Apeiba tibourbou</i>	2	0,20	0,31	0,58	1,21	9	16	2,10	dossel
<i>Terminalia argentea</i>	2	0,15	0,31	0,58	0,88	3	15	1,77	dossel

## Anexo 8 (continuação)

<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	0,13	0,31	0,58	0,78	2	12	1,67	dossel
<i>Ouratea castaneifolia</i>	3	0,03	0,46	0,88	0,20	5	6	1,54	dossel
<i>Simira sampaioana</i>	3	0,08	0,46	0,58	0,48	4	7	1,53	dossel
<i>Albizia niopoides</i>	3	0,03	0,46	0,88	0,18	9	18	1,51	dossel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2	0,08	0,31	0,58	0,46	15	17	1,35	dossel
<i>Myrsine coriacea</i>	2	0,05	0,31	0,58	0,30	7	15	1,19	dossel
<i>Machaerium acutifolium</i>	2	0,03	0,31	0,58	0,16	10	11	1,05	dossel
<i>Inga sessilis</i>	2	0,02	0,31	0,58	0,15	10	14	1,04	dossel
<i>Margaritaria nobilis</i>	2	0,01	0,31	0,58	0,07	8	11	0,96	dossel
<i>Xylopia aromatica</i>	2	0,02	0,31	0,29	0,09	12	14	0,69	dossel
<i>Cordia alliodora</i>	1	0,02	0,15	0,29	0,11	13	13	0,55	dossel
<i>Qualea dichotoma</i>	1	0,01	0,15	0,29	0,09	3	9	0,53	dossel
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	120	1,59	30,30	13,19	35,62	2	16	79,11	inter
<i>Matayba guianensis</i>	50	0,36	12,63	9,89	8,11	5	16	30,62	inter
<i>Cupania vernalis</i>	38	0,50	9,60	8,24	11,24	4	16	29,08	inter
<i>Casearia sylvestris</i>	34	0,29	8,59	8,24	6,43	3	16	23,26	inter
<i>Guazuma ulmifolia</i>	22	0,33	5,56	7,69	7,49	4	16	20,74	inter
<i>Matayba elaeagnoides</i>	24	0,20	6,06	7,69	4,56	4	13	18,31	inter
<i>Luehea grandiflora</i>	19	0,25	4,80	7,14	5,70	4	12	17,64	inter
<i>Platypodium elegans</i>	10	0,33	2,53	3,30	7,47	9	16	13,29	inter
<i>Guettarda viburnoides</i>	13	0,19	3,28	4,95	4,17	4	15	12,40	inter
<i>Sweetia fruticosa</i>	10	0,08	2,53	4,40	1,76	3	8	8,68	inter
<i>Machaerium brasiliense</i>	10	0,08	2,53	4,40	1,69	2	15	8,62	inter
<i>Eugenia involucrata</i>	9	0,04	2,27	4,40	0,91	4	10	7,58	inter
<i>Eugenia ligustrina</i>	7	0,02	1,77	3,30	0,53	4	9	5,59	inter
<i>Faramea hyacinthina</i>	7	0,02	1,77	3,30	0,48	3	9	5,55	inter
<i>Dendropanax cuneatus</i>	5	0,02	1,26	2,20	0,51	4	10	3,98	inter
<i>Psidium rufum</i>	5	0,02	1,26	1,65	0,55	5	13	3,46	inter
<i>Unonopsis lindmanii</i>	3	0,02	0,76	1,65	0,36	6	6	2,77	inter
<i>Prockia crucis</i>	3	0,01	0,76	1,65	0,17	2	20	2,58	inter
<i>Inga laurina</i>	2	0,02	0,51	0,55	0,50	5	10	1,56	inter
<i>Inga vera</i>	1	0,03	0,25	0,55	0,71	10	10	1,51	inter
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	1	0,03	0,25	0,55	0,68	3	9	1,49	inter
<i>Garcinia brasiliensis</i>	2	0,01	0,51	0,55	0,29	9	9	1,35	inter
<i>Myrcia tomentosa</i>	1	0,00	0,25	0,55	0,06	13	15	0,86	inter
<i>Cordia sessilis</i>	173	0,65	50,88	19,38	43,62	2	11	113,88	sub-bosque
<i>Campomanesia velutina</i>	45	0,31	13,24	16,28	20,76	2	10	50,27	sub-bosque
<i>Maytenus floribunda</i>	28	0,13	8,24	10,08	8,59	4	5	26,90	sub-bosque
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	21	0,10	6,18	10,08	6,77	3	16	23,02	sub-bosque
<i>Eugenia florida</i>	14	0,11	4,12	6,20	7,08	3	15	17,40	sub-bosque
<i>Bauhinia unguolata</i>	13	0,04	3,82	7,75	2,59	3	7	14,16	sub-bosque
<i>Symplocos pubescens</i>	8	0,03	2,35	5,43	1,79	4	16	9,57	sub-bosque



Anexo 8 (continuação)									
<i>Vochysia tucanorum</i>	5	0,02	1,47	2,33	1,31	5	8	5,11	sub-bosque
<i>Ocotea minarum</i>	4	0,02	1,18	2,33	1,15	3	12	4,66	sub-bosque
<i>Siparuna guianensis</i>	4	0,01	1,18	2,33	0,51	2	15	4,01	sub-bosque
<i>Erythroxylum deciduum</i>	3	0,01	0,88	2,33	0,73	3	7	3,93	sub-bosque
<i>Myrcia splendens</i>	3	0,01	0,88	2,33	0,45	10	10	3,65	sub-bosque
<i>Chionanthus trichotomus</i>	3	0,01	0,88	2,33	0,41	5	6	3,62	sub-bosque
<i>Rudgea viburnoides</i>	3	0,01	0,88	1,55	0,77	9	16	3,20	sub-bosque
<i>Endlicheria paniculata</i>	3	0,01	0,88	1,55	0,65	5	6	3,09	sub-bosque
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	2	0,01	0,59	1,55	0,85	15	18	2,99	sub-bosque
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	2	0,01	0,59	1,55	0,37	3	3	2,51	sub-bosque
<i>Coutarea hexandra</i>	2	0,01	0,59	1,55	0,37	3	12	2,51	sub-bosque
<i>Aegiphila sellowiana</i>	1	0,01	0,29	0,78	0,51	7	7	1,58	sub-bosque
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	1	0,01	0,29	0,78	0,45	8	8	1,52	sub-bosque
<i>Trichilia elegans</i>	1	0,00	0,29	0,78	0,20	6	6	1,27	sub-bosque
<i>Allophylus racemosus</i>	1	0,00	0,29	0,78	0,17	5	5	1,24	sub-bosque
<i>Tocoyena formosa</i>	1	0,00	0,29	0,78	0,15	7	7	1,22	sub-bosque
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1	0,29	0,78	0,00	0,12	7	7	1,19	sub-bosque
<i>Trichilia pallida</i>	1	0,00	0,29	0,78	0,12	5	9	1,19	sub-bosque

**Anexo 9** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância por estrato, amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual no fragmento Pereira (Uberlândia, MG). NI = número de indivíduos, AB = área basal (m<sup>2</sup>), DeR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, a. = altura mínima, A. = altura máxima, IVI = valor de importância.

<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>AB</b>	<b>DeR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>a.</b>	<b>A.</b>	<b>IVI</b>	<b>Estrato</b>
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	43	5,34	9,49	7,12	26,29	5	27	42,90	dossel
<i>Nectandra membranacea</i>	41	1,77	9,05	6,44	8,70	7	20	24,20	dossel
<i>Ocotea corymbosa</i>	35	1,91	7,73	6,78	9,38	6	30	23,89	dossel
<i>Pouteria torta</i>	27	0,83	5,96	5,42	4,08	3	22	15,47	dossel
<i>Hymenaea courbaril</i>	22	1,23	4,86	4,41	6,03	5	25	15,30	dossel
<i>Terminalia glabrescens</i>	20	0,44	4,42	5,08	2,14	5	30	11,64	dossel
<i>Virola sebifera</i>	25	0,27	5,52	4,41	1,31	6	20	11,23	dossel
<i>Platycyamus regnellii</i>	24	0,30	5,30	3,05	1,50	3	25	9,85	dossel
<i>Cariniana estrellensis</i>	11	0,88	2,43	2,37	4,31	5	30	9,11	dossel
<i>Nectandra cissiflora</i>	15	0,49	3,31	3,39	2,41	6	22	9,11	dossel
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	8	1,01	1,77	2,37	4,96	15	30	9,10	dossel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	15	0,35	3,31	3,73	1,74	8	25	8,78	dossel
<i>Machaerium brasiliense</i>	17	0,17	3,75	3,73	0,82	7	21	8,30	dossel
<i>Ocotea spixiana</i>	13	0,35	2,87	3,05	1,73	9	22	7,65	dossel
<i>Qualea jundiahy</i>	11	0,38	2,43	2,71	1,87	4	25	7,01	dossel
<i>Tapirira obtusa</i>	11	0,24	2,43	2,37	1,19	4	20	5,99	dossel
<i>Cedrela fissilis</i>	7	0,35	1,55	2,37	1,70	4	21	5,62	dossel
<i>Cassia ferruginea</i>	4	0,71	0,88	1,02	3,51	18	25	5,41	dossel
<i>Annona cacans</i>	4	0,62	0,88	1,36	3,06	8	27	5,30	dossel
<i>Aspidosperma discolor</i>	9	0,10	1,99	2,37	0,50	7	21	4,86	dossel
<i>Hirtella gracilipes</i>	8	0,15	1,77	2,37	0,72	3	18	4,86	dossel
<i>Maprounea guianensis</i>	8	0,05	1,77	2,03	0,24	5	16	4,04	dossel
<i>Sloanea monosperma</i>	6	0,35	1,32	1,02	1,70	6	18	4,04	dossel
<i>Ceiba speciosa</i>	6	0,18	1,32	1,69	0,89	4	16	3,91	dossel
<i>Eriotheca candolleana</i>	6	0,08	1,32	2,03	0,41	4	17	3,76	dossel
<i>Schefflera morototoni</i>	3	0,41	0,66	1,02	2,01	3	25	3,69	dossel
<i>Ormosia arborea</i>	4	0,17	0,88	1,36	0,85	8	22	3,09	dossel
<i>Aegiphila sellowiana</i>	5	0,12	1,10	1,36	0,61	12	19	3,07	dossel
<i>Zollernia ilicifolia</i>	6	0,05	1,32	1,36	0,24	7	16	2,93	dossel
<i>Acacia polyphylla</i>	4	0,17	0,88	1,02	0,81	2	19	2,71	dossel
<i>Pouteria gardneri</i>	4	0,06	0,88	1,36	0,31	7	18	2,55	dossel
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	4	0,05	0,88	1,36	0,25	4	19	2,48	dossel
<i>Inga sessilis</i>	3	0,11	0,66	0,68	0,56	11	20	1,90	dossel
<i>Xylopia aromatica</i>	3	0,04	0,66	0,68	0,18	8	21	1,52	dossel
<i>Byrsonima laxiflora</i>	2	0,06	0,44	0,68	0,30	5	15	1,42	dossel
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	2	0,06	0,44	0,68	0,30	13	18	1,42	dossel
<i>Xylopia brasiliensis</i>	2	0,04	0,44	0,68	0,19	13	22	1,31	dossel

## Anexo 9 (continuação)

<i>Celtis iguanaea</i>	2	0,03	0,44	0,68	0,14	6	17	1,26	dossel
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1	0,13	0,22	0,34	0,66	16	16	1,22	dossel
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	0,01	0,44	0,68	0,06	4	19	1,18	dossel
<i>Inga laurina</i>	2	0,01	0,44	0,68	0,05	9	15	1,17	dossel
<i>Pera glabrata</i>	1	0,06	0,22	0,34	0,31	15	15	0,87	dossel
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	0,05	0,22	0,34	0,25	19	19	0,81	dossel
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	0,05	0,22	0,34	0,24	15	15	0,80	dossel
<i>Sapium glandulosum</i>	1	0,05	0,22	0,34	0,22	20	20	0,78	dossel
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,02	0,22	0,34	0,09	20	20	0,65	dossel
<i>Myrcia tomentosa</i>	1	0,01	0,22	0,34	0,06	18	18	0,62	dossel
<i>Psidium sartorianum</i>	1	0,01	0,22	0,34	0,05	17	17	0,61	dossel
Não identificada 3	1	0,01	0,22	0,34	0,03	16	16	0,59	dossel
<i>Vochysia magnifica</i>	59	1,65	13,41	6,76	31,67	1,7	30	51,83	inter
<i>Siphoneugena densiflora</i>	81	0,93	18,41	10,36	17,95	3	17	46,72	inter
<i>Astronium nelsonrosae</i>	59	0,53	13,41	9,01	10,27	3	23	32,69	inter
<i>Duguetia lanceolata</i>	32	0,54	7,27	8,11	10,42	3	30	25,80	inter
<i>Casearia gossypiosperma</i>	32	0,15	7,27	6,31	2,88	6	19	16,46	inter
<i>Machaerium villosum</i>	21	0,23	4,77	5,41	4,50	6	22	14,68	inter
<i>Matayba guianensis</i>	22	0,14	5,00	6,76	2,72	4	18	14,48	inter
<i>Sweetia fruticosa</i>	15	0,22	3,41	5,41	4,18	5	25	13,00	inter
<i>Protium heptaphyllum</i>	17	0,18	3,86	4,95	3,45	4	16	12,27	inter
<i>Cupania vernalis</i>	12	0,09	2,73	3,60	1,67	5	18	8,00	inter
<i>Casearia sylvestris</i>	11	0,05	2,50	4,50	0,87	6	15	7,88	inter
<i>Matayba elaeagnoides</i>	11	0,08	2,50	3,15	1,50	7	20	7,15	inter
<i>Myrciaria glanduliflora</i>	9	0,03	2,05	3,15	0,56	5	12	5,75	inter
<i>Luehea grandiflora</i>	9	0,04	2,05	2,70	0,80	3	12	5,54	inter
<i>Micropholis venulosa</i>	7	0,06	1,59	2,25	1,23	8	14	5,08	inter
<i>Simira sampaioana</i>	7	0,03	1,59	2,25	0,64	5	12	4,48	inter
<i>Styrax camporum</i>	5	0,04	1,14	2,25	0,76	6	12	4,15	inter
<i>Machaerium stipitatum</i>	6	0,03	1,36	1,80	0,62	8	11	3,78	inter
<i>Unonopsis lindmanii</i>	4	0,03	0,91	1,80	0,51	3	12	3,22	inter
<i>Cordia sellowiana</i>	4	0,02	0,91	1,80	0,46	5	14	3,17	inter
<i>Psidium rufum</i>	4	0,01	0,91	1,80	0,23	4	13	2,94	inter
<i>Aralia warmingiana</i>	3	0,01	0,68	1,35	0,25	8	11	2,29	inter
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	0,02	0,45	0,90	0,30	5	13	1,66	inter
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	0,01	0,45	0,90	0,27	8	12	1,62	inter
<i>Roupala brasiliensis</i>	2	0,01	0,45	0,90	0,17	10	12	1,53	inter
<i>Machaerium nyctitans</i>	2	0,01	0,45	0,90	0,17	8	12	1,52	inter
<i>Rollinia sylvatica</i>	1	0,03	0,23	0,45	0,66	14	14	1,34	inter
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	0,01	0,23	0,45	0,27	13	13	0,95	inter
<i>Siparuna guianensis</i>	131	0,53	52,19	22,32	39,08	2	13	113,59	sub-bosque
<i>Ixora brevifolia</i>	30	0,29	11,95	15,18	21,25	3	15	48,38	sub-bosque

## Anexo 9 (continuação)

<i>Guapira opposita</i>	28	0,16	11,16	15,18	12,01	3	16	38,35	sub-bosque
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	7	0,13	2,79	5,36	9,28	7	10	17,42	sub-bosque
<i>Faramea hyacinthina</i>	9	0,05	3,59	7,14	3,49	4	9	14,22	sub-bosque
<i>Cordia sessilis</i>	9	0,03	3,59	6,25	2,23	4	7	12,06	sub-bosque
<i>Trichilia catigua</i>	5	0,02	1,99	3,57	1,17	3	8	6,73	sub-bosque
<i>Andira fraxinifolia</i>	4	0,02	1,59	3,57	1,24	4	8	6,41	sub-bosque
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	3	0,01	1,20	2,68	0,90	4	8	4,78	sub-bosque
<i>Campomanesia velutina</i>	3	0,03	1,20	0,89	2,26	6	9	4,34	sub-bosque
<i>Myrciaria tenella</i>	2	0,02	0,80	1,79	1,11	7	9	3,69	sub-bosque
<i>Eugenia ligustrina</i>	3	0,01	1,20	1,79	0,62	5	6	3,60	sub-bosque
<i>Ficus guaranítica</i>	2	0,01	0,80	1,79	1,01	7	8	3,59	sub-bosque
<i>Amaioua guianensis</i>	3	0,01	1,20	1,79	0,58	6	9	3,56	sub-bosque
<i>Rudgea viburnoides</i>	2	0,01	0,80	1,79	0,42	6	6	3,00	sub-bosque
<i>Heisteria ovata</i>	1	0,01	0,40	0,89	0,94	10	10	2,23	sub-bosque
Myrtaceae 2	1	0,01	0,40	0,89	0,68	8	8	1,97	sub-bosque
<i>Syzygium jambos</i>	1	0,00	0,40	0,89	0,34	6	6	1,63	sub-bosque
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	0,00	0,40	0,89	0,24	9	9	1,53	sub-bosque
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	1	0,00	0,40	0,89	0,21	5	5	1,51	sub-bosque
<i>Bauhinia rufa</i>	1	0,00	0,40	0,89	0,19	7	7	1,48	sub-bosque
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	0,00	0,40	0,89	0,19	10	10	1,48	sub-bosque
<i>Coutarea hexandra</i>	1	0,00	0,40	0,89	0,19	10	10	1,48	sub-bosque
<i>Ouratea castaneifolia</i>	1	0,00	0,40	0,89	0,19	7	7	1,48	sub-bosque
<i>Mollinedia widgrenii</i>	1	0,00	0,40	0,89	0,17	5	5	1,46	sub-bosque
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	0,00	0,40	0,89	0,17	6	6	1,46	sub-bosque

**Anexo 10** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância por estrato, amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual no fragmento São José (Uberlândia, MG). NI = número de indivíduos, AB = área basal (m<sup>2</sup>), DeR = densidade relativa, FR = frequência relativa, DoR = dominância relativa, a. = altura mínima, A. = altura máxima, IVI = valor de importância.

<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>AB</b>	<b>DeR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>a.</b>	<b>A.</b>	<b>IVI</b>	<b>Estrato</b>
<i>Aspidosperma discolor</i>	124	4,69	25,00	8,06	16,16	3	23	49,22	dossel
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	63	2,86	12,70	9,27	9,84	6	24	31,82	dossel
<i>Micropholis venulosa</i>	26	1,89	5,24	6,45	6,50	4	20	18,20	dossel
<i>Copaifera langsdorffii</i>	13	3,50	2,62	3,23	12,05	12	25	17,90	dossel
<i>Vochysia magnífica</i>	38	1,08	7,66	5,24	3,71	4	20	16,61	dossel
<i>Protium heptaphyllum</i>	31	0,91	6,25	6,85	3,12	4	17	16,23	dossel
<i>Cariniana estrellensis</i>	10	2,55	2,02	2,42	8,80	5	25	13,23	dossel
<i>Ocotea corymbosa</i>	18	1,60	3,63	3,63	5,50	5	23	12,76	dossel
<i>Hirtella glandulosa</i>	16	1,49	3,23	3,63	5,12	5	17	11,98	dossel
<i>Virola sebifera</i>	17	0,35	3,43	5,24	1,19	8	20	9,86	dossel
<i>Qualea jundiahy</i>	8	1,18	1,61	3,23	4,06	9	23	8,90	dossel
<i>Terminalia glabrescens</i>	11	0,76	2,22	3,63	2,61	8	23	8,45	dossel
<i>Astronium nelsonrosae</i>	14	0,40	2,82	4,03	1,39	6	20	8,25	dossel
<i>Pouteria torta</i>	10	0,39	2,02	3,23	1,34	3	22	6,58	dossel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	11	0,24	2,22	2,82	0,84	6	20	5,88	dossel
<i>Tapirira obtusa</i>	7	0,46	1,41	2,42	1,58	4	18	5,41	dossel
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	6	0,73	1,21	1,21	2,53	2	24	4,95	dossel
<i>Machaerium villosum</i>	8	0,15	1,61	2,42	0,52	6	15	4,56	dossel
<i>Tabebuia serratifolia</i>	5	0,33	1,01	2,02	1,14	3	18	4,16	dossel
<i>Simira sampaioana</i>	6	0,17	1,21	2,02	0,60	4	18	3,82	dossel
<i>Eriotheca candolleana</i>	5	0,26	1,01	1,61	0,90	7	25	3,53	dossel
<i>Ocotea spixiana</i>	5	0,21	1,01	1,61	0,73	10	20	3,35	dossel
<i>Sweetia fruticosa</i>	3	0,33	0,60	1,21	1,13	5	30	2,95	dossel
<i>Cedrela fissilis</i>	2	0,49	0,40	0,81	1,69	20	24	2,90	dossel
<i>Schefflera morototoni</i>	4	0,09	0,81	1,61	0,29	7	15	2,71	dossel
<i>Machaerium stipitatum</i>	4	0,29	0,81	0,81	1,02	5	24	2,63	dossel
<i>Xylopia brasiliensis</i>	3	0,06	0,60	1,21	0,21	10	16	2,03	dossel
<i>Platypodium elegans</i>	2	0,23	0,40	0,81	0,80	10	22	2,01	dossel
<i>Agonandra brasiliensis</i>	2	0,22	0,40	0,81	0,77	9	22	1,98	dossel
<i>Qualea dichotoma</i>	2	0,22	0,40	0,81	0,76	17	17	1,97	dossel
<i>Andira fraxinifolia</i>	3	0,03	0,60	1,21	0,10	10	15	1,92	dossel
<i>Diospyros hispida</i>	3	0,12	0,60	0,81	0,40	12	15	1,81	dossel
<i>Ouratea castaneifolia</i>	3	0,06	0,60	0,81	0,22	10	13	1,63	dossel
<i>Callisthene major</i>	2	0,12	0,40	0,81	0,41	6	16	1,62	dossel
<i>Maprounea guianensis</i>	2	0,05	0,40	0,81	0,17	12	16	1,38	dossel
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	0,01	0,40	0,81	0,03	8	13	1,24	dossel
<i>Guarea guidonia</i>	2	0,09	0,40	0,40	0,30	10	14	1,10	dossel

## Anexo 10 (continuação)

<i>Terminalia phaeocarpa</i>	1	0,12	0,20	0,40	0,43	22	22	1,03	dossel
<i>Machaerium brasiliense</i>	1	0,10	0,20	0,40	0,36	14	14	0,96	dossel
<i>Cabranea canjerana</i>	1	0,10	0,20	0,40	0,35	17	17	0,95	dossel
<i>Miconia cuspidata</i>	1	0,05	0,20	0,40	0,18	17	17	0,78	dossel
<i>Apeiba tibourbou</i>	1	0,04	0,20	0,40	0,14	14	14	0,74	dossel
<i>Ixora brevifolia</i>	61	0,87	19,43	14,89	21,16	4	19	55,48	inter
<i>Heisteria ovata</i>	45	0,91	14,33	13,48	22,28	4	20	50,09	inter
<i>Garcinia brasiliensis</i>	54	0,50	17,20	9,93	12,15	2	16	39,28	inter
<i>Duguetia lanceolata</i>	40	0,34	12,74	10,64	8,18	2	16	31,56	inter
<i>Amaioua guianensis</i>	18	0,18	5,73	7,80	4,28	3	14	17,81	inter
<i>Sloanea monosperma</i>	11	0,31	3,50	5,67	7,51	5	17	16,69	inter
<i>Annona cacans</i>	14	0,29	4,46	4,96	7,06	6	17	16,48	inter
<i>Neea hermaphrodita</i>	12	0,16	3,82	6,38	3,79	4	13	13,99	inter
<i>Maytenus floribunda</i>	12	0,18	3,82	5,67	4,40	6	13	13,89	inter
<i>Faramea hyacinthina</i>	14	0,15	4,46	5,67	3,56	5	12	13,69	inter
<i>Casearia grandiflora</i>	5	0,02	1,59	3,55	0,42	6	12	5,56	inter
<i>Trichilia elegans</i>	7	0,07	2,23	1,42	1,63	2	12	5,28	inter
<i>Hirtella gracilipes</i>	6	0,04	1,91	2,13	1,03	7	10	5,07	inter
<i>Inga vera</i>	4	0,04	1,27	2,13	1,04	8	12	4,44	inter
<i>Casearia gossypiosperma</i>	3	0,01	0,96	1,42	0,20	6	10	2,57	inter
<i>Luehea grandiflora</i>	2	0,01	0,64	1,42	0,33	8	10	2,39	inter
<i>Eugenia florida</i>	3	0,02	0,96	0,71	0,39	4	12	2,05	inter
<i>Aegiphila sellowiana</i>	1	0,02	0,32	0,71	0,41	11	11	1,44	inter
<i>Myrsine leuconeura</i>	1	0,01	0,32	0,71	0,12	10	10	1,15	inter
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	1	0,00	0,32	0,71	0,07	10	10	1,10	inter
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	153	1,99	60,47	26,74	73,99	2	16	161,21	sub-bosque
<i>Siparuna guianensis</i>	40	0,32	15,81	15,12	11,78	4	18	42,70	sub-bosque
<i>Siphoneugena densiflora</i>	19	0,20	7,51	15,12	7,48	3	16	30,10	sub-bosque
<i>Coccoloba mollis</i>	4	0,02	1,58	4,65	0,63	6	9	6,87	sub-bosque
<i>Casearia sylvestris</i>	4	0,02	1,58	4,65	0,59	3	8	6,82	sub-bosque
<i>Cordia sessilis</i>	3	0,02	1,19	2,33	0,60	5	7	4,11	sub-bosque
<i>Chomelia pohliana</i>	3	0,01	1,19	2,33	0,43	4	4	3,95	sub-bosque
<i>Styrax camporum</i>	3	0,01	1,19	2,33	0,36	7	8	3,87	sub-bosque
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	0,01	0,79	2,33	0,53	4	7	3,65	sub-bosque
<i>Rollinia sylvatica</i>	2	0,01	0,79	2,33	0,37	4	8	3,48	sub-bosque
<i>Trichilia catigua</i>	2	0,01	0,79	2,33	0,27	5	5	3,38	sub-bosque
<i>Trichilia pallida</i>	2	0,01	0,79	2,33	0,25	6	9	3,37	sub-bosque
<i>Ormosia arborea</i>	2	0,01	0,79	2,33	0,23	6	7	3,35	sub-bosque
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	0,01	0,79	1,16	0,27	5	6	2,22	sub-bosque
<i>Coutarea hexandra</i>	1	0,01	0,40	1,16	0,50	8	8	2,06	sub-bosque
<i>Allophylus racemosus</i>	1	0,01	0,40	1,16	0,30	7	7	1,86	sub-bosque

Anexo10 (continuação)									
<i>Mollinedia widgrenii</i>	1	0,01	0,40	1,16	0,25	9	9	1,81	sub-bosque
<i>Miconia latecrenata</i>	1	0,01	0,40	1,16	0,19	8	8	1,74	sub-bosque
<i>Acalypha gracilis</i>	1	0,00	0,40	1,16	0,17	5	5	1,73	sub-bosque
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	0,00	0,40	1,16	0,16	8	8	1,71	sub-bosque
<i>Bauhinia unguolata</i>	1	0,00	0,40	1,16	0,14	7	7	1,70	sub-bosque
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	0,00	0,40	1,16	0,14	5	5	1,70	sub-bosque
<i>Cordia sellowiana</i>	1	0,00	0,40	1,16	0,13	7	7	1,69	sub-bosque
<i>Peltophorum dubium</i>	1	0,00	0,40	1,16	0,11	8	8	1,67	sub-bosque
<i>Jacaranda macrantha</i>	1	0,00	0,40	1,16	0,07	6	6	1,63	sub-bosque
<i>Roupala brasiliensis</i>	1	0,00	0,40	1,16	0,07	5	5	1,62	sub-bosque

**Anexo 11** - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de IVE, das florestas estacionais do Triângulo Mineiro, MG, Brasil. NI = número de indivíduos, AB = área basal, DeR = densidade relativa, Fáreas = frequência nas áreas, IVE = índice de valor ecológico, GS = grupo sucessional, SD = síndrome de dispersão, n/cla = não classificada.

<b>Espécie</b>	<b>Família</b>	<b>NI</b>	<b>AB</b>	<b>DeR</b>	<b>Fáreas</b>	<b>IVE</b>	<b>GS</b>	<b>SD</b>	<b>Deciduidade</b>	<b>Estrato</b>
<i>Protium heptaphyllum</i>	Bursaceae	282	0,74	6,40	0,90	5,76	ST	Zoo	Per	dossel
<i>Terminalia glabrescens</i>	Combretaceae	203	0,65	4,61	0,90	4,14	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae Caesalpinoideae	154	1,67	3,49	1,00	3,49	ST	Zoo	Dec	dossel
<i>Astronium nelsonrosae</i>	Anacardiaceae	256	0,37	5,81	0,60	3,48	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Lauraceae	212	1,18	4,81	0,70	3,37	ST	Zoo	Per	dossel
<i>Aspidosperma discolor</i>	Apocynaceae	294	0,75	6,67	0,50	3,33	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae Caesalpinoideae	119	1,97	2,70	1,00	2,70	ST	Zoo	Dec	dossel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae Caesalpinoideae	114	0,52	2,59	0,90	2,33	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	128	0,46	2,90	0,80	2,32	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Virola sebifera</i>	Myristicaceae	127	0,20	2,88	0,80	2,30	P	Zoo	Per	dossel
<i>Ocotea corymbosa</i>	Lauraceae	136	1,24	3,09	0,70	2,16	ST	Zoo	Per	dossel
<i>Diospyros hispida</i>	Ebenaceae	108	0,26	2,45	0,50	1,23	SI	Zoo	Dec	dossel
<i>Tapirira obtusa</i>	Anacardiaceae	85	0,64	1,93	0,50	0,96	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae Faboideae	62	0,22	1,41	0,60	0,84	ST	Anemo	Per	dossel
<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecytidaceae	51	1,14	1,16	0,70	0,81	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Vochysia magnífica</i>	Vochysiaceae	114	0,34	2,59	0,30	0,78	ST	Anemo	Per	dossel
<i>Inga vera</i>	Fabaceae Mimosoideae	84	0,13	1,91	0,40	0,76	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	Combretaceae	56	0,44	1,27	0,60	0,76	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Simira sampaioana</i>	Rubiaceae	47	0,06	1,07	0,70	0,75	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	81	0,32	1,84	0,40	0,74	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Pouteria gardneri</i>	Sapotaceae	42	0,07	0,95	0,70	0,67	ST	Zoo	Per	dossel
<i>Inga sessilis</i>	Fabaceae Mimosoideae	44	0,06	1,00	0,60	0,60	SI	Zoo	Dec	dossel
<i>Acacia polyphylla</i>	Fabaceae Mimosoideae	37	0,13	0,84	0,70	0,59	P	Auto	Dec	dossel
<i>Cordia sellowiana</i>	Boraginaceae	52	0,10	1,18	0,50	0,59	SI	Zoo	Dec	dossel



<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	49	0,08	1,11	0,50	0,56	P	Auto	Per	dossel
<i>Callisthene major</i>	Vochysiaceae	61	0,54	1,38	0,40	0,55	SI	Anemo	Per	dossel
<i>Qualea jundiahy</i>	Vochysiaceae	39	0,24	0,88	0,60	0,53	ST	Anemo	Per	dossel
<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	29	0,19	0,66	0,80	0,53	P	Zoo	Per	dossel
<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae Faboideae	32	0,14	0,73	0,70	0,51	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Psidium sartorianum</i>	Myrtaceae	41	0,33	0,93	0,50	0,47	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Hirtella glandulosa</i>	Chrysobalanaceae	51	0,33	1,16	0,40	0,46	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Ocotea spixiana</i>	Lauraceae	51	0,27	1,16	0,40	0,46	ST	Zoo	Per	dossel
<i>Margaritaria nobilis</i>	Phyllanthaceae	27	0,06	0,61	0,70	0,43	SI	Auto	Dec	dossel
<i>Micropholis venulosa</i>	Sapotaceae	61	0,24	1,38	0,30	0,42	P	Zoo	Per	dossel
<i>Xylopia aromatica</i>	Annonaceae	31	0,02	0,70	0,60	0,42	P	Zoo	Per	dossel
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae	42	0,29	0,95	0,40	0,38	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Ormosia arborea</i>	Fabaceae Faboideae	23	0,03	0,52	0,70	0,37	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Platycyamus regnellii</i>	Fabaceae Faboideae	50	0,21	1,13	0,30	0,34	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Annonaceae	37	0,03	0,84	0,40	0,34	ST	Zoo	Per	dossel
<i>Annona cacans</i>	Annonaceae	29	0,19	0,66	0,50	0,33	ST	Zoo	Dec	dossel
<i>Nectandra megapotamica</i>	Lauraceae	29	0,10	0,66	0,50	0,33	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	28	0,11	0,64	0,50	0,32	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Eriotheca candolleana</i>	Malvaceae	28	0,07	0,64	0,50	0,32	SI	Anemo	Per	dossel
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Fabaceae Mimosoideae	67	0,35	1,52	0,20	0,30	SI	Auto	Dec	dossel
<i>Nectandra cissiflora</i>	Lauraceae	44	0,09	1,00	0,30	0,30	ST	Zoo	Dec	dossel
<i>Maprounea guianensis</i>	Euphorbiaceae	32	0,07	0,73	0,40	0,29	SI	Auto	Per	dossel
<i>Machaerium stipitatum</i>	Fabaceae Faboideae	20	0,06	0,45	0,60	0,27	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Micrandra elata</i>	Euphorbiaceae	118	2,45	2,68	0,10	0,27	ST	Auto	Per	dossel
<i>Guarea guidonia</i>	Meliaceae	23	0,11	0,52	0,50	0,26	ST	Zoo	Per	dossel
<i>Zollernia ilicifolia</i>	Fabaceae Faboideae	21	0,09	0,48	0,40	0,19	SI	Auto	Dec	dossel
<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	19	0,16	0,43	0,40	0,17	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Sloanea monosperma</i>	Elaeocarpaceae	18	0,06	0,41	0,40	0,16	ST	Zoo	Per	dossel
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	36	0,08	0,82	0,20	0,16	SI	Zoo	Per	dossel

<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	16	0,10	0,36	0,40	0,15	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	20	0,15	0,45	0,30	0,14	P	Zoo	Per	dossel
<i>Aegiphila sellowiana</i>	Lamiaceae	11	0,02	0,25	0,50	0,12	P	Zoo	Dec	dossel
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae Mimosoideae	9	0,02	0,20	0,50	0,10	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Aralia warmingiana</i>	Araliaceae	12	0,10	0,27	0,30	0,08	P	Zoo	Dec	dossel
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Fabaceae Mimosoideae	9	0,19	0,20	0,40	0,08	P	Auto	Dec	dossel
<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	9	0,01	0,20	0,40	0,08	P	Zoo	Dec	dossel
<i>Cecropia pachystachya</i>	Urticaceae	11	0,01	0,25	0,30	0,07	P	Zoo	Per	dossel
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Fabaceae Faboideae	11	0,09	0,25	0,30	0,07	SI	Auto	Dec	dossel
<i>Myrsine umbellata</i>	Myrsinaceae	15	0,03	0,34	0,20	0,07	P	Zoo	Per	dossel
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Rutaceae	11	0,01	0,25	0,30	0,07	SI	Zoo	Dec	dossel
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	7	0,02	0,16	0,40	0,06	ST	Auto	Dec	dossel
<i>Cassia ferruginea</i>	Fabaceae Caesalpinoideae	9	0,13	0,20	0,30	0,06	ST	Auto	Dec	dossel
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Apocynaceae	8	0,02	0,18	0,30	0,05	ST	Anemo	Per	dossel
<i>Ficus guaranitica</i>	Moraceae	6	0,02	0,14	0,40	0,05	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Lamanonia ternata</i>	Cunoniaceae	12	0,07	0,27	0,20	0,05	SI	Anemo	Per	dossel
<i>Machaerium acutifolium</i>	Fabaceae Faboideae	7	0,02	0,16	0,30	0,05	P	Anemo	Dec	dossel
<i>Metrodorea nigra</i>	Rutaceae	10	0,05	0,23	0,20	0,05	SI	Auto	Per	dossel
<i>Pera glabrata</i>	Euphorbiaceae	12	0,10	0,27	0,20	0,05	P	Auto	Per	dossel
<i>Lithraea molleoides</i>	Anacardiaceae	9	0,03	0,20	0,20	0,04	P	Zoo	Per	dossel
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Asteraceae	6	0,02	0,14	0,30	0,04	P	Anemo	Per	dossel
<i>Andira fraxinifolia</i>	Fabaceae Faboideae	7	0,00	0,16	0,20	0,03	SI	Zoo	Dec	dossel
<i>Apeiba tibourbou</i>	Malvaceae	4	0,03	0,09	0,30	0,03	P	Auto	Per	dossel
<i>Calyptanthus clusiifolia</i>	Myrtaceae	5	0,00	0,11	0,30	0,03	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Cordia superba</i>	Boraginaceae	13	0,15	0,29	0,10	0,03	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Luehea divaricata</i>	Malvaceae	6	0,01	0,14	0,20	0,03	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	4	0,00	0,09	0,30	0,03	SI	Zoo	Dec	dossel
<i>Qualea dichotoma</i>	Vochysiaceae	5	0,03	0,11	0,30	0,03	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Rollinia sylvatica</i>	Annonaceae	5	0,01	0,11	0,30	0,03	SI	Zoo	Per	dossel

<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae	5	0,02	0,11	0,30	0,03	P	Zoo	Dec	dossel
<i>Vitex polygama</i>	Lamiaceae	6	0,02	0,14	0,20	0,03	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Aspidosperma cuspa</i>	Apocynaceae	10	0,02	0,23	0,10	0,02	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	Apocynaceae	8	0,03	0,18	0,10	0,02	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Cordia trichotoma</i>	Boraginaceae	5	0,01	0,11	0,20	0,02	P	Anemo	Dec	dossel
<i>Dipteryx alata</i>	Fabaceae Faboideae	5	0,03	0,11	0,20	0,02	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Jacaranda macrantha</i>	Bignoniaceae	4	0,01	0,09	0,20	0,02	P	Anemo	Dec	dossel
<i>Jacaratia spinosa</i>	Caricaceae	4	0,08	0,09	0,20	0,02	P	Zoo	Per	dossel
<i>Miconia minutiflora</i>	Melastomataceae	7	0,03	0,16	0,10	0,02	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	5	0,00	0,11	0,20	0,02	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae	5	0,03	0,11	0,10	0,01	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Albizia polycephala</i>	Fabaceae Mimosoideae	5	0,03	0,11	0,10	0,01	P	Anemo	Dec	dossel
<i>Calliandra foliolosa</i>	Fabaceae Mimosoideae	5	0,01	0,11	0,10	0,01	ST	Auto	Per	dossel
<i>Ficus trigona</i>	Moraceae	3	0,08	0,07	0,20	0,01	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Bignoniaceae	2	0,01	0,05	0,20	0,01	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Maytenus</i> sp.	Celastraceae	5	0,00	0,11	0,10	0,01	n/cla	Zoo	Per	dossel
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	Malvaceae	3	0,03	0,07	0,20	0,01	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Quararibea turbinata</i>	Malvaceae	5	0,01	0,11	0,10	0,01	ST	Zoo	Per	dossel
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	Fabaceae Caesalpinoideae	3	0,01	0,07	0,10	0,01	P	Anemo	Dec	dossel
<i>Andira ormosioides</i>	Fabaceae Faboideae	1	0,00	0,02	0,10	0,00	SI	Zoo	Dec	dossel
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	1	0,00	0,02	0,10	0,00	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Ficus clusiifolia</i>	Moraceae	2	0,01	0,05	0,10	0,00	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Ficus</i> sp 2	Moraceae	1	0,01	0,02	0,10	0,00	n/cla	Zoo	n/cla	dossel
<i>Lafoensia densiflora</i>	Lythraceae	1	0,01	0,02	0,10	0,00	ST	Zoo	Per	dossel
<i>Machaerium opacum</i>	Fabaceae Faboideae	1	0,01	0,02	0,10	0,00	P	Anemo	Dec	dossel
<i>Machaonia brasiliensis</i>	Rubiaceae	2	0,02	0,05	0,10	0,00	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Miconia cuspidata</i>	Melastomataceae	1	0,01	0,02	0,10	0,00	SI	Zoo	Per	dossel
<i>Myroxylon peruiferum</i>	Fabaceae Faboideae	1	0,00	0,02	0,10	0,00	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Myrsine coriácea</i>	Myrsinaceae	2	0,01	0,05	0,10	0,00	P	Zoo	Dec	dossel

Não identificada 3	Não identificada	1	0,00	0,02	0,10	0,00	n/cla	n/cla	n/cla	dossel
<i>Pterodon emarginatus</i>	Fabaceae Faboideae	2	0,04	0,05	0,10	0,00	ST	Anemo	Dec	dossel
<i>Terminalia argentea</i>	Combretaceae	2	0,01	0,05	0,10	0,00	SI	Anemo	Dec	dossel
<i>Vatairea macrocarpa</i>	Fabaceae Faboideae	1	0,01	0,02	0,10	0,00	cerrado	Anemo	Dec	dossel
<i>Xylopia sericea</i>	Annonaceae	1	0,00	0,02	0,10	0,00	P	Zoo	Per	dossel
<i>Casearia gossypiosperma</i>	Salicaceae	172	0,18	6,40	0,90	5,76	SI	Zoo	Dec	inter
<i>Duguetia lanceolata</i>	Annonaceae	222	0,27	8,27	0,60	4,96	ST	Zoo	Per	inter
<i>Ixora brevifolia</i>	Rubiaceae	131	0,17	4,88	0,90	4,39	ST	Zoo	Per	inter
<i>Eugenia florida</i>	Myrtaceae	190	0,28	7,07	0,50	3,54	ST	Zoo	Per	inter
<i>Casearia grandiflora</i>	Salicaceae	218	0,16	8,12	0,40	3,25	SI	Zoo	Dec	inter
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Myrtaceae	133	0,15	4,95	0,60	2,97	ST	Zoo	Per	inter
<i>Matayba guianensis</i>	Sapindaceae	105	0,09	3,91	0,70	2,74	SI	Zoo	Per	inter
<i>Heisteria ovata</i>	Olacaceae	113	0,18	4,21	0,60	2,52	SI	Zoo	Per	inter
<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	78	0,11	2,90	0,80	2,32	SI	Zoo	Per	inter
<i>Sweetia fruticosa</i>	Fabaceae Faboideae	69	0,13	2,57	0,90	2,31	SI	Anemo	Dec	inter
<i>Machaerium brasiliense</i>	Fabaceae Faboideae	69	0,07	2,57	0,70	1,80	SI	Anemo	Dec	inter
<i>Unonopsis lindmanii</i>	Annonaceae	102	0,15	3,80	0,40	1,52	SI	Zoo	Per	inter
<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	65	0,07	2,42	0,60	1,45	SI	Zoo	Per	inter
<i>Garcinia brasiliensis</i>	Clusiaceae	64	0,06	2,38	0,60	1,43	ST	Zoo	Per	inter
<i>Trichilia elegans</i>	Meliaceae	55	0,05	2,05	0,70	1,43	ST	Zoo	Per	inter
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Sapotaceae	161	0,23	5,99	0,20	1,20	P	Zoo	Per	inter
<i>Trichilia claussenii</i>	Meliaceae	130	0,10	4,84	0,20	0,97	ST	Zoo	Per	inter
<i>Roupala brasiliensis</i>	Proteaceae	31	0,05	1,15	0,80	0,92	ST	Anemo	Dec	inter
<i>Faramea hyacinthina</i>	Rubiaceae	43	0,04	1,60	0,50	0,80	SI	Zoo	Per	inter
<i>Trichilia pallida</i>	Meliaceae	28	0,02	1,04	0,70	0,73	ST	Zoo	Per	inter
<i>Styrax camporum</i>	Styracaceae	35	0,04	1,30	0,50	0,65	SI	Zoo	Per	inter
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Sapindaceae	39	0,03	1,45	0,40	0,58	SI	Zoo	Per	inter
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae	22	0,06	0,82	0,70	0,57	ST	Anemo	Dec	inter
<i>Guettarda viburnoides</i>	Rubiaceae	29	0,05	1,08	0,50	0,54	SI	Zoo	Dec	inter

<i>Amaioua guianensis</i>	Rubiaceae	35	0,03	1,30	0,40	0,52	SI	Zoo	Per	inter
<i>Agonandra brasiliensis</i>	Opiliaceae	24	0,06	0,89	0,50	0,45	ST	Zoo	Dec	inter
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	Apocynaceae	25	0,06	0,93	0,40	0,37	ST	Anemo	Dec	inter
<i>Aspidosperma subincanum</i>	Apocynaceae	19	0,03	0,71	0,50	0,35	SI	Anemo	Dec	inter
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	19	0,03	0,71	0,40	0,28	SI	Anemo	Dec	inter
<i>Machaerium hirtum</i>	Fabaceae Faboideae	25	0,06	0,93	0,30	0,28	P	Anemo	Dec	inter
<i>Ouratea castaneifolia</i>	Ochnaceae	12	0,02	0,45	0,50	0,22	SI	Zoo	Per	inter
<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	19	0,03	0,71	0,20	0,14	ST	Zoo	Per	inter
<i>Bauhinia rufa</i>	Fabaceae Cercideae	9	0,01	0,34	0,40	0,13	SI	Auto	Per	inter
<i>Coccoloba mollis</i>	Polygonaceae	9	0,01	0,34	0,40	0,13	SI	Zoo	Dec	inter
<i>Sorocea bonplandii</i>	Moraceae	9	0,00	0,34	0,40	0,13	SI	Zoo	Per	inter
<i>Miconia latecrenata</i>	Melastomataceae	10	0,01	0,37	0,30	0,11	SI	Zoo	Per	inter
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Araliaceae	14	0,01	0,52	0,20	0,10	SI	Zoo	Per	inter
<i>Guatteria australis</i>	Annonaceae	28	0,03	1,04	0,10	0,10	ST	Zoo	Per	inter
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Bignoniaceae	13	0,02	0,48	0,20	0,10	P	Anemo	Dec	inter
<i>Allophylus racemosus</i>	Sapindaceae	8	0,01	0,30	0,30	0,09	SI	Zoo	Per	inter
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	Annonaceae	6	0,00	0,22	0,40	0,09	SI	Zoo	Per	inter
<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	25	0,05	0,93	0,10	0,09	P	Auto	Dec	inter
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Sapindaceae	10	0,02	0,37	0,20	0,07	P	Zoo	Dec	inter
<i>Hirtella racemosa</i>	Chrysobalanaceae	11	0,01	0,41	0,10	0,04	SI	Zoo	Per	inter
<i>Neea hermaphrodita</i>	Nyctaginaceae	12	0,02	0,45	0,10	0,04	Si	Zoo	Per	inter
<i>Prockia crucis</i>	Salicaceae	5	0,00	0,19	0,20	0,04	P	Zoo	Dec	inter
<i>Casearia rupestris</i>	Salicaceae	8	0,01	0,30	0,10	0,03	P	Zoo	Dec	inter
<i>Ocotea pulchella</i>	Lauraceae	8	0,01	0,30	0,10	0,03	SI	Zoo	Per	inter
<i>Citronella paniculata</i>	Cardiopteridaceae	4	0,01	0,15	0,10	0,01	ST	Zoo	Per	inter
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Bignoniaceae	2	0,00	0,07	0,20	0,01	P	Anemo	Dec	inter
<i>Machaerium nyctitans</i>	Fabaceae Faboideae	2	0,00	0,07	0,10	0,01	P	Anemo	Dec	inter
<i>Myrsine leuconeura</i>	Myrsinaceae	2	0,00	0,07	0,20	0,01	P	Zoo	Per	inter
<i>Ocotea minarum</i>	Lauraceae	4	0,00	0,15	0,10	0,01	SI	Zoo	Per	inter

<i>Psidium longipetiolatum</i>	Myrtaceae	2	0,00	0,07	0,10	0,01	SI	Zoo	Per	inter
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	ST	Zoo	Per	inter
<i>Ficus pertusa</i>	Moraceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	P	Zoo	Per	inter
<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	ST	Zoo	Per	inter
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	Celastraceae	407	0,51	14,34	0,90	12,91	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Cordia sessilis</i>	Rubiaceae	405	0,21	14,27	0,90	12,84	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparunaceae	405	0,15	14,27	0,70	9,99	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	199	0,21	7,01	0,90	6,31	P	Anemo	Dec	sub-bosque
<i>Trichilia catigua</i>	Meliaceae	165	0,10	5,81	0,80	4,65	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Fabaceae Mimosoideae	167	0,12	5,88	0,50	2,94	P	Auto	Dec	sub-bosque
<i>Campomanesia velutina</i>	Myrtaceae	93	0,07	3,28	0,70	2,29	P	Zoo	Dec	sub-bosque
<i>Maytenus floribunda</i>	Celastraceae	71	0,07	2,50	0,60	1,50	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Myrciaria glanduliflora</i>	Myrtaceae	106	0,08	3,74	0,40	1,49	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Hirtella gracilipes</i>	Chrysobalanaceae	72	0,09	2,54	0,50	1,27	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Sapotaceae	69	0,06	2,43	0,40	0,97	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Guapira venosa</i>	Nyctaginaceae	54	0,06	1,90	0,40	0,76	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	Rubiaceae	32	0,02	1,13	0,60	0,68	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Celtis iguanaea</i>	Cannabaceae	30	0,03	1,06	0,60	0,63	P	Zoo	Dec	sub-bosque
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	Rhamnaceae	34	0,02	1,20	0,50	0,60	P	Zoo	Dec	sub-bosque
<i>Eugenia involucrata</i>	Myrtaceae	40	0,04	1,41	0,40	0,56	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Coutarea hexandra</i>	Rubiaceae	21	0,05	0,74	0,70	0,52	SI	Anemo	Dec	sub-bosque
<i>Galipea jasminiflora</i>	Rutaceae	142	0,07	5,00	0,10	0,50	ST	Auto	Per	sub-bosque
<i>Bauhinia unguolata</i>	Fabaceae Cercideae	20	0,01	0,70	0,50	0,35	SI	Auto	Per	sub-bosque
<i>Eugenia ligustrina</i>	Myrtaceae	29	0,01	1,02	0,30	0,31	ST	Zoo	Dec	sub-bosque
<i>Ardisia ambigua</i>	Myrsinaceae	25	0,01	0,88	0,30	0,26	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Albizia niopoides</i>	Fabaceae Mimosoideae	23	0,02	0,81	0,30	0,24	P	Auto	Dec	sub-bosque
<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	11	0,00	0,39	0,60	0,23	P	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Chomelia pohliana</i>	Rubiaceae	14	0,01	0,49	0,40	0,20	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Rudgea viburnoides</i>	Rubiaceae	11	0,01	0,39	0,50	0,19	SI	Zoo	Per	sub-bosque

<i>Byrsonima laxiflora</i>	Malpigiaceae	12	0,01	0,42	0,40	0,17	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Psidium rufum</i>	Myrtaceae	12	0,01	0,42	0,40	0,17	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Eugenia subterminalis</i>	Myrtaceae	20	0,01	0,70	0,20	0,14	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	28	0,02	0,99	0,10	0,10	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Mollinedia widgrenii</i>	Monimiaceae	6	0,00	0,21	0,30	0,06	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Acalypha gracilis</i>	Euphorbiaceae	7	0,00	0,25	0,20	0,05	SI	Auto	Per	sub-bosque
<i>Calyptanthus widgreniana</i>	Myrtaceae	7	0,00	0,25	0,20	0,05	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Inga marginata</i>	Fabaceae Mimosoideae	10	0,00	0,35	0,10	0,04	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Urera baccifera</i>	Urticaceae	10	0,03	0,35	0,10	0,04	SI	Zoo	Dec	sub-bosque
<i>Symplocos pubescens</i>	Symplocaceae	8	0,00	0,28	0,10	0,03	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Aloysia virgata</i>	Verbenaceae	3	0,00	0,11	0,20	0,02	SI	Anemo	Dec	sub-bosque
<i>Erythroxylum daphnites</i>	Erythroxylaceae	6	0,00	0,21	0,10	0,02	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	3	0,00	0,11	0,20	0,02	P	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Metrodorea stipularis</i>	Rutaceae	6	0,00	0,21	0,10	0,02	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Trema micrantha</i>	Cannabaceae	3	0,00	0,11	0,20	0,02	P	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Vochysia tucanorum</i>	Vochysiaceae	5	0,00	0,18	0,10	0,02	SI	Anemo	Per	sub-bosque
<i>Chionanthus trichotomus</i>	Oleaceae	3	0,00	0,11	0,10	0,01	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Endlicheria paniculata</i>	Lauraceae	3	0,00	0,11	0,10	0,01	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Erythroxylum deciduum</i>	Erythroxylaceae	3	0,00	0,11	0,10	0,01	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Ilex cerasifolia</i>	Aquifoliaceae	3	0,00	0,11	0,10	0,01	SI	Zoo	Dec	sub-bosque
<i>Magonia pubescens</i>	Sapindaceae	2	0,00	0,07	0,10	0,01	SI	Auto	Dec	sub-bosque
<i>Maytenus robusta</i>	Celastraceae	4	0,00	0,14	0,10	0,01	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Myrciaria tenella</i>	Myrtaceae	2	0,00	0,07	0,10	0,01	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Peltophorum dubium</i>	Fabaceae Caesalpinoideae	2	0,00	0,07	0,20	0,01	P	Anemo	Dec	sub-bosque
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	Phyllanthaceae	2	0,00	0,07	0,10	0,01	SI	Auto	Per	sub-bosque
<i>Piper amalago</i>	Piperaceae	4	0,00	0,14	0,10	0,01	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Piper arboreum</i>	Piperaceae	2	0,00	0,07	0,10	0,01	P	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Allophylus edulis</i>	Sapindaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	P	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Annona montana</i>	Annonaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	cerrado	Zoo	Dec	sub-bosque

<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Myrtaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	SI	Zoo	Dec	sub-bosque
<i>Centrolobium tomentosum</i>	Fabaceae Faboideae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	SI	Anemo	Dec	sub-bosque
<i>Ficus obtusiuscula</i>	Moraceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Ficus</i> sp 1	Moraceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	n/cla	Zoo	n/cla	sub-bosque
<i>Gomidesia lindeniana</i>	Myrtaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	P	Zoo	Per	sub-bosque
Myrtaceae 2	Myrtaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	n/cla	Zoo	n/cla	sub-bosque
Myrtaceae 1	Myrtaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	n/cla	Zoo	n/cla	sub-bosque
Não identificada 1	Não identificada	1	0,00	0,04	0,10	0,00	n/cla	n/cla	n/cla	sub-bosque
Não identificada 2	Não identificada	1	0,00	0,04	0,10	0,00	n/cla	n/cla	n/cla	sub-bosque
<i>Pilocarpus spicatus</i>	Rutaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	ST	Auto	Per	sub-bosque
<i>Porcelia macrocarpa</i>	Annonaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	ST	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Salacia elliptica</i>	Celastraceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	SI	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	n/cla	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Tocoyena formosa</i>	Rubiaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	cerrado	Zoo	Per	sub-bosque
<i>Xylosma prockia</i>	Salicaceae	1	0,00	0,04	0,10	0,00	P	Zoo	Dec	sub-bosque



**Anexo 12** – Matriz de correlações entre as variáveis da composição de espécies, a estrutura e a matriz de impactos dos dez fragmentos de florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, Brasil. Valores em negrito são significativos ( $p < 0,05$ ;  $n = 10$ ). Npio = número de indivíduos pioneiros; Nsi = número de indivíduos secundários iniciais; Nst = número de indivíduos secundários tardios; Zoo = espécies zoocóricas; Nzoo = número de indivíduos zoocóricos; Ane = espécies anemocóricos; Nane = número de indivíduos anemocóricos; Auto = espécies autocóricas; Nauto = número de indivíduos autocóricos; Dec = espécies decíduifólias; Ndec = número de indivíduos decíduifólios; Per = espécies perenifólias; Nper = número de indivíduos perenifólios; AB = área basal; Dens = densidade; Mat = matriz de impacto; Nsp = riqueza de espécies; CS = corte seletivo.

	Npio	Nsi	Nst	Zoo	Nzoo	Ane	Nane	Auto	Nauto	Dec	Ndec	Per	Nper	AB	Dens	Mat	NSp	CS
<b>Npio</b>	-																	
<b>Nsi</b>	0,13	-																
<b>Nst</b>	<b>-0,86</b>	0,00	-															
<b>Zoo</b>	-0,58	0,20	0,48	-														
<b>Nzoo</b>	-0,13	<b>0,83</b>	0,24	0,44	-													
<b>Ane</b>	-0,02	<b>0,72</b>	0,20	0,41	0,53	-												
<b>Nane</b>	0,25	<b>0,69</b>	0,03	-0,21	0,40	<b>0,68</b>	-											
<b>Auto</b>	0,30	-0,24	-0,01	0,05	-0,15	0,03	-0,19	-										
<b>Nauto</b>	0,33	-0,41	-0,27	-0,36	<b>-0,69</b>	-0,27	-0,31	0,44	-									
<b>Dec</b>	0,30	0,44	0,01	0,25	0,22	<b>0,76</b>	0,50	0,58	0,20	-								
<b>Ndec</b>	<b>0,75</b>	0,48	-0,50	<b>-0,63</b>	0,09	0,28	<b>0,74</b>	0,05	0,13	0,42	-							
<b>Per</b>	<b>-0,67</b>	0,16	0,51	<b>0,97</b>	0,47	0,34	-0,25	-0,10	-0,48	0,06	<b>-0,73</b>	-						
<b>Nper</b>	-0,62	0,50	<b>0,66</b>	<b>0,80</b>	<b>0,75</b>	0,49	0,04	-0,09	-0,49	0,15	-0,47	<b>0,83</b>	-					
<b>AB</b>	<b>-0,71</b>	-0,22	0,61	0,51	-0,17	0,17	-0,36	-0,01	0,26	0,01	<b>-0,68</b>	0,53	0,48	-				
<b>Dens</b>	0,15	<b>0,95</b>	0,14	0,13	<b>0,80</b>	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>	-0,06	-0,36	0,56	0,55	0,06	0,47	-0,23	-			
<b>Mat</b>	0,25	-0,50	-0,36	-0,40	-0,53	-0,33	0,02	-0,20	-0,10	-0,36	0,06	-0,32	-0,60	-0,36	-0,48	-		
<b>NSp</b>	-0,35	0,38	0,41	<b>0,92</b>	0,52	<b>0,68</b>	0,08	0,24	-0,32	0,59	-0,34	<b>0,83</b>	<b>0,75</b>	0,38	0,38	-0,44	-	
<b>CS</b>	0,31	-0,11	-0,34	-0,45	-0,30	-0,03	0,40	-0,35	-0,16	-0,18	0,32	-0,38	-0,47	-0,39	-0,09	<b>0,88</b>	-0,39	-

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)