



DANIEL MENDONÇA TORRES

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA E
HETEROGENEIDADE AMBIENTAL EM
FLORESTA CILIAR MONTANA NA APA DA
MANTIQUEIRA, EM AIURUOCA, MG, BRASIL**

LAVRAS – MG

2012

DANIEL MENDONÇA TORRES

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA E HETEROGENEIDADE
AMBIENTAL EM FLORESTA CILIAR MONTANA NA APA DA
MANTIQUEIRA, EM AIURUOCA, MG, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciências Florestais, para obtenção do título de Mestre

Orientador
Dr. Marco Aurélio Leite Fontes

LAVRAS - MG

2012

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

Torres, Daniel Mendonça.

Estrutura da comunidade arbórea e heterogeneidade ambiental em uma floresta ciliar montana na APA da Mantiqueira, em Aiuruoca, MG, Brasil / Daniel Mendonça Torres. – Lavras : UFLA, 2012.

64 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

Orientador: Marco Aurélio Leite Fontes.

Bibliografia.

1. Fitossociologia. 2. Mata ciliar. 3. Serra da Mantiqueira. 4. Biologia da conservação. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 634.9098151

DANIEL MENDONÇA TORRES

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA E HETEROGENEIDADE
AMBIENTAL EM FLORESTA CILIAR MONTANA NA APA DA
MANTIQUEIRA, EM AIURUOCA, MG, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciências Florestais, para obtenção do título de Mestre

APROVADA em 29 de fevereiro de 2012.

Dra. Flávia de Freitas Coelho UFLA

Dr. Rubens Manoel dos Santos UFLA

Dr. Warley Augusto Caldas Carvalho UFLA

Dr. Marco Aurélio Leite Fontes
Orientador

LAVRAS - MG

2012

AGRADECIMENTOS

À Família pela força nos momentos de alegria e dificuldade.

Ao professor Marco Aurélio Fontes pela orientação, suporte e confiança.

Ao professor Warley Augusto Caldas Carvalho pelo auxílio em campo e laboratório.

A todos os amigos que contribuíram nesse trabalho.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a composição e a estrutura da comunidade arbórea em uma floresta ripária montana e analisar as correlações dessa comunidade com atributos edáficos, físicos e químicos, topográficos e altitudinais. Os fragmentos estudados encontram-se na Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira, na área de influência da futura Pequena Central Hidrelétrica de Aiuruoca, localizada no Alto Rio Grande, município de Aiuruoca, Minas Gerais. Distribuíram-se 30 parcelas de 10x40m (1.2ha), onde foram incluídos todos os indivíduos lenhosos com diâmetro ≥ 5 cm, medidos a 1.30cm do solo. Ao todo foram amostrados 2362 indivíduos, pertencentes a 241 espécies de 124 gêneros e 53 famílias. Houve diferença em composição e estrutura entre os habitats de encosta e ciliar. Das 20 espécies mais importantes em VI, apenas *Anadenanthera colubrina*, *Machaerium villosum*, *Tapirira obtusa* e *Machaerium brasiliense* foram comuns aos dois ambientes. Os índices de Shannon (H') foram altos, com valores de 4.66 e 4.54 nats/indivíduo, com equabilidades de Pielou (J') de 0,88 e 0.89. Os parâmetros fitossociológicos encontrados foram similares aos de outros estudos na região e a composição florística comum às matas ciliares do Alto Rio Grande. Foram registrados elementos florísticos raros *sensu* Oliveira-Filho, como *Terminalia januariensis*, *Ilex breviscupis*, e *Ilex sapotifolia*, caracterizando estádios avançados de conservação. Embora encontrada grande heterogeneidade ambiental nos atributos de solo e no relevo, acredita-se que os principais autores na estruturação da comunidade vegetal estudada foram os distúrbios de origem natural decorrentes de inundações periódicas.

Palavras-chave: Fitossociologia. Mata Ciliar. Serra da Mantiqueira. Biologia da Conservação.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the composition and structure of the tree community in a montane riparian forest and analyze the correlations of the community with the physical and chemical soil attributes, topographical and altitudinal environmental variables. The fragments studied are in the Environmental Protection Area of the Mantiqueira Mountains, in the area of influence of the future Aiuruoca Small Hydro Power Plant, located in the Upper Rio Grande, Aiuruoca municipality, Minas Gerais. The sample was 30 plots of 10x40m (1.2ha), which included all woody plants ≥ 5 cm diameter, measured at 1.30cm soil. Altogether 2362 individuals were sampled, belonging to 241 species of 124 genera and 53 families. There were differences in composition and structure between the slope and riparian habitats. Of the 20 most important species in VI, only *Anadenanthera colubrina*, *Machaerium villosum*, *Tapirira obtusa* and *Machaerium brasiliense* were common to both environments. The diversity Shannon index (H') were high, with values of 4.66 and 4.54 nats/individual, and evenness (J') were 0.88 and 0.89. The phytosociological parameters and floristic composition were similar to other studies in the region common to the riparian forests of the Upper Rio Grande. Floristic elements were recorded as rare *sensu* Oliveira-Filho, *Terminalia januariensis*, *Ilex breviscupis* and *Ilex sapotifolia*, featuring advanced stages of conservation. Although found great environmental heterogeneity in the attributes of soil and topography, it is believed that the main actors in structuring the plant community studied were the disturbances of natural origin due to flooding regime.

Keywords: Phytosociology. Riparian Forest. Mantiqueira Mountains. Conservation Biology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização da área de estudo no Brasil e das unidades amostrais no município de Aiuruoca, sul de Minas Gerais, em relação a paisagem. Na legenda, os tons de azul indicam parcelas de menor altitude, e tons de vermelho, parcelas de maior altitude. O tamanho dos círculos indica níveis de declividade, nos quais os círculos maiores indicam parcelas sob maior desnível.....	20
Figura 2	Distribuição de frequência horizontal ($DAP \geq 5.0\text{cm}$) da comunidade arbórea e dos subgrupos de vegetal arbórea ciliar inventariados na bacia do Alto Rio Grande, no município de Aiuruoca, Minas Gerais.....	42
Figura 3	Distribuição de frequência vertical em metros da comunidade arbórea e dos subgrupos de vegetal arbórea ciliar inventariados na bacia do Alto Rio Grande, no município de Aiuruoca, Minas Gerais.....	43
Figura 4	Diagrama de ordenação da Análise Discriminante – LDA. Parcelas de Mata Ciliar são representadas pelos (■) à esquerda do gráfico e parcelas de Mata de Encosta (◇) à direita do gráfico.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Listagem florística e fitossociológica de famílias e espécies do levantamento na comunidade arbórea ciliar, no município de Aiuruoca, Minas Gerais. N = número de indivíduos; P = frequência; DoA = dominância absoluta; VI = índice de valor de importância; G.E = grupos ecológicos <i>sensu</i> Swaine & Whitmore (1988); P = pioneiras; S = secundárias; C = clímax; MC = Mata Ciliar; ME= Mata de Encosta e N.C. = Número do Coletor (Voucher de D.M. Torres).....	28
Tabela 2	Distribuição da comunidade vegetal arbórea em grupos ecológicos. Destaque para o número de espécies por grupo ecológico por habitat, e para a porcentagem de indivíduos por grupo ecológico por habitat.....	44
Tabela 3	Comparação entre médias dos dois grupos de parcelas das variáveis ambientais e estruturais amostradas na comunidade arbórea ciliar no município de Aiuruoca, Minas Gerais. Os números são médias \pm desvio-padrão. Valores de (p) acompanhados de (*) diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de confiança.....	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4	RESULTADOS.....	26
5	DISCUSSÃO.....	49
6	CONCLUSÃO.....	54
	REFERÊNCIAS.....	56

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial à manutenção da vida na Terra. Somente o Brasil é responsável por 12% de todo o estoque de água potável do planeta e, no entanto, o manejo direto dos recursos hídricos no país não vem sendo feito de forma renovável (SELBORNE, 2001).

Na gestão de uma bacia hidrográfica deve-se considerar a oferta e a demanda de água assim como de outros recursos naturais, como solo, fauna e flora. Além disso, a presença ou ausência de cobertura vegetal em uma bacia hidrográfica têm influência direta sob a quantidade e qualidade desses recursos (LINO; DIAS, 2003).

As florestas ciliares, características de margens de rios, córregos e lagos ocorrem em diversos domínios fitogeográficos brasileiros, como o Atlântico, dos Cerrados, Pantanal, Caatinga e Amazônico (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 1995).

Apresentam elevada riqueza florística, com espécies adaptadas, tolerantes ou indiferentes a solos encharcados ou sujeitos a inundações temporárias, com algumas espécies exclusivas (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994a; RODRIGUES; SHEPHERD, 2000).

Diversos autores atribuem a grande riqueza e heterogeneidade das formações ciliares a essa diversidade de fatores ambientais associados, entretanto, apesar de já bem investigada (BERG; OLIVEIRA-FILHO, 1999, 2000; BUDKE; JARENKOW; OLIVEIRA-FILHO, 2010; CARVALHO et al., 2005; DURIGAN; LEITÃO-FILHO, 1995; OLIVEIRA-FILHO, 1994a; SCHIAVINI, 1997), essa heterogeneidade ainda gera questionamentos em relação à correlação entre gradientes ambientais e a distribuição da vegetação

(BUDKE; JARENKOW; OLIVEIRA-FILHO, 2010; RODRIGUES; SHEPHERD, 2000).

Por serem áreas de acúmulo de solo e sedimentação, as áreas de Matas Ciliares são preferencialmente utilizadas pela agricultura e pecuária e, por isso, estas formações vegetais têm sido, em várias regiões do Brasil, reduzidas a fragmentos esparsos e na grande maioria profundamente perturbadas (CARVALHO; OLIVEIRA-FILHO; VILELA, 1999).

A essa negativa perspectiva, somam-se as fortes pressões por parte de empreendimentos imobiliários, agropecuários e hidrelétricos sobre o domínio florestal Atlântico, considerado o ecossistema mais ameaçado do mundo, com apenas 11% de sua área original conservada (MITTERMEIER et al., 2004; RIBEIRO et al., 2009; STEHMANN et al., 2009).

A Mata Atlântica, por sua vez, apresenta elevada biodiversidade e grande heterogeneidade ambiental, com alta variação altitudinal, grande amplitude latitudinal e longitudinal e diferentes taxas de precipitação determinadas pelas zonas climáticas do domínio (FRANÇA; STEHMANN, 2004; GENTRY, 1995; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000).

Existem diversos trabalhos envolvendo as florestas atlânticas da Serra da Mantiqueira em Minas Gerais, com altitudes que variam de 900 a 2200 (FRANÇA; STEHMANN, 2004; MEIRELES; SHEPHERD; KINOSHITA, 2008; OLIVEIRA-FILHO et al., 2007; PEREIRA et al., 2006) e, da mesma forma, inúmeros trabalhos em florestas ciliares na região do Alto Rio Grande (BERG; OLIVEIRA-FILHO, 1999, 2000; CARVALHO et al., 2005; OLIVEIRA-FILHO, 1994a).

Ainda assim, a heterogeneidade ambiental dessas florestas não foi suficientemente detalhada, e seu entendimento é fundamental para subsidiar tomadas de decisão em relação a áreas prioritárias para conservação e para restauração de ambientes degradados (STEHMANN et al., 2009).

A Área de Proteção Ambiental Serra da Mantiqueira foi criada pelo Decreto n.º 91.304, de 03/06/1985. Esta APA possui área total de aproximadamente 402.517 hectares, e ocupa parte dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. A criação dessas APA foi justificada pelo interesse em manter uma das áreas de vegetação importante na região Sudeste, que tem sofrido as pressões resultantes da urbanização e do crescimento econômico (HOLOS ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL LTDA, 2000).

As atividades de garimpo e mineração contribuíram, no passado, para a destruição das áreas de mata ciliar de alguns trechos do rio Aiuruoca. Essas pressões, somadas à expansão da pecuária leiteira, a agricultura e a exploração madeireira, levaram à destruição do solo, ao seu empobrecimento e ao corte da vegetação, eliminando grandes extensões de vegetação primitiva na região da Serra da Mantiqueira (HOLOS ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL LTDA, 2000).

Nessa perspectiva, o cenário observado na Mata Atlântica da bacia do Alto Rio Grande é de uma paisagem fragmentada, na qual existe uma forte substituição da vegetação original por áreas de pastagens, geralmente degradadas. Com isso, as queimadas frequentes também contribuem para a destruição da vegetação, principalmente das florestas.

Os rios de montanha inseridos na APA da Mantiqueira limitam-se por margens sob vários níveis de declividade. A vegetação dessas margens sofre, portanto, diferentes influências da dinâmica do lençol freático, dos solos e das cheias periódicas desses rios (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994a).

Acredita-se, pois, a título de hipótese, que a estrutura dessas florestas ciliares de montanha seja condicionada por esses fatores ambientais. Com isso, o objetivo desta pesquisa foi realizar um levantamento fitossociológico do extrato arbóreo, associado a uma caracterização detalhada do relevo e das propriedades químicas e físicas dos solos.

Além disso, objetivou-se comparar as faixas de vegetação ciliar – imediatamente as margens dos cursos de água, com aquelas situadas acima dessas – matas de encosta –, e contribuir através dos resultados, com informações básicas para projetos de restauração ambiental das Áreas de Preservação Permanente do Domínio da Mata Atlântica no sudeste do Brasil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A mais clara destruição ambiental e ocorrência de ciclos de desenvolvimento econômico, no Brasil, podem ser atestadas pela história da destruição da Mata Atlântica. Primeiro, no Brasil Colônia, para a implantação da cana de açúcar, no nordeste brasileiro, com vistas à exportação do açúcar e enriquecimento dos mercadores holandeses. Posteriormente, no Brasil Império, para as plantações de café na Mata Atlântica do sudeste e enriquecimento dos corretores da bolsa de Londres, com algumas sobras para o início da industrialização nacional (SANTOS; HERMMAN, 2000).

Por outro lado, desde a “descoberta” do Brasil pelos portugueses em 1500, esforços vêm sendo empregados na descrição da biodiversidade brasileira, com notáveis trabalhos sobre a flora do país, a exemplo, a *Flora brasiliensis* de Karl Friedrich Philip von Martius, um compêndio de 15 volumes produzidos no período de 1840 a 1906. A Mata Atlântica, não obstante, é dos ecossistemas brasileiros, aquele que há mais tempo é estudado (OLIVEIRA, 2007).

Mesmo assim, a Floresta Atlântica é considerada insuficientemente conhecida, pois, em menos de 20 anos, mais de 1.000 novas espécies vegetais foram descritas, representando 42% do total descrito para o Brasil neste período (SOBRAL; STEHMANN, 2009).

As pesquisas científicas orientam-se, em tese, à produção de conhecimento útil para a sociedade e obviamente para o meio científico (GIEHL; BUDKE, 2011). Foram através dessas pesquisas que iniciativas conservacionistas evoluíram no sentido se consolidarem as primeiras áreas protegidas no Brasil, sendo, por exemplo, em 1937, criado o Parque Nacional do Itatiaia.

Esse parque está inserido na Serra da Mantiqueira, uma cadeia de montanhas que divide os estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, com altitudes que chegam até os 2.700m acima do nível do mar e diversas formações florestais. Outra unidade de conservação existente na Serra da Mantiqueira é a Área de Proteção Ambiental – APA da Serra da Mantiqueira, unidade de conservação de uso direto, classificada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) como unidade de uso sustentável, cujo objetivo básico é promover e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais, permitindo a sua exploração e o seu aproveitamento econômico de forma planejada e regulamentada (SANTOS; HERMMAN, 2000).

Uma forma de aproveitamento econômico de recursos da APA da Mantiqueira advém de seu potencial hidrelétrico. Atualmente existe em tramitação processos que visam licenciar a construção de uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) no rio Aiuruoca, bacia do Alto Rio Grande, estado de Minas Gerais (HOLOS ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL LTDA, 2000), e das imposições legais exigidas pela Constituição Federal do Brasil para obras causadoras de significativa degradação ambiental estão às análises técnico-científicas do tipo EIA-RIMA (Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto Ambiental).

O EIA-RIMA constitui-se de um diagnóstico ambiental da área afetada, determinando seus aspectos físicos e biológicos, com a análise dos prováveis impactos do empreendimento e a definição de medidas para atenuar e monitorar esses impactos ao longo do tempo (MÜLLER, 1995).

Nesses diagnósticos são realizados levantamentos de diversos grupos biológicos animais (*e.g.* Mastofauna, Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Entomofauna), de vários atributos físicos abióticos (*e.g.* hidrogeologia, espeleologia etc.) e um detalhado inventário da vegetação, uma vez que empreendimentos hidrelétricos causam a supressão de grandes áreas de floresta.

As matas ciliares, neste contexto, são as formações vegetais mais impactadas e, por isso, além das listagens florísticas e fitossociológicas, também são realizados levantamentos relacionados à capacidade de reprodução das espécies para recomposição desses trechos de matas (MÜLLER, 1995).

Os dados apresentados neste trabalho originam-se de uma complementação de estudos florísticos e fitossociológicos do referido documento Holos Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda (2000), e a essa finalidade, os principais métodos utilizados são os mesmos para pesquisas em ecologia vegetal.

Essa metodologia tem como uma de suas etapas iniciais a identificação das espécies em uma determinada área, com a compreensão do habitat em que estão inseridas e as relações ecológicas destas com o meio. As informações levantadas nestes estudos podem variar de simples caracterizações das fitofisionomias, estendendo-se a determinação dos táxons, ou de levantamentos detalhados sobre a composição florística e a estrutura da comunidade vegetal (DURIGAN, 2003).

O termo “ecologia” foi definido por Ernest Haeckel em 1906 como a ciência que estuda a relação entre os organismos que circundam um determinado ecossistema, e que inclua as condições de existência desses organismos, sendo estas, bióticas ou abióticas, pois, ambas forçam os organismos a adaptarem-se (SCHULZE; BECK; MÜLLER-HOHESTEIN, 2002).

A fitossociologia, por sua vez, trata-se de um método científico voltado para o estudo de ecologia de comunidades vegetais, à compreensão dos padrões de ocorrência das espécies e a estruturação desta comunidade no ambiente (GIEHL; BUDKE, 2011).

Através da fitossociologia pode-se também analisar os gradientes vegetacionais, tidos como a organização da vegetação em padrões espaciais. No estudo de gradientes busca-se compreender a estrutura e a variação da vegetação

ao longo da paisagem, dividindo-se as escalas de investigação em fatores ambientais, estrutura de populações e características de comunidades (WHITTAKER, 1967).

Ao passo em que compreender os padrões ecológicos da vegetação permite subsidiar tomadas de decisão em relação a impactos e áreas prioritárias para conservação, o entendimento desses padrões são a base teórica da ecologia da restauração. A meta da restauração é a de reconstituir um novo ecossistema, o mais semelhante possível do original, de modo a criar condições de biodiversidade renovável. Para isso, as espécies regeneradas artificialmente devem ter a condição de serem auto-sustentáveis, com a capacidade de reprodução garantida pela diversidade genética em populações que possam continuar o curso da evolução das espécies (KAGEYAMA; GANDARA, 2003).

Ademais, restaurar ecossistemas florestais requer a integração de técnicas adequadas aos conhecimentos científicos preexistentes do ambiente em questão. E a obtenção destes conhecimentos (*e.g.* exigência de luz, interação com fauna) permite atingir a combinação ideal de espécies dentro do mosaico sucessional da vegetação natural das florestas tropicais (PEREIRA et al., 2010).

Curiosamente, da mesma forma em que a Mata Atlântica é o mais antigo domínio vegetacional sobre explorado no Brasil (OLIVEIRA, 2007), é também o ecossistema cujo primeiro projeto de recuperação de áreas degradadas nos trópicos foi implantado (CORLETT, 1999).

Entretanto, os desafios atuais existentes na recomposição de área degradadas na Mata Atlântica vão desde a redução de custos dos projetos e planejamento técnico, até a visualização das ações estratégicas ao nível de paisagem (RODRIGUES et al., 2009). Neste sentido, o entendimento das relações ecológicas, da composição e estrutura florística, interações com a fauna, e do ambiente físico a ser restaurado tem implicações diretas no sucesso e na

maximização dos resultados nos planos de recuperação ambiental (PASTOROK et al., 1997).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo – Os fragmentos florestais estudados localizam-se no município de Aiuruoca, sul de Minas Gerais, na bacia do rio Aiuruoca, sub-bacia do alto rio Grande, nas coordenadas aproximadas de 22°00' de latitude Sul e 44°36' de longitude Oeste. Os fragmentos encontram-se dentro da Área de Proteção Ambiental da Serra Mantiqueira (Figura 1), categoria de unidade de conservação brasileira de uso sustentável (MEDEIROS; YOUNG, 2011).

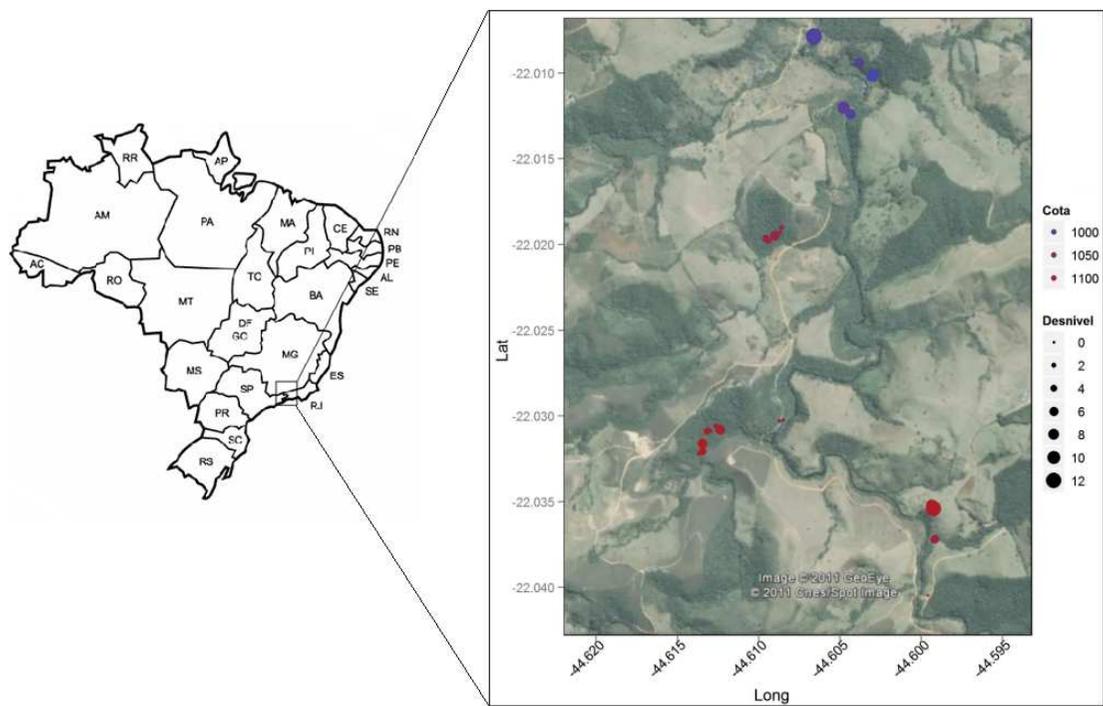


Figura 1 Localização da área de estudo no Brasil e das unidades amostrais no município de Aiuruoca, sul de Minas Gerais, em relação a paisagem. Na legenda, os tons de azul indicam parcelas de menor altitude, e tons de vermelho, parcelas de maior altitude. O tamanho dos círculos indica níveis de declividade, nos quais os círculos maiores indicam parcelas sob maior desnível

O clima da região é, segundo a classificação de Köppen, do tipo Cwa (temperado úmido, com invernos seco e verões quentes). A temperatura média anual é de 18°C, com mínima média abaixo dos 13°C no inverno (maio a setembro) e máxima média de 21°C no verão (novembro a março).

A altitude varia de 900 a 1200 metros acima do nível do mar e apresenta precipitação média anual em torno de 1500 mm, dos quais cerca de 80% ocorrem no verão. Os solos da região são predominantemente os Cambissolos Háplicos, esses solos caracterizam-se por serem ácidos rasos e pouco desenvolvidos, com permeabilidade moderada, tendendo a ocupar áreas de relevo movimentado (VIOLA et al., 2009).

A vegetação da região é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana segundo Veloso, Rangel Filho e Lima (1991), doravante, a classificação adotada para este trabalho será a Floresta Ombrófila Baixo-Montana segundo Oliveira-Filho e Fontes (2000).

Fitossociologia – O estudo da composição e da estrutura da vegetação foi realizado com a demarcação com estacas e fitas plásticas, de 30 parcelas de 10 x 40m (400 m²). Foram estabelecidas com objetivo de testar a variação da vegetação em função do ambiente nas áreas de coleta (figura 1) duas faixas de parcelas, uma imediatamente ao lado dos cursos de água, denominada de Mata Ciliar, e outra com 10 metros de distância linear da borda da faixa de parcelas de Mata Ciliar, denominada Mata de Encosta.

A distinção dessas faixas de parcelas se deu em função dos níveis de declividade, ou seja, parcelas com desnível igual ou inferior a 2.5m foram classificadas como de Mata Ciliar e parcelas com desnível superior a 2.5m foram classificadas como de Mata de Encosta. No total foram inventariadas 15 parcelas de Mata Ciliar e 15 parcelas de Mata de Encosta.

Todos os indivíduos arbóreos encontrados dentro dessas parcelas com circunferência à altura do peito (CAP) ≥ 15.7 cm (equivalente a um diâmetro de 5 cm) foram demarcados com placas metálicas numeradas, sendo inventariados com suas respectivas medidas de CAP e altura. O levantamento florístico da comunidade se deu mediante a coleta de pelo menos uma exsicata de cada espécie do inventário, as quais se encontram herborizadas no Herbário ESAL no Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras.

A determinação desse material deu-se com o auxílio de especialistas bem como da literatura específica e por comparação ao acervo do Herbário ESAL. O sistema de classificação adotado foi o Angiosperm Phylogeny Group - APG (2009) e a nomenclatura botânica foi sinonimizada baseando-se em Oliveira-Filho (2009).

Solo e Relevo – As correlações entre a vegetação e o ambiente foram obtidas através dos dados de vegetação e das análises de solo e topografia. Para o levantamento das propriedades químicas e texturais do solo, relacionadas à fertilidade, foi coletada uma amostra composta (3 subamostras) de solo superficial (de 0 a 20 cm de profundidade) em cada parcela, num total de 30 amostras de aproximadamente 400g cada.

As amostras foram enviadas ao Laboratório de Análise de Solos da UFLA para análises de acordo com o protocolo adotado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (1997). As variáveis obtidas foram pH, P, P-rem, K, Ca, Mg, Al, matéria orgânica (MO), índice de saturação de bases (V), soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions (T) e teores de areia, silte e argila.

As propriedades físicas do solo estão associadas à capacidade de retenção e adsorção de água pelo substrato, aeração do solo, entre outros (Assis et al. 2011), e com esse objetivo, 30 amostras indeformadas (de 100 cm³ cada)

foram realizadas através de um amostrador “Uhland”. Essas amostras foram submetidas a análises no Laboratório de Física do Solo da UFLA segundo EMBRAPA (1997), tendo como variáveis obtidas Macroporosidade (Mac), Microporosidade (mic), Umidade de Saturação (U.Sat.), Volume Total de Poros (VTP) e Densidade de Partículas (ds).

Com o objetivo de avaliar a relação ambiental entre o relevo e a vegetação, um levantamento topográfico foi adaptado de Oliveira-Filho et al. (1994a) e realizado com auxílio de clinômetro e trena. O desnível de cada parcela foi calculado com o clinômetro a partir da estimativa de desnível das 2 menores aresta das parcelas (10m cada), onde, do vértice inferior apontou-se o aparelho a uma baliza no vértice superior da aresta, e com a trena mediu-se a distância da parcela à margem do rio.

Análise dos Dados – Os parâmetros fitossociológicos apresentados, tanto para a comunidade em geral, quanto para os grupos, foram densidade e número de indivíduos por espécie, frequência e dominância e área basal por espécie, além do índice de valor de importância (VI) (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Os valores de densidade, área basal, DAP (diâmetro à altura do peito) médio e altura média dos subgrupos foram comparadas por análise de variância (ANOVA) unifatorial, seguida de um teste de Tukey-Krames ao nível de 5% de confiança. Foram também obtidos os gráficos de distribuição de frequência horizontal e vertical da comunidade, além dos índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou (BROWER; ZAR, 1984).

Todas as espécies coletadas no levantamento florístico foram classificadas quanto aos grupos ecológicos. Utilizou-se do método proposto por Swaine e Whitmore (1988), o qual agrupa as espécies em três categorias: P – pioneiras; S – secundárias e C – clímax. Essa classificação orienta-se a subsidiar

planos de recuperação de áreas degradadas, pois, a escolha das espécies em função da demanda das mesmas por luz e do nicho que estas ocupam na comunidade é fundamental para o sucesso desses projetos (DAVIDE; SILVA, 2007).

Não obstante, essa classificação auxilia na determinação dos estádios sucessionais dos fragmentos (DAVIDE; SILVA, 2007) e, para complementar o proposto por Swaine e Whitmore (1988), utilizou-se da literatura disponível para a região (OLIVEIRA-FILHO, 1994; PEREIRA et al., 2010; PINTO et al., 2005; VILELA et al., 1993) no sentido de alocar as espécies nos grupos ecológicos correspondentes.

Distribuição das espécies – Acredita-se que em florestas ciliares, áreas mais declivosas retêm menos água no solo e, reciprocamente, áreas mais planas tendem a ser mais saturadas (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994a). Para testar os padrões de distribuição das formações ciliares de montanha, as 30 parcelas foram subdivididas em dois subgrupos em função dos níveis de declividade das parcelas (SCHIAVINI, 1997). Sabe-se que na área de estudo, através da observação fluviométrica da régua existente na calha do rio Aiuruoca, que as cheias desse rio chegam a mais de 2.0m no período chuvoso, portanto, dividiu-se as parcelas em Matas Ciliares (MC) – declividades abaixo de 2.5m (15 parcelas) e Matas de Encosta (ME) – declividades acima de 2.5m (15 parcelas).

Foi realizada também uma LDA - Análise Discriminate (DAVIS, 1986) com objetivo de avaliar a diferença entre os dois ambientes – Mata Ciliar e Mata de Encosta – estudados. Esta análise multivariada presta-se a testar hipóteses ecológicas pré-estabelecidas (DAVIS, 1986), e para validação do teste empregou-se ainda o teste T de Hotelling ao nível de 5% de confiança.

As análises estatísticas foram desenvolvidas no software *Paleontological Statistics - PAST 1.94b* (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

A matriz de dados utilizada para a LDA compôs-se das variáveis edáficas, topográficas e ambientais que apresentaram diferença significativa para a ANOVA (tabela 3). Além, disso utilizou-se também a variável Macroporosidade que, embora não tenha apresentado diferença significativa, é uma variável fortemente correlacionada a drenagem do solo (ASSIS et al., 2011).

4 RESULTADOS

Fitossociologia – Na vegetação da área de estudo foram listadas 241 espécies arbóreas, compreendidas em 124 gêneros de 53 famílias botânicas. Dos 2362 indivíduos arbóreos mensurados no levantamento, as famílias com maior riqueza foram Myrtaceae e Fabaceae com 27 espécies cada, seguidas de Lauraceae, com 19 espécies, Euphorbiaceae, com 13 espécies, Asteraceae e Salicaceae com 10 espécies cada e Melastomataceae, com 9 espécies. Estas famílias foram responsáveis por 47,3% de todas as espécies encontradas. No entanto, 13 famílias (24,5%) foram representadas somente por uma espécie cada.

Araucaria angustifolia e *Diksonia sellowiana*, foram às únicas espécies registradas que se encontram ameaçadas de extinção (STEHMANN et al., 2009).

Nas parcelas de mata de encosta foram inventariados 1348 indivíduos (tabela 2), resultando em uma densidade absoluta de 2246.67 ind.ha⁻¹ e dominância estimada de 37.5m².ha⁻¹. Nessas parcelas foram registradas 196 espécies arbóreas, 13 dessas espécies (6.6%) são de famílias que apresentam uma única espécie, e as famílias mais abundantes e responsáveis por 46.4% da flora desse ambiente são Fabaceae com 25 espécies, Myrtaceae (22 espécies), Lauraceae (13 espécies), Euphorbiaceae (10 espécies), Salicaceae (8 espécies), Melastomataceae (7 espécies) e Annonaceae com 6 espécies. Os gêneros de maior riqueza são *Myrcia* (9 espécies), *Casearia* (7 espécies), *Ocotea* e *Miconia* (6 espécies cada) e *Myrsine*, *Machaerium* e *Ilex* com 5 espécies cada.

As espécies mais importantes em VI são *Machaerium villosum*, *Protium widgrenii*, *Tapirira obtusa*, *Anadenanthera colubrina*, *Machaerium nictitans*, *Matayba elaeagnoides*, *Machaerium brasiliense*, *Vochysia magnífica*, *Cupania vernalis* e *Qualea cordata*. O índice de Shannon encontrado é 4.66 nats.indivíduos⁻¹ e a equabilidade de Pielou é 0.88. De toda a comunidade sobre

esse habitat, 78 espécies são exclusivas, enquanto 118 são comuns com o ambiente de mata ciliar.

Na mata ciliar foram mensurados 1014 indivíduos (tabela 3), a densidade absoluta para esse habitat é de 1690 ind.ha-1 e a dominância estimada de 27.11m².ha-1. A riqueza florística encontrada foi de 167 espécies, dessas, 12 (7.1%) são espécies de uma única família e as famílias mais abundantes, responsáveis por 50.2% da flora ciliar são Myrtaceae com 20 espécies, Fabaceae (17 espécies), Lauraceae (14 espécies), Euphorbiaceae (10 espécies), Salicaceae e Melastomataceae (8 espécies cada) e Asteraceae com 7 espécies. Os gêneros de maior riqueza são *Ocotea* com 8 espécies, *Myrcia* e *Miconia* (7 espécies cada), *Casearia* (6 espécies) *Croton* (5 espécies) e *Machaerium* e *Vernonanthura* com 4 espécies cada.

As espécies mais importantes em VI *Anadenanthera colubrina*, *Machaerium villosum*, *Tapirira obtusa*, *Clethra scabra*, *Araucaria angustifolia*, *Machaerium brasiliense*, *Croton floribundus*, *Amaioua intermédia*, *Ocotea diospyrifolia* e *Maytenus galsioianum*. Os índices de Shannon e equabilidade de Pielou encontrados foram de 4.54 nats.indivíduos⁻¹ e 0.89 respectivamente, e 49 foram às espécies exclusivas do ambiente ciliar.

Tabela 1 Listagem florística e fitossociológica de famílias e espécies do levantamento na comunidade uma arbórea ciliar, no município de Aiuruoca, Minas Gerais. N = número de indivíduos; P = frequência; DoA = dominância absoluta; VI = índice de valor de importância; G.E = grupos ecológicos *sensu* Swaine e Whitmore (1988); P = pioneiras; S = secundárias; C = clímax; MC = Mata Ciliar; ME= Mata de Encosta e N.C. = Número do Coletor (Voucher de D.M. Torres)

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
ANACARDIACEAE										
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	8	1	0.012	1.04	3	2	0.073	0.77	P	120
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2	1	0.005	0.42	-	-	-	-	S	313
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	6	10	1.293	7.44	41	14	1.632	9.83	S	181
ANNONACEAE										
<i>Annona cacans</i> Warm.	2	2	0.086	0.93	5	2	0.063	0.89	S	199
<i>Rollinia laurifolia</i> Duna	1	1	0.066	0.55	3	3	0.151	1.15	n.c.	212
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	14	8	0.277	4.07	23	10	0.459	4.67	C	267
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	23	1	0.007	2.5	1	1	0.014	0.28	C	256
<i>Rollinia emarginata</i> Schltld.	18	1	0.004	2	-	-	-	-	S	146
<i>Rollinia sylvatica</i> A.St.-Hil.	11	5	0.337	3.37	13	6	0.257	2.7	S	299
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	-	-	-	-	1	1	0.003	0.26	P	235
APOCYNACEAE										
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	6	4	0.194	2.14	4	3	0.306	1.63	S	216
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	-	-	-	-	1	1	0.003	0.26	S	250
AQUIFOLIACEAE										
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	-	-	-	-	1	1	0.004	0.26	n.c.	193

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	1	5	0.082	1.44	3	3	0.037	0.85	C	272
<i>Ilex conocarpa</i> Reissek	-	-	-	-	2	1	0.082	0.54	n.c.	95
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	1	2	0.124	0.97	2	2	0.024	0.56	S	94
<i>Ilex sapotifolia</i> Reissek	-	-	-	-	1	1	0.03	0.33	n.c.	186
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	5	1	0.003	0.71	-	-	-	-	S	198
ARALIACEAE										
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	2	2	0.012	0.66	7	4	0.087	1.45	S	119
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	1	3	0.115	1.15	21	3	0.193	2.59	C	281
<i>Schefflera longipetiolata</i> (Pohl ex DC.) Frodin & Fiaschi	24	2	0.014	2.83	5	2	0.066	0.9	C	173
ARAUCARIACEAE										
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	7	3	1.175	5.65	-	-	-	-	S	321
ARECACEAE										
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	3	2	0.008	0.74	2	2	0.008	0.52	C	271
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	-	-	-	-	1	1	0.042	0.36	S	231
ASTERACEAE										
<i>Baccharis</i> sp.	1	1	0.005	0.33	-	-	-	-	n.c.	248
<i>Dendrophorbium glaziovii</i> (Baker) C.Jeffrey	2	1	0.034	0.53	-	-	-	-	P	280
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	-	-	-	-	3	2	0.256	1.25	P	147
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	-	-	-	-	2	1	0.064	0.49	P	266
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	5	1	0.037	0.84	-	-	-	-	P	192

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
<i>Vernonanthura diffusa</i> (Less.) H.Robinson	1	1	0.021	0.38	-	-	-	-	P	122
<i>Vernonanthura discolor</i> (Sprengel) H.Robinson	2	1	0.689	2.95	4	2	0.057	0.8	P	160
<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.	2	4	0.866	4.22	5	3	0.192	1.41	P	172
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Robinson	1	1	0.019	0.37	3	1	0.073	0.59	n.c.	213
BIGNONIACEAE										
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	15	3	0.027	2.2	1	1	0.005	0.26	S	93
<i>Handroanthus vellosi</i> (Toledo) Mattos	1	1	0.004	0.32	-	-	-	-	S	209
BORAGINACEAE										
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	-	-	-	-	1	1	0.003	0.26	C	215
<i>Cordia magnoliifolia</i> Cham.	-	-	-	-	4	1	0.033	0.56	n.c.	239
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	4	2	0.179	1.47	8	4	0.227	1.89	P	225
BURSERACEAE										
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	3	5	0.325	2.53	21	5	0.724	4.36	C	243
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	8	2	0.235	2.07	6	1	0.463	1.85	S	117
<i>Protium widgrenii</i> Engl.	8	9	0.31	3.8	60	13	1.459	10.61	C	118

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
CELASTRACEAE										
<i>Maytenus glazioviana</i> Loes.	38	2	0.025	4.26	15	4	0.082	2.03	C	221
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	3	4	0.168	1.75	12	7	0.238	2.75	C	162
<i>Maytenus salicifolia</i> Reissek	-	-	-	-	1	1	0.003	0.26	C	92
CHLORANTHACEAE										
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.	4	1	0.018	0.67	-	-	-	-	S	123
CLETHRACEAE										
<i>Clethra scabra</i> Pers.	18	7	0.909	6.58	10	5	0.586	3.17	S	247
CLUSIACEAE										
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart	-	-	-	-	5	2	0.05	0.85	S	91
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	-	-	-	-	1	1	0.004	0.26	S	255
<i>Tovomitopsis saldanhae</i> Engl.	-	-	-	-	2	1	0.015	0.36	S	148
COMBRETACEAE										
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	-	-	-	-	1	1	0.01	0.27	n.c.	251
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	23	1	0.054	2.68	1	1	0.073	0.44	S	145
<i>Terminalia januariensis</i> DC.	-	-	-	-	3	2	0.156	0.99	C	191
CONNARACEAE										
<i>Connarus regnellii</i> G.Schellenb.	1	1	0.006	0.33	2	1	0.02	0.37	C	328
CUNONIACEAE										
<i>Lamanonia grandistipularis</i> (Taub.) Taub.	-	-	-	-	2	2	0.031	0.58	S	150
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	2	5	0.31	2.38	15	3	0.327	2.51	S	90

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
CYATHEACEAE										
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	2	2	0.131	1.1	3	1	0.122	0.72	C	169
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	7	4	0.265	2.5	4	2	0.059	0.8	C	208
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	18	5	0.318	3.99	2	1	0.027	0.4	C	153
<i>Cyathea dichromatolepis</i> (Fée) Domin	1	1	0.006	0.33	-	-	-	-	C	200
DICKSONIACEAE										
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	3	1	0.019	0.57	-	-	-	-	C	197
ELAEOCARPACEAE										
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	-	-	-	-	1	1	0.016	0.29	C	124
<i>Sloanea stipitata</i> Spruce ex Benth.	-	-	-	-	2	1	0.055	0.47	C	185
ERYTHROXYLACEAE										
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	-	-	-	-	1	1	0.006	0.26	n.c.	305
EUPHORBIACEAE										
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	-	-	-	-	4	3	0.634	2.51	P	125
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	-	-	-	-	1	1	0.016	0.29	P	279
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	2	1	0.085	0.72	8	2	0.179	1.42	S	126
<i>Croton celtidifolius</i> Baill.	-	-	-	-	2	1	0.271	1.05	P	179
<i>Croton echinocarpus</i> Müll.Arg.	1	1	0.217	1.11	-	-	-	-	P	268
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	14	6	0.766	5.45	11	5	0.464	2.92	P	149
<i>Croton organensis</i> Baill.	5	3	0.047	1.29	-	-	-	-	P	298
<i>Croton salutaris</i> Casar.	2	2	0.053	0.81	-	-	-	-	P	182
<i>Manihot grahamii</i> Hook.	13	2	0.011	1.74	13	3	0.062	1.65	C	261
<i>Croton urucurana</i> Baill.	2	2	0.205	1.37	6	3	0.288	1.74	P	161
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	9	2	0.067	1.55	5	3	0.029	0.97	S	282
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	4	1	0.044	0.77	32	5	0.49	4.55	P	227

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	5	9	0.315	3.53	35	6	0.425	4.78	P	273
FABACEAE										
<i>Abarema langsdorffii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	-	-	-	-	2	2	0.504	1.84	S	127
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	48	7	3.512	19.14	39	5	1.768	8.48	P	88
<i>Bauhinia forficata</i> Link	1	1	0.004	0.32	1	1	0.007	0.27	S	174
<i>Bauhinia ovata</i> (Bong.) Vogel	-	-	-	-	2	1	0.007	0.34	C	242
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	-	-	-	-	1	1	0.013	0.28	C	292
<i>Centropodium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	5	3	0.059	1.33	9	5	0.208	2.09	C	89
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	8	5	0.203	2.58	10	5	0.605	3.23	S	254
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	3	2	0.018	0.78	8	5	0.075	1.66	C	115
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	7	5	0.111	2.14	6	6	0.071	1.68	S	194
<i>Inga cabelo</i> T.D.Penn.	-	-	-	-	1	1	0.045	0.37	S	210
<i>Inga vera</i> Willd.	6	3	0.047	1.39	8	6	0.2	2.17	S	158
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W.Grimes	17	5	0.298	3.82	18	5	0.234	2.83	S	222
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	5	7	0.957	5.48	26	8	0.875	5.65	C	129
<i>Machaerium dimorphandrum</i> Hoehne	2	5	0.727	3.92	20	4	0.91	4.61	n.c.	128
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	31	2	0.113	3.89	16	5	0.212	2.62	S	184
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	-	-	-	-	23	7	1.189	6.1	S	320
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	15	11	1.621	9.75	45	13	4.427	17.41	S	236
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	-	-	-	-	1	1	0.008	0.27	C	325
<i>Ormosia fastigiata</i> Tul.	1	2	0.029	0.62	1	1	0.012	0.28	S	244
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	-	-	-	-	1	1	0.094	0.5	P	170
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	17	1	0.061	2.11	1	1	0.271	0.97	P	143
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	1	1	0.014	0.36	2	1	0.055	0.47	P	121
<i>Pseudopiptadenia inaequalis</i> (Benth.) Rausch.	-	-	-	-	4	2	0.024	0.71	P	96

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
<i>Sclerolobium rugosum</i> Mart. ex Benth	-	-	-	-	1	1	0.013	0.28	S	278
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	-	-	-	-	1	1	0.005	0.26	S	291
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	1	1	0.01	0.34	-	-	-	-	P	152
HYPERICACEAE										
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	-	-	-	-	1	1	0.01	0.28	S	283
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	1	2	0.182	1.18	-	-	-	-	S	97
LAMIACEAE										
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jackson	-	-	-	-	8	4	0.125	1.62	P	130
<i>Hyptidendron asperrimum</i> (Epling) Harley	-	-	-	-	1	1	0.076	0.45	P	190
<i>Vitex polygama</i> Cham.	1	3	0.021	0.8	9	2	0.084	1.24	P	327
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	1	1	0.003	0.32	-	-	-	-	P	159
LAURACEAE										
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	1	1	0.005	0.33	-	-	-	-	S	229
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	5	2	0.566	3	7	3	0.519	2.42	S	175
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	-	-	-	-	2	2	0.009	0.52	S	265
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	-	-	-	-	1	1	0.253	0.92	C	214
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	-	-	-	-	6	2	0.243	1.44	n.c.	312
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	3	1	0.042	0.66	7	3	0.082	1.26	S	269
<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil	1	1	0.004	0.32	-	-	-	-	n.c.	257
<i>Ocotea brachybotrya</i> (Meisn.) Mez	1	1	0.004	0.32	3	2	0.011	0.6	C	238
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	2	7	0.206	2.41	10	6	0.101	2.06	S	304
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	37	3	0.133	4.76	2	2	0.047	0.62	S	195
<i>Ocotea cf. domatiata</i> Mez	2	1	0.008	0.44	-	-	-	-	n.c.	114
<i>Ocotea cf. minarum</i> (Nees & Mart.) Mez	-	-	-	-	1	1	0.004	0.26	n.c.	131
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	-	-	-	-	2	2	0.137	0.86	S	270

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	6	9	0.133	2.95	7	3	0.146	1.43	S	134
<i>Ocotea cf. teleiandra</i> (Meisn.) Mez	1	1	0.012	0.35	-	-	-	-	n.c.	211
<i>Ocotea notata</i> (Nees&Mart.)Mez	2	1	0.005	0.42	-	-	-	-	n.c.	151
<i>Persea major</i> L.E.Kopp	2	5	0.423	2.8	3	3	0.071	0.94	S	241
<i>Persea willdenowii</i> Kosterm.	1	1	0.032	0.42	2	2	0.306	1.31	S	183
<i>Rhodostemonodaphne macrocalyx</i> (Meisn.) Rohwer ex Madriñán	1	1	0.005	0.33	-	-	-	-	C	113
LECYTHIDACEAE										
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	-	-	-	-	1	1	0.197	0.77	C	133
LYTHRACEAE										
<i>Lafoensia vandelliana</i> Cham. & Schltdl.	3	4	0.262	2.09	16	5	0.44	3.23	S	196
MALVACEAE										
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	-	-	-	-	1	1	0.007	0.27	S	217
<i>Eriotheca parvifolia</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	-	-	-	-	1	1	0.014	0.29	S	98
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	-	-	-	-	1	1	0.063	0.42	P	252
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	15	3	0.281	3.14	7	4	0.171	1.67	S	99
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	1	1	0.165	0.92	2	1	0.079	0.53	S	284
MELASTOMATACEAE										
<i>Miconia chartacea</i> Triana	4	2	0.013	0.86	1	1	0.004	0.26	S	144
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	1	2	0.052	0.71	4	3	0.467	2.07	P	226

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	1	4	0.087	1.25	11	5	0.154	2.1	S	274
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	9	2	0.087	1.62	14	4	0.095	1.99	S	310
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	8	3	0.048	1.59	-	-	-	-	S	237
<i>Miconia trianae</i> Cogn.	3	3	0.145	1.45	6	2	0.147	1.19	C	303
<i>Miconia tristis</i> Spring	6	1	0.025	0.89	1	1	0.004	0.26	C	314
<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	-	-	-	-	1	1	0.014	0.29	S	112
<i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn.	1	1	0.031	0.42	-	-	-	-	S	322
MELIACEAE										
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	9	6	0.27	3.13	13	7	0.319	3.03	S	306
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	1	1	0.037	0.44	2	2	0.074	0.7	S	132
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	-	-	-	-	1	1	0.023	0.31	C	297
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	-	-	-	-	1	1	0.003	0.26	S	116
MONIMIACEAE										
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	11	1	0.032	1.41	4	2	0.058	0.8	S	240
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	-	-	-	-	1	1	0.006	0.26	S	223
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	1	1	0.014	0.36	3	2	0.019	0.62	S	171
MORACEAE										
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & Bouché	-	-	-	-	2	1	0.034	0.41	C	302
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	2	1	0.007	0.43	1	1	0.015	0.29	C	100
MYRISTICACEAE										
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott) Warb.	-	-	-	-	1	1	0.003	0.26		

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
MYRSINACEAE										
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	2	2	0.123	1.07	1	1	0.014	0.29	P	293
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	-	-	-	-	4	1	0.041	0.58	S	232
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	-	-	-	-	2	1	0.013	0.36	P	311
<i>Myrsine lorentziana</i> Mez	-	-	-	-	1	1	0.007	0.27	S	289
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1	9	0.532	3.93	24	9	0.254	4.02	S	218
<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	1	2	0.087	0.84	-	-	-	-	S	285
MYRTACEAE										
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	9	3	0.083	1.82	1	1	0.017	0.29	S	245
<i>Calypttranthes brasiliensis</i> Spreng.	6	5	0.035	1.76					C	202
<i>Calypttranthes clusiifolia</i> O.Berg	1	1	0.003	0.32	8	5	0.172	1.92	C	201
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	6	4	0.276	2.44	5	4	0.198	1.59	S	230
<i>Campomanesia sessiliflora</i> (O.Berg) Mattos	-	-	-	-	1	1	0.009	0.27	S	111
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	-	-	-	-	4	1	0.021	0.53	C	207
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	1	1	0.004	0.32	-	-	-	-	S	135
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	1	1	0.019	0.38	-	-	-	-	n.c.	189
<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	7	3	0.068	1.57	2	2	0.013	0.53	S	101
<i>Eugenia</i> sp.	5	1	0.008	0.73	-	-	-	-	n.c.	176
<i>Myrceugenia rufescens</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	5	3	0.027	1.22	2	1	0.012	0.35	S	258
<i>Myrceugenia ovata</i> (Hook. & Arn.) O.Berg	-	-	-	-	2	1	0.009	0.35	n.c.	106
<i>Myrcia diaphana</i> (O.Berg) N.Silveira	3	2	0.046	0.88	2	2	0.011	0.53	C	300

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	-	-	-	-	2	2	0.02	0.55	S	264
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	15	1	0.017	1.75	2	1	0.007	0.34	S	307
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	5	3	0.026	1.21	3	2	0.023	0.63	S	104
<i>Myrcia ovata</i> Cambess.	1	1	0.006	0.33	2	2	0.016	0.54	S	294
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	1	2	0.046	0.68	6	6	0.058	1.64	S	253
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	3	1	0.01	0.54	5	3	0.036	0.99	S	275
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	2	1	0.049	0.58	3	3	0.016	0.79	S	177
<i>Myrcia</i> sp.	-	-	-	-	1	1	0.007	0.27	n.c.	286
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	2	2	0.009	0.65	-	-	-	-	C	260
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	1	1	0.005	0.33	-	-	-	-	C	103
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	18	2	0.011	2.23	6	2	0.115	1.1	C	315
<i>Psidium rufum</i> DC.	-	-	-	-	1	1	0.009	0.27	C	137
<i>Siphoneugena reitzii</i> D.Legrand	-	-	-	-	1	1	0.009	0.27	n.c.	110
<i>Siphoneugena widgreniana</i> O.Berg	2	1	0.039	0.55	2	2	0.092	0.74	S	316
NYCTAGINACEAE										
<i>Guapira graciliflora</i> (Schmidt) Lundell	2	9	0.163	2.67	12	7	0.108	2.4	S	249
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2	10	0.199	3.01	13	6	0.144	2.39	S	166
PENTAPHYLACACEAE										
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	1	3	0.048	0.9	8	3	0.134	1.47	S	246
PERACEAE										
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	1	5	0.064	1.37	4	3	0.042	0.93	S	224
PHYTOLACCACEAE										
<i>Seguieria langsdorffii</i> Moq.	-	-	-	-	1	1	0.015	0.29	S	138

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
PROTEACEAE										
<i>Euplassa itatiaiae</i> Sleumer	1	1	0.02	0.38	-	-	-	-	S	154
<i>Euplassa legalis</i> (Vell.) I.M.Johnst.	1	2	0.142	1.04	-	-	-	-	S	308
<i>Euplassa organensis</i> (Gardner) I.M.Johnst.	1	2	0.032	0.63	-	-	-	-	S	206
<i>Roupala meisneri</i> Sleumer	-	-	-	-	1	1	0.009	0.27	n.c.	324
<i>Roupala montana</i> Aubl.	17	6	0.301	4.04	22	9	0.382	4.22	S	105
ROSACEAE										
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	7	4	0.048	1.7	13	7	0.149	2.58	S	288
RUBIACEAE										
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	23	9	0.222	4.96	18	9	0.181	3.39	S	262
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) Benth. & Hook.f.	1	1	0.005	0.32	5	4	0.03	1.15	C	136
<i>Chomelia sericea</i> Müll.Arg.	-	-	-	-	1	1	0.018	0.3	S	188
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	1	1	0.004	0.32	-	-	-	-	S	319
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltldl.	-	-	-	-	5	4	0.074	1.27	S	296
<i>Ixora warmingii</i> Müll.Arg.	1	2	0.033	0.64	17	7	0.195	3	C	317
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	1	12	0.262	3.56	17	4	0.157	2.38	S	203
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	8	3	0.029	1.52	1	1	0.005	0.26	S	287
RUTACEAE										
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	-	-	-	-	1	1	0.007	0.27	S	109
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	5	1	0.009	0.73	-	-	-	-	S	326
SALICACEAE										
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	-	-	-	-	5	3	0.037	0.99	S	220
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	4	2	0.049	0.99	12	7	0.214	2.68	C	323
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	-	-	-	-	2	1	0.065	0.5	C	290
<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth	3	2	0.036	0.84	1	1	0.012	0.28	C	233
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	7	3	0.11	1.72	21	4	0.179	2.73	S	276

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
<i>Casearia sp.</i>	1	1	0.026	0.4	-	-	-	-	n.c.	259
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	14	7	0.092	3.18	22	10	0.331	4.26	P	165
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl.	5	4	0.09	1.66	12	7	0.343	3.02	S	157
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	1	1	0.012	0.35	2	1	0.015	0.36	S	228
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	33	2	0.047	3.84	-	-	-	-	S	142
SAPINDACEAE										
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	8	3	0.067	1.66	32	9	0.444	5.13	S	107
<i>Cupania zanthoxyloides</i> Cambess.	1	1	0.004	0.32	9	4	0.299	2.16	S	263
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	4	8	0.425	3.62	37	9	0.505	5.66	S	164
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	15	3	0.056	2.31	3	2	0.077	0.78	S	205
<i>Matayba juglandifolia</i> Radlk.	11	4	0.049	2.1	14	6	0.406	3.17	S	167
<i>Matayba leucodictya</i> Radlk.	2	1	0.009	0.44	-	-	-	-	n.c.	140
SOLANACEAE										
<i>Cestrum laevigatum</i> Schldl.	-	-	-	-	1	1	0.004	0.26	S	219
<i>Solanum asperum</i> Rich.	1	1	0.029	0.41	-	-	-	-	n.c.	155
<i>Solanum bullatum</i> Vell.	15	1	0.016	1.75	-	-	-	-	C	295
<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.	-	-	-	-	5	1	0.059	0.7	C	204
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	10	1	0.025	1.28	-	-	-	-	C	318
<i>Solanum sp.</i>	7	2	0.051	1.29	-	-	-	-	n.c.	301
STYRACACEAE										
<i>Styrax acuminatus</i> Pohl	2	1	0.005	0.42	3	1	0.027	0.47	n.c.	234
<i>Styrax camporum</i> Pohl	-	-	-	-	4	2	0.067	0.83	S	309
SYMPLOCACEAE										
<i>Symplocos celastrinea</i> Mart. ex Miq.	11	1	0.025	1.38	6	3	0.566	2.48	S	139

Famílias/Espécies	Mata Ciliar				Mata de Encosta				G.E.	N.C.
	N	P	DoA	VI	N	P	DoA	VI		
THYMELAEACEAE										
<i>Daphnopsis brasiliensis</i> Mart. & Zucc.	3	2	0.045	0.88	1	1	0.006	0.26	S	143
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	-	-	-	-	2	1	0.056	0.47	S	277
<i>Daphnopsis utilis</i> Warm.	-	-	-	-	1	1	0.027	0.32	S	163
URTICACEAE										
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	-	-	-	-	3	2	0.152	0.98	P	187
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	-	-	-	-	3	1	0.105	0.68	S	168
VOCHYSIACEAE										
<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.	2	2	0.129	1.09	9	5	1.324	5.07	S	108
<i>Qualea cryptantha</i> (Spreng.) Warm.	1	3	0.072	0.99	3	3	0.101	1.01	n.c.	156
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	1	8	0.631	4.09	21	9	0.836	5.35	S	141
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	1	6	0.17	1.97	9	7	0.105	2.17	S	178
TOTAL	1014	15	27.11	300	1348	15	37.504	300	-	-

O DAP médio para a mata de encosta foi 11.95 cm, e para a mata ciliar de 11.76cm. A distribuição em classes de diâmetro das comunidades (figura 2) apresentaram o típico formato de J-reverso, com a maioria dos indivíduos, para os dois habitats, concentrados na classe de 5 a 10cm de DAP.

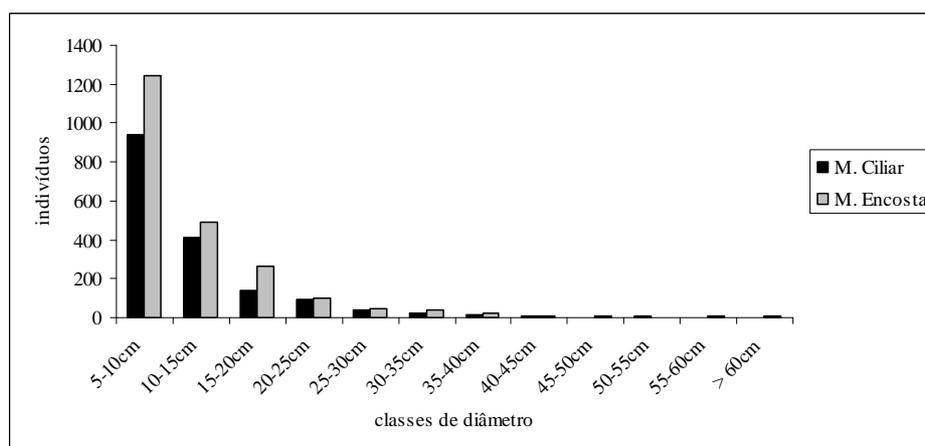


Figura 2 Distribuição de frequência horizontal ($DAP \geq 5.0\text{cm}$) da comunidade arbórea e dos subgrupos de vegetal arbórea ciliar inventariados na bacia do Alto Rio Grande, no município de Aiuruoca, Minas Gerais

Embora a média de altura para o habitat ciliar (10.88m) seja maior que o observado para o habitat de encosta (9.23m), a classe de altura dominante para o habitat de encosta é a de 6 a 8 m, enquanto para o habitat ciliar de 4 a 6m (figura 3). O indivíduo de maior DAP e altura encontrado na mata de encosta foi um exemplar de *Qualea cordata* com 60.80cm e 28m respectivamente. Para o habitat ciliar foi registrado um indivíduo de *Machaerium villosum* de 172 cm de DAP e 25m de altura.

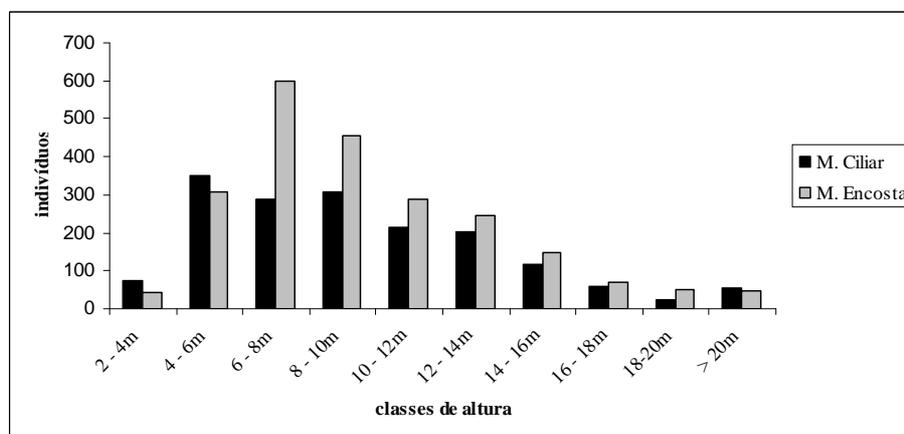


Figura 3 Distribuição de freqüência vertical em metros da comunidade arbórea e dos subgrupos de vegetal arbórea ciliar inventariados na bacia do Alto Rio Grande, no município de Aiuruoca, Minas Gerais

Com relação à distribuição das espécies em grupos ecológicos (tabela 1), a mata ciliar apresenta 14.3% de espécies pioneiras, 54.4 % de espécies secundárias ou exigentes de sombra, e 22.7% de espécies consideradas clímax. Já no ambiente de encosta, 13.7% das espécies são pioneiras, 53.1% são secundárias e 22.9% das espécies são clímax. Do total de espécies pioneiras, *Lithrea molleoides*, *Vernonanthura discolor*, *Vernonanthura divaricata*, *Cordia sellowiana*, *Croton floribundus*, *Croton urucurana*, *Sebastiania brasiliensis*, *Sebastiania commersoniana*, *Anadenanthera colubrina*, *Platycamus regnellii*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Vitex polygama*, *Miconia cinnamomifolia*, *Myrsine coriacea* e *Casearia sylvestris*, são comuns as duas áreas (tabela 1), e atribui-se a essas espécies a função de cobrir rapidamente o solo impedindo a erosão e fornecendo a sombra necessária ao estabelecimento das espécies secundárias e clímax (DAVIDE; SILVA, 2007). São também similares aos dois habitats 30 (56.6%) espécies clímax e 71 (57.7%) espécies secundárias.

Tabela 2 Distribuição da comunidade vegetal arbórea em grupos ecológicos. Destaque para o número de espécies por grupo ecológico por habitat, e para a porcentagem de indivíduos por grupo ecológico por habitat

	Pioneiras	Secundárias	Clímax	Não Classificado
Mata Ciliar	24spp	91spp	38spp	15 spp
	14.1% ind.	57.6% ind.	25.04% ind.	2.26% ind.
Mata de Encosta	27spp	104spp	45spp	17 spp
	15.94% ind.	56.15% ind.	23.81% ind.	4.08% ind.
Similaridade	15spp	71spp	30spp	7spp

Ambiente – Todos os solos analisados foram considerados distróficos (EMBRAPA, 1999). As principais características desse tipo de solo são os baixos níveis de V% e pH. Os desníveis encontrados foram, em relação aos cursos de água, de 13.5m (máximo) e 0.5m (mínimo), e as cotas variaram de 998m a 1112m. Dos 18 atributos de solo avaliados (tabela 3), somente 4 diferiram estatisticamente ($p < 0.05$) entre os habitats de encosta e ciliar.

Desses, os teores de K e P-rem foram os atributos químicos do solo, e os percentuais de Areia e Argila os atributos texturais do solo. Nenhuma das variáveis físicas de solo avaliadas diferenciou-se estatisticamente entre os ambientes, no entanto, das variáveis ambientais, a distância da parcela à margem dos rios e o desnível da parcela diferenciaram-se significativamente. Em relação à estrutura da vegetação, somente em área basal houve diferença significativa.

Tabela 3 Comparação entre médias dos dois grupos de parcelas das variáveis ambientais e estruturais amostradas na comunidade arbórea ciliar no município de Aiuruoca, Minas Gerais. Os números são médias \pm desvio-padrão. Valores de (p) acompanhados de (*) diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de confiança

Variáveis	TOTAL	MATA CILIAR	MATA DE ENCOSTA	ANOVA	ANOVA
	(30n)	(15n)	(15n)	F	(p)
pH (em H ₂ O)	4.35 \pm 0.22	4.34 \pm 0.28	4.37 \pm 0.15	0.11	0.75
P - Mehlich (mg/dm ³)	1.45 \pm 0.37	1.44 \pm 0.27	1.46 \pm 0.47	0.02	0.88
K (mg/dm ³)	59.5 \pm 24.59	49.47 \pm 12.13	69.53 \pm 30.54	5.60	0.02 (*)
Ca (cmol/dm ³)	0.13 \pm 0.10	0.15 \pm 0.13	0.12 \pm 0.06	0.53	0.52
Mg (cmol/dm ³)	0.14 \pm 0.06	0.13 \pm 0.06	0.16 \pm 0.06	2.22	0.14
Al (cmol/dm ³)	2.08 \pm 0.48	1.99 \pm 0.62	2.17 \pm 0.30	1.11	0.30
SB (cmol/dm ³)	0.42 \pm 0.18	0.4 \pm 0.21	0.45 \pm 0.16	0.47	0.51
T (cmol/dm ³)	12.69 \pm 2.98	12.46 \pm 3.67	12.92 \pm 2.34	0.17	0.69
V (%)	3.67 \pm 2.20	3.76 \pm 3.04	3.57 \pm 1.04	0.05	0.82
MO (dag/kg)	3.87 \pm 0.82	3.98 \pm 0.90	3.77 \pm 0.78	0.48	0.50
P-rem (mg/L)	15.02 \pm 6.51	18.2 \pm 8.01	11.83 \pm 2.22	8.80	0.01(*)
Areia (%)	67.33 \pm 8.47	70.73 \pm 10.72	63.93 \pm 3.77	5.37	0.03(*)
Silte (%)	10.13 \pm 3.15	9.27 \pm 3.84	11 \pm 2.20	2.29	0.14
Argila (%)	22.53 \pm 6.78	20 \pm 8.58	25.07 \pm 3.35	4.54	0.04(*)

“Tabela 3, conclusão”

Ds	0.98 ± 0.11	0.99 ± 0.11	0.97 ± 0.12	0.18	0.68
mic	29.59 ± 3.82	29.07 ± 4.57	30.10 ± 3.14	0.52	0.51
Mac	31.40 ± 5.14	31.53 ± 5.12	31.38 ± 5.52	0.02	0.89
U.Sat	55.80 ± 3.87	55.42 ± 3.89	56.17 ± 4.09	0.26	0.62
Cota média (m)	1073.2 ± 55.3	1088 ± 41	1058 ± 66	2.35	0.13
Desnível (m)	4.56 ± 3.39	1.7 ± 0.9	7.37 ± 2.61	63.24	< 0.0001(*)
Margem (m)	11.05 ± 8.70	7.77 ± 6.26	14.33 ± 9.99	4.66	0.04(*)
Densidade (ind.ha-1)	2030 ± 783.5	1771.6 ± 571.3	2288.3 ± 895.8	3.55	0.07
Área Basal (m ² .ha-1)	32.8 ± 13.8	27.7 ± 6.5	37.8 ± 17.7	4.32	0.04(*)
Altura (m)	9.4 ± 1.6	9.6 ± 1.6	9.2 ± 1.7	0.52	0.52
DAP (cm)	12.0 ± 1.7	12.1 ± 1.5	12.0 ± 1.8	0.00	0.95

Distribuição das Parcelas no Ambiente – O teste da hipótese nula estabelecida foi confirmado pelo teste de Hotelling, o qual indicou que os habitats são realmente distintos com valor de $p = 0,01$. A LDA distinguiu os dois grupos de parcelas (figura 4), também confirmando a hipótese na qual os ambientes ciliares e de encosta são diferentes.

O primeiro grupo composto pelas parcelas de Mata Ciliar (P1; P6; P10; P11; P12; P21; P15; P19; P7; P23; P30; P13; P3 e P8) associaram-se a altos níveis fósforo remanescente e areia, e baixos níveis potássio e argila. Essas parcelas também apresentaram menor área basal em comparação com as parcelas de Mata de Encosta.

Já o segundo grupo de parcelas de Mata de Encosta (P2; P4; P5; P9; P16; P22; P17; P18; P20; P25; P27 P14; P28; P26; P29 e P24) estão relacionados a elevados teores de potássio e argila, além de apresentarem uma estrutura maior em área basal.

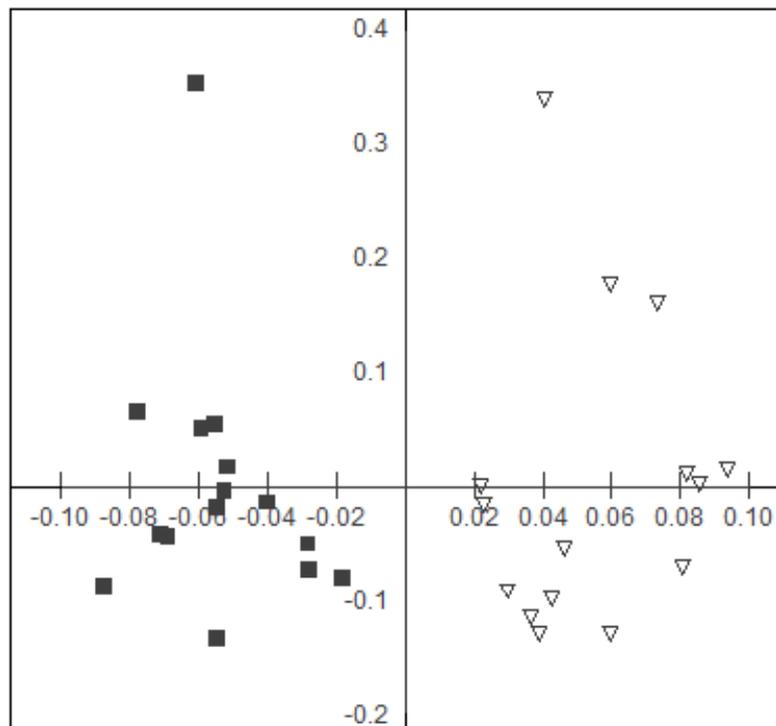


Figura 4 Diagrama de ordenação da Análise Discriminante – LDA. Parcelas de Mata Ciliar são representadas pelos (■) à esquerda do gráfico e parcelas de Mata de Encosta (▽) à direita do gráfico

5 DISCUSSÃO

A riqueza florística encontrada – 241 espécies – foi superior a todos os inventários restritos a florestas ciliares da região do Alto Rio Grande: 219 espécies (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994b), 157 espécies (OLIVEIRA-FILHO, 1994a); 162 espécies (BERG; OLIVEIRA-FILHO, 2000); 221 espécies (CARVALHO et al., 2005); 166 espécies (SOUZA et al., 2003).

No entanto, das espécies mais importantes, *Machaerium villosum*, *Tapirira obtusa*, *Protium widgrenii* e *Vochysia magnifica* também figuram entre as mais comuns em Berg e Oliveira-Filho (2000), Carvalho et al. (2005), Oliveira-Filho et al. (1994a) e Souza et al. (2003). Também é relatada em Fagundes et al. (2007) como espécie importante na bacia do médio rio Grande *Anadenanthera colubrina*.

Das listagens geradas no Alto Rio Grande com objetivo de subsidiar planos de recuperação, a presente lista florística acrescenta 62 espécies às mais de 500 espécies listadas por Pereira et al. (2006, 2010), Pinto et al. (2005) e Vilela et al. (1993). Além disso, outras 2 espécies coletadas, *Ocotea bicolor* e *Roupala meisneri*, não constam naquelas, bem como na extensa revisão florística feita por Stehmann et al. (2009) para a flora do domínio Atlântico.

Presume-se, assim como Metzger, Bernacci e Goldenberg (1997) e Rodrigues (2000), que a elevada riqueza e heterogeneidade encontradas nas matas ciliares sejam decorrentes de um complexo conjunto de fatores bióticos, abióticos e temporais. Segundo Franco et al. (2007), uma comunidade arbórea de floresta estacional semidecidual que tem como família mais abundante Myrtaceae – em detrimento de Melastomataceae – encontra-se em um estágio de conservação de florestas secundárias.

A distribuição da comunidade em grupos ecológicos sucessionais, com mais de 50% de espécies secundárias, permite também inferir que os fragmentos analisados encontram-se em diferentes estádios de sucessão secundários. Além disso, a composição florística, com as famílias mais abundantes Myrtaceae, Fabaceae e Lauraceae, sugere que a elevada riqueza da área estudada decorre da localização dessas em uma cota altitudinal ecótono entre as formações inferomontanas e superomontanas atlânticas (GENTRY, 1995; OLIVEIRA-FILHO, 2009; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000).

A densidade absoluta e área basal encontradas para os grupos ficaram dentro dos padrões encontrados para as matas ciliares do Alto Rio Grande: 1487 ind./ha e 31.03 m²/ha em Souza et al. (2003), 1828 ind./ha e 36.13 m²/ha em Rocha et al. (2005), 2145 ind./ha e 28.8 m²/ha em Carvalho et al. (2005), 2177 ind./ha e 39.05 m²/ha em Oliveira-Filho et al. (1994b), 2553 ind./ha e 45.03 m²/ha em Berg e Oliveira-Filho (2000) e 2991 ind./ha e 47.6 m²/ha em Oliveira-Filho (1994a).

Entretanto, os índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou foram consideravelmente mais elevados que a maioria dos trabalhos acima citados, 4.26 nats. indivíduos⁻¹ e 0.83 em Souza et al. (2003), 3.50 nats.indivíduos⁻¹; 3.66 nats. indivíduos⁻¹ e 0.76; 0.75 em Rocha et al. (2005), 4.15 nats.indivíduos⁻¹ e 0.82 (CARVALHO et al., 2005), 3.92 nats.indivíduos⁻¹ e 0.76 em Berg e Oliveira-Filho (2000), 4.33 nats.indivíduos⁻¹ e 0.87 em Oliveira-Filho et al. (1994a) e 4.20 nats.indivíduos⁻¹ e 0.88 em Oliveira-Filho et al. (1994b).

Embora a distribuição de frequências horizontal (J-reverso) e vertical tenha sido similar entre os subgrupos (Figura 2 e 3), a diferença nos estádios sucessionais entre os subgrupos ficou evidente, pois, além de existir significativa ($p < 0.05$) diferença em área basal (tabela 4), a classe de altura predominante para MC (4-6m) é menor que ME (6-8m).

Os distúrbios são variáveis consideradas determinantes no controle da riqueza, estrutura e heterogeneidade de florestas tropicais (BUDKE; JARENKOW; OLIVEIRA-FILHO, 2007; PEREIRA; OLIVEIRA-FILHO; LEMOS-FILHO, 2007; TONIATO; OLIVEIRA-FILHO, 2004), e mesmo compartilhando 48.9% das espécies, acredita-se que a estrutura destas áreas reflete a ocorrência dos distúrbios não antrópicos, decorrentes das cheias, pois, a faixa de MC, susceptível a inundações repentinas e fortes enxurradas apresenta uma comunidade com menor biomassa e árvores menores, sem indicativos de alterações humanas.

Por outro lado, a topografia é um dos principais fatores relacionados à seleção e heterogeneidade de espécies em ecossistemas ciliares, devido à relação existente entre o desnível e a dinâmica do lençol freático (BUDKE; JARENKOW; OLIVEIRA-FILHO, 2010; CARVALHO et al., 2005; OLIVEIRA-FILHO et al., 1994a; SOUZA et al., 2003). Não obstante, para França e Stehmann (2004) e Oliveira-Filho e Fontes (2000), a altitude é um dos fatores determinantes nos gradientes vegetacionais das florestas atlânticas do sudeste.

Diversos autores discutem a distribuição restrita de espécies de florestas ciliares, com adaptações a solos encharcados e/ou sujeitos a inundações temporárias, com algumas espécies exclusivas (ROCHA et al., 2005; RODRIGUES; SHEPHERD, 2000). *Dendropanax cuneatus* e *Protium widigrenii* são espécies generalistas e indicadoras de florestas ciliares (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994a), e ambas ocorreram em MC e ME. As parcelas 1, 7 e 30 (MC) foram aquelas que registraram as menores drenagens (0.5m), e também os maiores teores de areia, sugerindo serem áreas de deposição de sedimentos e alagamento sazonal.

Embora não registradas neste inventário as espécies indicadoras de áreas fracamente drenadas, *Talauma ovata* e *Calophyllum brasiliense*

(ROCHA et al., 2005), a parcela 30 foi a que apresentou a menor riqueza em todo o inventário (39 spp), corroborando a teoria de Ivanauskas, Rodrigues e Nave (1997) para áreas paludosas, na qual, onde há maior encharcamento, menor é a diversidade. Entretanto, ao considerar todas as 15 parcelas de MC, esta teoria pouco se aplica e, no caso, acredita-se que é o estágio de conservação, e não perturbação, das faixas de vegetação que explica o padrão de distribuição encontrado nesse estudo.

Anadenantera colubrina foi à espécie mais importante em VI (19.14) na faixa MC. É uma espécie características de solos férteis e de margens de rios (FAGUNDES et al., 2007), no entanto, acredita-se que a elevada ocorrência dessa espécie em densidade e dominância seja devido a um estágio de sucessão secundária inicial se comparado com a faixa de ME, onde essa espécie á apenas a quarta espécie em VI (8.48).

A maior riqueza florística e o maior número de espécies exclusivas em ME indicam, portanto, que áreas mais conservadas de vegetação, sem influência de distúrbios naturais, apresentam maior heterogeneidade florística. *Terminalia januariensis*, *Ilex breviscupis*, e *Ilex sapotifolia* foram espécies de ocorrência exclusivas nas parcelas de ME. Essas espécies são consideradas muito raras ou raríssimas *sensu* Oliveira-Filho (2006), e o *status* de conservação para essas espécies sugerem novamente que a preservação dos fragmentos de mata de enchentes e do efeito de borda nas margens dos rios regula a composição dessas matas.

Já foi relatado na literatura que as inundações ocorrentes nas matas ciliares são fontes de distúrbios naturais da vegetação. As cheias dos cursos de água promovem o soterramento do banco de sementes e promovem a mortalidade de plântulas (RODRIGUES; SHEPHERD, 2000; SILVA et al., 2009). Nesse sentido, Silva et al. (2009) relatam para uma área de mosaico entre fragmentos florestais e áreas paludosas no Médio Rio Grande a

ocorrência de poucos indivíduos de pequeno porte em decorrência do processo de sedimentação e a grande velocidade do rio, que dificultaram o estabelecimento de plântulas e a regeneração natural causando a ocorrência de indivíduos de maior porte.

No caso do rio Aiuruoca, um rio de montanha associado a solos rasos (VIOLA et al., 2009), a velocidade do rio em períodos chuvosos cresce a ponto de se observar árvores inteiras sendo carregadas. O que se observa, portanto, é um padrão distinto daquele relatado por Silva et al. (2009), pois à medida que os indivíduos arbóreos crescem a correnteza dos cursos de água fazem uma seleção de indivíduos grandes e pesados, restando, portanto, uma comunidade vegetal de menor porte, mais generalista quanto ao tipo de substrato e frequência de distúrbios, e com espécies mais comuns.

6 CONCLUSÃO

Acredita-se que o principal fator envolvido na distribuição e na estrutura dessa floresta ciliar montana estudada foi o distúrbio natural decorrente das cheias periódicas dos cursos de água aos quais os fragmentos estão associados.

O padrão elevado de riqueza, diversidade e estrutura encontrado para a flora arbórea ciliar na APA da Mantiqueira reflete um bom potencial no sentido de conservação da Mata Atlântica no Brasil.

Diante do exposto, acredita-se que os fatores que mais influenciam na distribuição das espécies, na estrutura e na dinâmica de sucessão das florestas ciliares da APA da Mantiqueira sejam a grande heterogeneidade ambiental dessas áreas de montanha e a perturbação natural decorrente de inundações periódicas dos cursos de água associados.

A abordagem científica experimental de estudos em ecologia florestal constitui um elemento agregador entre a ciência básica ecológica e a ecologia aplicada da restauração ambiental, portanto, para a recuperação das matas ciliares ainda degradadas nessa unidade de conservação ou futuramente degradadas, os projetos de restauração florestal podem servir-se da listagem de espécies para zonas de beira de rios dentro dos limites legais brasileiros adotados para rios de até 50m de extensão, ou seja, faixas de vegetação de até 50 metros.

As listagens produzidas sugerem que os fragmentos inventariados neste trabalho prestem-se como potencial fonte de propágulos e matrizes genéticas de material vegetal. Contudo, estudos sobre os aspectos silvigenéticos ainda são necessários para esclarecer o real potencial desses fragmentos a essa finalidade.

Por fim, caso haja a construção de uma Pequena Central Hidrelétrica na área de estudo, propõe-se que as parcelas permanentes instaladas tanto na Área Diretamente Afetada, quanto na Área de Influência do empreendimento, sejam ferramentas de estudos de monitoramento de dinâmica florestal de longo prazo nesse tipo de impacto ambiental.

REFERÊNCIAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean**, New York, v. 161, p. 105-121, 2009.

ASSIS, A. C. C. et al. Water availability determines physiognomic gradient in an area of low-fertility soils under Cerrado vegetation. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 112, n. 7, p. 1135-1147, July 2011.

BERG, E. van den; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 231-253, maio/jun. 2000.

_____. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south-eastern Brazil. **Flora**, London, v. 194, n. 2/3, p. 249-266, 1999.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: W. M. C. Brow, 1984. 288 p.

BUDKE, J. C.; JARENKOW, J. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Intermediary disturbance increases tree diversity in riverine forest of southern Brazil. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 19, n. 8, p. 2371-2387, Aug. 2010.

_____. Relationships between tree component structure, topography and soils of a riverside forest, Rio Botucaraí, Southern Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 189, n. 2, p. 187-200, Feb. 2007.

CARVALHO, D. A. et al. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do Rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 91-109, 2005.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A. Florística e fitossociologia da vegetação arbóreo-arbustiva de floresta ripária decídua do Baixo Paranaíba, Santa Vitória, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 23, n. 3, p. 311-320, maio/jun. 1999.

CORLETT, R. T. Environmental forestry in Hong Kong: 1871-1997. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 116, n. 1, p. 93-105, Jan. 1999.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. Implantação de matas ciliares. In: SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D. de (Org.). **Um modelo fitogeográfico para áreas de preservação permanentes**. Lavras: UFLA, 2007. p. 315-413.

DAVIS, J. C. **Statistics and data analysis in geology**. New York: J. Wiley, 1986. 656 p.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR, 2003. p. 655-665.

DURIGAN, G.; LEITÃO-FILHO, H. F. Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 197-239, 1995.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

_____. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p.

FAGUNDES, L. M. et al. Florística e estrutura do estrato arbóreo de dois fragmentos de florestas decíduas às margens do rio Grande, em Alpinópolis e Passos, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 65-78, 2007.

FRANÇA, G. S.; STEHMANN, J. R. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 19-30, jan./fev. 2004.

FRANCO, G. A. D. C. et al. Importância dos remanescentes florestais de Embu (São Paulo) para a conservação da flora regional. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 3, p. 145-161, 2007.

GENTRY, A. H. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In: CHURCHILL, S. P. et al. (Ed.). **Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests**. New York: The New York Botanical Garden, 1995. p. 103-126.

GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C. Aplicação do método científico em estudos fitossociológicos no Brasil: em busca de um paradigma. In: FELFILI, J. M. et al. (Org.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa, MG: Sociedade Botânica do Brasil, 2011. p. 1-21.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, Davis, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.

HOLOS ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental: EIA (EIA1M162)**. Nova Lima, 2000. 910 p.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, G. Fitossociologia e seletividade de espécies numa floresta de brejo em Itatinga, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 139-153, jan./mar. 1997.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Restauração e conservação de ecossistemas tropicais. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Ed.). **Métodos em estudos em biologia da conservação: manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR, 2003. p. 383-394.

LINO, F. C.; DIAS, H. **Águas e florestas da mata Atlântica: por uma gestão integrada**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2003. 48 p.

MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: relatório final.** Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 120 p.

MEIRELES, L. D.; SHEPHERD, G. J.; KINOSHITA, L. S. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 559-574, out./dez. 2008.

METZGER, J. P.; BERNACCI, L. C.; GOLDENBERG, R. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments with different widths, SE Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 133, n. 1, p. 135-152, Mar. 1997.

MITTERMEIER, R. A. et al. **Hotspots revisited.** Ciudad del Mexico: CEMEX, 2004. 392 p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: J. Wiley, 1974. 547 p.

MÜLLER, A. C. **Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento.** São Paulo: Makron Books, 1995. 412 p.

OLIVEIRA, R. R. Mata Atlântica, paleoterritórios e história ambiental. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 11-23, jul./dez. 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. **Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais.** Lavras: UFLA, 2006. 423 p.

_____. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 237-258, 2009.

_____. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 64-72, 1994.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al. 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**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 149-161, jan./fev. 2007.

_____. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 10, n. 4, p. 483-508, 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**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 67-85, jan./abr. 1994b.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, Washington, v. 32, n. 4b, p. 793-810, Dec. 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 52, n. 2, p. 141-194, June 1995.

PASTOROK, R. A. et al. An ecological decision framework for environmental restoration projects. **Ecological Engineering**, New York, v. 9, n. 1, p. 89-107, 1997.

PEREIRA, I. M. et al. Caracterização ecológica de espécies arbóreas ocorrentes em ambientes de mata ciliar, como subsídio à recomposição de áreas alteradas nas cabeceiras do Rio Grande, Minas Gerais, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 2, p. 235-253, 2010.

_____. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 1, p. 103-126, 2006.

- PEREIRA, J. A. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; LEMOS-FILHO, J. P. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of fragments of tropical montane seasonal forests in SE Brazil. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 16, n. 6, p. 1761-1784, 2007.
- PINTO, L. V. A. et al. Estudo da vegetação e propostas de recuperação das nascentes da sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 29, n. 5, p. 775-794, set./out. 2005.
- RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed?: implications for conservation. **Biological Conservation**, Essex, v. 142, n. 6, p. 1144-1156, June 2009.
- ROCHA, C. T. V. et al. Comunidade arbórea de um continuum entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 203-218, mar./abr. 2005.
- RODRIGUES, R. R. Uma discussão nomeclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 91-100.
- RODRIGUES, R. R. et al. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, Essex, v. 142, n. 6, p. 1242-1251, June 2009.
- RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 101-107.
- SANTOS, A. A.; HERMMAN, G. Introdução e caracterização da área de estudo. In: SANTOS, A. A. (Ed.). **O parque nacional do Itatiaia**. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2000. p. 17-20.

SCHIAVINI, I. Environmental characterization and groups of species in gallery forest. In: IMANÃ-ENCINAS, J.; KLEINN, C. (Ed.). **Proceedings of the international symposium on assessment and monitoring of forests in tropical dry regions with especial reference to gallery forests**. Brasília: UnB, 1997. p. 107-116.

SCHULZE, E.; BECK, E.; MÜLLER-HOHESTEIN, K. **Plant ecology**. Berlin: Springer-Verlag, 2002. 692 p.

SELBORNE, L. **A ética do uso da água doce: um levantamento**. Brasília: UNESCO, 2001. 80 p.

SILVA, A. C. et al. Florística e estrutura da comunidade arbórea em fragmentos de floresta aluvial em São Sebastião da Bela Vista, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 283-297, mar./abr. 2009.

SOBRAL, M.; STEHMANN, J. R. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil: 1990-2006. **Taxon**, Utrecht, v. 58, n. 4, p. 227-232, 2009.

SOUZA, J. S. et al. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 185-206, mar./abr. 2003.

STEHMANN, R. et al. **Plantas da floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2009. 516 p.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forest. **Vegetatio**, The Hague, v. 75, n. 1/2, p. 81-86, 1988.

TONIATO, M. T. Z.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. 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**, Amsterdam, v. 198, n. 3, p. 319-339, 2004.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

VILELA, E. A. et al. Espécies de matas ciliares com potencial de revegetação no Alto Rio Grande, sul de Minas. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 17, n. 2, p. 117-128, mar./abr. 1993.

VIOLA, M. R. et al. Modelagem hidrológica na bacia hidrográfica do Rio Aiuruoca, MG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 5, p. 581-590, 2009.

WHITTAKER, R. H. Gradient analysis of vegetation. **Biological Review**, Tokyo, v. 42, p. 207-208, 1967.