

55901

ME1047881

CINTHIA TAMARA VIEIRA ROCHA

**COMUNIDADE ARBÓREA-ARBUSTIVA DE UM
CONTINUUM ENTRE FLORESTA PALUDOSA E
DE ENCOSTA EM COQUEIRAL, MG.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Ambiental, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. Dr. Douglas Antônio de Carvalho

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL**

2003

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

Rocha, Cinthia Tamara Vieira

Comunidade arbóreo-arbustiva de um continuum entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral, MG / Cinthia Tamara Vieira Rocha. -- Lavras : UFLA, 2003.

66 p. : il.

Orientador: Douglas Antônio de Carvalho.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Florística. 2. Comunidade arbórea. 3. Mata Paludosa. I.
Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-582.16

CINTHIA TAMARA VIEIRA ROCHA

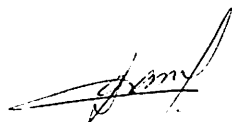
**COMUNIDADE ARBÓREA-ARBUSTIVA DE UM
CONTINUUM ENTRE FLORESTA PALUDOSA E
DE ENCOSTA EM COQUEIRAL, MG.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Ambiental, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 28 de fevereiro de 2003

Prof. Dr. Ary Teixeira de Oliveira Filho

Dr. Eduardo Van den Berg



Dr. Douglas Antônio Carvalho
UFLA
(Orientador)

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2003**

Aos meus grandes amigos e mestres Santinho, Marco e Ary, por todos os ensinamentos de vida transmitidos e por terem ajudado a transformar meus sonhos em realidade.

DEDICO

**“Eu ligado em natureza
a natureza me convém
o que ela me transmite
é o que de melhor existe
amar e querer bem”**

(Alfredo Gregório)

Aos amados pais, GERALDO e DETE, e queridos irmãos, EMÍLIO e SIMARA

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À toda minha família (Geraldo Alcir e Dete, Simara e Emílio, aos tios, tias, primos e primas), aos meus amigos de Montes Claros: Lisa, Fran, Gêra, Júlia (que é a mais linda flor que já vi nessa vida), Tica, Mardinho, Fá, Tias Dity e Adélia, Ana, Luame, que sempre torceram por mim. Aos amigos de Lavras: Liana, Letícia, Mayes, Alexandre, Eliana, Gláucia, Cássia, Tiê, que tornaram a minha vida aqui muito agradável.

Ao meu orientador de graduação e amigo, Santos D'Ângelo, por todos os ensinamentos e apoio, com quem aprendi a contemplar a vida e a leveza de se viver uma vida simples. Ao meu orientador, Douglas Antônio de Carvalho, pela indicação da área e por todo o tempo despendido na execução do trabalho. À minha junta de co-orientadores Ary Teixeira de Oliveira-Filho e Marco Aurélio Leite Fontes, pela identificação das plantas, análise dos dados, idéias e dicas no texto. Agradeço especialmente ao meu amigo Ary, por todo apoio, atenção e por todas as conversas que fizeram com que eu amadurecesse tanto. Ao meu namorado, amigo, companheiro de trabalho, co-orientador, Corélio, para o qual não encontro palavras suficientes que possam expressar condignamente a grandeza de sentimentos que jorram de dentro de mim: gratidão, afeto, amor, respeito, admiração. MUITO OBRIGADA!

Aos colegas de mestrado e doutorado que me ajudaram no campo, ao professor Eduardo Van den Berg (que identificou plantas no campo). Sem vocês este trabalho não teria sido concretizado. Agradeço de uma forma muito especial ao Evandro, pelas dicas e ensinamentos transmitidos na execução da figura topográfica da área.

À CAPES, pela concessão de um ano de bolsa, e ao Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), executado pela EMBRAPA Recursos Genéticos, Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Universidade de Brasília (UnB), pelo suporte técnico de campo e de laboratório.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1- INTRODUÇÃO.....	1
2- REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1- Caracterização da área de estudo.....	9
3.2- Levantamento estrutural da comunidade arbórea.....	11
3.3- Coleta e identificação do material botânico.....	13
3.4- Topografia, solos e variáveis morfométricas do fragmento.....	13
3.5- Análise fitossociológica.....	16
3.6- Análise das correlações entre espécies e variáveis ambientais	16
4- RESULTADOS.....	18
4.1- Composição florística do estrato arbórea-arbustiva.....	18
4.2- Análise estrutural da comunidade arbórea-arbustiva.....	29
4.3- Análise das correlações espécie-ambiente.....	30
4.3.1- Levantamento topográfico, de solos e das variáveis morfométricas...	30
4.3.2- Análise das correlações entre espécies e variáveis ambientais.....	42
5- DISCUSSÃO.....	47
5.1- Composição florística.....	47
5.2- Estrutura da comunidade arbórea-arbustiva.	50
5.3- Análises das correlações espécie-ambiente.....	53
5.3.1- Levantamento topográfico, de solos e das variáveis morfométricas...	53
5.3.2- Análise das correlações entre espécies e variáveis ambientais.....	54
6- CONCLUSÕES.....	57
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58

RESUMO

ROCHA, Cinthia Tamara Vieira. **COMUNIDADE ARBÓREA-ARBUSTIVA DE UM CONTINUUM ENTRE FLORESTA PALUDOSA E DE ENCOSTA EM COQUEIRAL, MG.** Lavras: UFLA, 2003, 65p. (Dissertação em Engenharia Florestal)¹

Realizou-se um estudo das variações florísticas e estruturais da comunidade arbóreo-arbustiva em um fragmento de floresta constituído por um “continuum” de duas formações florestais: a Floresta Estacional Semidecidual Montana e a Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha com Influência Fluvial Permanente, situada nas margens de uma lagoa natural, em Coqueiral, Minas Gerais, com o objetivo de caracterizar a comunidade arbustivo-arbórea e verificar possíveis correlações entre as variações em sua estrutura, diversidade e composição de espécies com variáveis ambientais. As espécies foram amostradas em coletas extensivas na área e intensivas dentro de 25 parcelas de 20 × 20 m, distribuídas em seis transeções, cinco das quais foram dispostas da margem do lago até a borda da mata, com distâncias entre parcelas e transeções de 20 m. Uma sexta transeção foi alocada nas porções mais baixas do terreno, onde ocorre um afloramento permanente do lençol freático. As distâncias entre parcelas e transeções nesse local foram menores e variáveis, objetivando aumentar a amostragem de espécies típicas desse ambiente denominado de mata paludosa ou de brejo. As variáveis ambientais foram obtidas pelo levantamento topográfico e análises químicas e granulométricas dos solos. Na análise dos dados, foram utilizadas duas técnicas de análise multivariada: Análise componentes principais (PCA) e a análise de correspondência canônica (CCA), para os conjuntos de variáveis. A lista florística apresentou 243 espécies, sendo 162 encontradas dentro das unidades amostrais. A comunidade apresentou índice de Shannon (H' de 3,49 nats/indivíduo), o qual está correlacionado com a alta dominância ecológica ($J'= 0,77$). Já a mata paludosa apresentou o maior índice de Shannon registrado na Região Sudeste para essa tipologia ($H'= 3,49$) e uma equabilidade de Pielou ($J'= 0,77$), que indica também alta dominância ecológica. A CCA foi uma importante ferramenta que permitiu demonstrar que a distribuição das espécies foi significativamente correlacionada com as variáveis ambientais fornecidas, com influência mais forte das variáveis ‘margem’, ‘cota’ e ‘drenagem’.

¹ Comitê orientador: Douglas Antônio de Carvalho - UFLA (Orientador), Ary Teixeira Oliveira Filho e Marco Aurélio Leite Fontes - UFLA (Co-orientadores).

ABSTRACT

ROCHA, Cinthia Tamara Vieira. **TREE AND SHRUB COMMUNITY OF A FOREST CONTINUUM FROM SWAMP TO UPLAND HABITATS IN COQUEIRAL, SE BRAZIL**. 2003. 73p. Dissertation (Master in Forest Engineering) - Universidade Federal de Lavras, Lavras¹

A study of the floristic and structural variations of the tree and shrub community was carried out in a forest fragment containing a habitat *continuum* extending from swamp forest to upland forest and situated on the margin of natural lake, in Coqueiral, Minas Gerais state. The purpose was to characterize the tree and shrub community and assess presumed correlations between the variations in structure, diversity and species composition and environmental variables. The species were sampled in extensive collecting of specimens throughout the area as well as in intensive collecting within 25 plots with 20 × 20 m of dimensions, distributed in six sample transects. Five transects were aligned from the pond margin to the fragment edge and the distance between plots and transects was 20 m. One additional transect was laid on the lower portion of the terrain where the water table outcrops permanently. The distances between plots in this transect were shorter and changeable, with the purpose of increasing the sampling of swamp forest species. The environmental variables were obtained through a topographic survey and chemical and textural analyses of soil samples. Data analyses were performed using two techniques of multivariate analysis: principal components analysis (PCA) and canonical correspondence analysis (CCA) for the two sets of variables. The floristic checklist contained 243 species, 162 of which were found within sample plots. The Shannon diversity index (H') of de 3,49 nats/individual is related to a high ecological dominance ($J'= 0,77$). The swamp forest in particular showed the highest Shannon diversity index ever found in SE Brazil for this forest type ($H'= 3,49$) and a Pielou evenness (J') of 0,77, which indicates a high ecological dominance. The CCA was an important tool which demonstrated that the species distribution was correlated to the environmental variables provided, with stronger influence of the variables 'margin', 'elevation' and 'drainage'.

¹ Guidance Committee: Douglas Antônio de Carvalho - UFLA (Supervisor), Marco Aurélio Leite Fontes e Ary Teixeira de Oliveira Filho - UFLA (Co-supervisors).

1 INTRODUÇÃO

A destruição da vegetação nativa encontrada às margens dos cursos d'água e áreas brejosas gera uma série de impactos ambientais negativos, entre eles o assoreamento do leito de rios, o rebaixamento do lençol freático e o desaparecimento das nascentes e dos brejos (Torres et al., 1992). Forman (1995) ressalta que a localização dessa vegetação, junto aos corpos d'água, faz com que ela possa desempenhar importantes funções hidrológicas, compreendendo "proteção da zona ripária, filtragem de sedimentos e nutrientes, controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d'água, controle da erosão de ribanceiras dos canais e controle da alteração da temperatura do ecossistema aquático".

As matas situadas ao longo desses cursos d'água estão submetidas às influências mais ou menos frequentes e intensas das cheias (Décamps e Tabacchi, 1994; Forman, 1995). Rodrigues e Shepherd (1993) distinguiram três tipos de mata ripária: a permanentemente inundada (mata de brejo), a mata inundada anualmente (mata de várzea) e a mata seca. Essas matas de cursos d'água, também chamadas de matas ciliares, são uma das formações que mais sofrem com as intervenções antrópicas, apresentando ampla distribuição geográfica, mas estando restritas a pequenos fragmentos remanescentes (Décamps & Tabacchi, 1994). Apesar de sua inquestionável importância ambiental, as matas ciliares aproximam-se de uma virtual erradicação em várias partes do Brasil (Gibbs, et al., 1980).

A partir dos anos 90, observou-se no Brasil um aumento significativo de estudos em áreas ciliares, devido basicamente a dois fatores: conscientização da sociedade e exigência legal, esta com a implementação do Código Florestal de 1965, que estabelece a zona ciliar como uma área de preservação permanente, e a Lei de Política Agrícola de 1991, que determina a recuperação gradual das

áreas de preservação permanente. No entanto, ao longo do tempo, houve algumas mudanças nos tipos de trabalhos realizados, estando aqueles puramente descritivos não mais em evidência (Brazil, 1998). No entanto, ressalta-se que esses trabalhos deixaram importantes contribuições para a fitogeografia (Pinto, 2002), além de representarem significativos levantamentos da biodiversidade brasileira.

Estudos mais detalhados da florística, fitossociologia e ecologia de matas ciliares em Minas Gerais eram praticamente ausentes na literatura até o início da década de 90 (Gavilanes et al., 1992 a, b; Carvalho et al., 1992, 1995a, 1999). Desde então, vários trabalhos têm se multiplicado no Estado, como, por exemplo, na Zona da Mata (Meira Neto et al., 1997ab), Triângulo Mineiro (Schiavini, 1997; Oliveira-Filho et al., 1997 a, 1998), Vale do Rio Doce (Carvalho et al., 2000), Baixo Paranaíba (Carvalho et al., 1996 b), Alto São Francisco (Carvalho et al., 1999, 2000; Vilela et al., 1998) e Alto e Médio Rio Grande (Carvalho et al., 1992; Carvalho et al., 1996; Gavilanes et al., 1992 a, b; Oliveira-Filho et al., 1995 e 1997; Van den Berg & Oliveira-Filho, 1999, 2000; Vilela et al., 1999).

As matas de brejo ou florestas paludosas foram bastante devastadas no Estado de São Paulo (Torres et al., 1996) e muito pouco estudadas em praticamente todo o Brasil (Toniato et al., 1998). Essa mata tem como característica principal o permanente encharcamento do solo (Ivanauskas *et al.* 1998). Distingue-se dos demais tipos de matas por suas espécies capazes de germinar e crescer em condições de saturação hídrica dos solos, com conseqüente falta de oxigênio (Joly, 1986). Em razão dessas características, tem distribuição naturalmente fragmentada, com baixa diversidade de espécies e características florísticas e estruturais próprias que são distintas dos demais tipos florestais (Toniato et al., 1998).

Uma vasta discussão sobre a categorização das espécies ocorrentes em matas de brejo foi feita por Ivanauskas et al. (1997), os quais consideraram três grupos: espécies peculiares exclusivas, espécies complementares de áreas secas e espécies complementares indiferentes. A falta de trabalhos publicados inviabiliza maiores generalizações sobre esse ambiente, o que dificulta, por exemplo, possíveis propostas de recuperação ciliar que visem não só ao reflorestamento, mas também ao restabelecimento de relações ecológicas dessa tipologia florestal.

Ressalta-se que hoje várias espécies vegetais encontram-se ameaçadas de extinção (Câmara, 1991). A extinção pode ser uma das conseqüências da fragmentação de habitats, fazendo com que algumas espécies passem a ter uma distribuição restrita no ambiente (Pinto, 2002). O tamanho, qualidade, formato do fragmento, em combinação com a produção de sementes, capacidade local de dispersão das espécies e a interação dessas entre si e com o meio abiótico, são fatores que determinam a colonização. Segundo Torres et al., (1992), as matas ciliares ou ribeirinhas encontram-se reduzidas a pequenos fragmentos, tornando, portanto, crucial a sua conservação e recuperação por tratar-se de um ambiente importante de conservação da diversidade biológica que contribui não apenas para reconstituição das matas e a manutenção dos recursos hídricos, mas também para a preservação das próprias espécies e da fauna nativa a elas associadas.

Estudos detalhados da composição florística e ecológica de matas ciliares e paludosas são fundamentais para que se possa preservar ou recuperar esse tipo de vegetação, principalmente no sul de Minas Gerais, onde se encontra reduzido a pequenos fragmentos. Conduziu-se este trabalho com o objetivo geral de caracterizar a comunidade arbustivo-arbórea e verificar possíveis correlações entre as variações em sua estrutura, diversidade e composição de espécies e variáveis ambientais em um fragmento florestal localizado às margens

de um lago natural, no município de Coqueiral, Minas Gerais. Assim, os objetivos específicos foram:

a) Realizar um levantamento florístico e estrutural da comunidade arbustivo-arbórea;

b) Classificar ecologicamente as espécies mais abundantes segundo seus habitats preferenciais, baseando-se em suas correlações com variáveis ambientais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Formações florestais existentes às margens de cursos e reservatórios d'água e no entorno de nascentes apresentam características vegetacionais definidas por uma interação complexa de fatores que estão correlacionados com as condições ambientais, como, por exemplo, as características geológicas, climáticas e hidrológicas. Trata-se, portanto, de um local com alta heterogeneidade ambiental, podendo apresentar padrões fisionômicos distintos, com reflexos aparentes ou não na florística e estrutura da vegetação. Alguns termos normalmente usados para designação dessas formações buscam uma associação da fisionomia da vegetação com a paisagem regional, resultando no uso de termos populares regionais, o que não garante uma similar representação florística (Rodrigues, 2000).

Questões acerca de classificação são sempre focos de polêmica, por ser artificial a tentativa de estabelecer limites para ambientes bastante heterogêneos e complexos. Em razão dessa heterogeneidade, formações florestais localizadas à beira d'água já receberam as mais diversas designações. Essas levam em consideração um conjunto de fatores abióticos locais, como relevo, solo, declividade, períodos de inundação. Assim, têm sido denominadas floresta de

várzea, mata aluvial, floresta paludosa, matas de brejo, mata ciliar, mata de galeria, entre outras. O uso da nomenclatura ribeirinho tem sido defendido por Rodrigues (2000) para referir-se de forma ampla às diversas formações florestais desenvolvidas ao longo dos corpos d'água.

O Brasil destaca-se como um dos países ditos megadiversos e entre seus ecossistemas mais ameaçados estão as matas ribeirinhas. No centro-sul de Minas Gerais, as matas ribeirinhas encontram-se reduzidas a fragmentos esparsos (Oliveira-Filho et al., 1994b). Estudos nessas matas mostraram que, geralmente, esses ecossistemas abrigam dois tipos de ambientes: um sob influência do curso d'água, com espécies adaptadas a inundações, e outro em áreas secas, com espécies típicas desse tipo de ambiente. Salienta-se, portanto, que as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água devem ser largas o suficiente para abranger esses dois tipos de ambiente, funcionando como uma zona de proteção do solo contra erosão e de abrigo para espécies da fauna e flora em paisagens fragmentadas (Rodrigues & Shepherd, 1993; Metzger et al., 1997). Sabe-se que as matas ribeirinhas ocupam as áreas mais dinâmicas da paisagem, (Moring et al., 1985; Elmore & Beschta, 1987; Franklin, 1992; Gregory *et al.*, 1991; Bren, 1993). Essas zonas ripárias estão intimamente ligadas ao curso d'água, mas os seus limites não são facilmente demarcados (Gregory et al., 1991). Algumas alterações comumente ocorrem nessa zona, como, por exemplo, o período de inundação, o tipo de solos e outros fatores físicos, fazendo com que a vegetação que ocupa esse tipo de área presente, em geral, uma alta variação em termos de estrutura, composição e distribuição espacial de espécies (Bren, 1993). Segundo Oliveira Filho (1994c), dentre os agentes perturbadores que atuam nesses tipos de ecossistemas, a inundação é o fator que mais influencia na composição, estrutura e distribuição das espécies. Outros tipos de agentes como variações na fertilidade e textura do solo e no relevo também podem afetar consideravelmente (Joly, 1986; Oliveira Filho, 1994c), favorecendo, assim, a

formação de mosaicos vegetacionais. Já Felfili (1998), em uma mata de galeria no ribeirão Gama, no Distrito Federal, mostrou que a umidade e a luminosidade foram os principais fatores ambientais determinantes na distribuição espacial de espécies. Essas foram divididas em três grupos, de acordo com a distribuição espacial e regeneração natural, em preferenciais de áreas úmidas, preferenciais de áreas secas e preferenciais de áreas de bordas ou clareiras.

A formação florestal ribeirinha atua como um agente extremamente importante em termos ecológicos para a manutenção da qualidade da água dos rios e da fauna aquática, além de servirem de abrigo, fonte de recursos, corredores de dispersão de espécies, etc (Leitão Filho, 1982; Van den Berg, 1995). Funcionando como tamponador (Pedralli & Teixeira, 1997) e regulador dos processos erosivos, as florestas ribeirinhas estabilizam as margens, promovem a ciclagem de nutrientes, freiam o carreamento de sedimentos para o ambiente aquático, facilitam a interação solo-água-fauna, além de promoverem a estabilidade térmica dos corpos d'água, entre outras funções ambientais (Lima, 1989; Pedralli & Teixeira, 1997).

O termo floresta paludosa ou floresta de brejo refere-se à designação popular das florestas sobre solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992 e 1994; Ivanauskas et al., 1997). A mata ou floresta paludosa, segundo Rizzini (1997), é dividida em floresta paludosa amazônica, situada ao longo do rio Amazonas; floresta paludosa litorânea, ao longo do litoral; floresta paludosa austral, no sul do Brasil, e floresta paludosa marítima, representada pelos mangues. Rodrigues (2000) classifica esses tipos vegetacionais como floresta estacional semidecidual ribeirinha com influência fluvial permanente. Essa formação tem recebido também outras designações, como floresta latifoliada higrófila com inundação quase permanente (Leitão Filho, 1982), floresta de várzea (Bertoni e Martins, 1987), mata de brejo (Torres et al., 1994; Ivanauskas

et al., 1997; Paschoal e Cavassan, 1999) e floresta higrófila (Toniato et al., 1998).

A floresta paludosa ou mata de brejo associa-se às pequenas faixas no interior das formações florestais da mata ribeirinha (Barros, 1998). Essas florestas têm distribuição naturalmente fragmentada (Torres et al., 1994; Ivanauskas et al., 1997; Toniato *et al.*, 1998; Paschoal e Cavassan, 1999), pois encontram-se restritas a áreas de solos hidromórficos, como os organossolos, os gleissolos, os neossolos quartzarênico hidromórfico, plintossolos, o neossolo flúvico e, mais raramente, os cambissolos (Jacomine, 2000).

Os fatores que definem a ocorrência de floresta paludosa (fisionomia florestal) ou de campo úmido (fisionomia predominantemente herbácea) nesses solos ainda são pouco conhecidos. No entanto, acredita-se que essa definição seja condicionada por fatores relacionados com a drenagem local, como a presença de impedimentos físicos de drenagem, condição topográfica, características químicas limitantes do solo e outros. Em áreas de maior permanência da água no solo, desenvolver-se-iam formações de plantas herbáceas, enquanto nas áreas sem impedimentos de drenagem superficial ou subsuperficial, desenvolver-se-iam formações do tipo florestal (Rodrigues e Nave, 2000), nas quais a vegetação encontra-se distribuída sobre “montículos”, sendo as porções mais baixas do terreno constantemente alagadas e entre os “montículos” formam-se os canais de drenagem (Toniato et al., 1998).

A fragmentação é um aspecto natural em matas de brejo, o que as torna mais suscetíveis a qualquer ação antrópica. Essas matas possuem composição florística e estrutura específica diferente das descritas para formações florestais assentadas em solos secos (Torres et al., 1994; Ivanauskas et al., 1997; Toniato et al., 1998). Estudos nesse tipo de ambiente são fundamentais para subsidiar a recomposição de áreas hidricamente saturadas; no entanto, são poucos os trabalhos publicados sobre matas de brejo (Toniato et al., 1998). Os trabalhos

realizados permitem, no entanto, algumas generalizações: indícios da influência da vegetação do entorno na composição florística da mata paludosa, presença de espécies que podem ser consideradas indicadoras desse tipo de ambiente (como *Callophyllum brasiliense*, *Talauma ovata* e *Dendropanax cuneatum*), alocação constante em solos hidromórficos e baixa diversidade de espécies.

Fatores que definem a mata paludosa ou de brejo como uma formação florestal com florística, estrutura e condições ambientais próprias precisam ser mais bem descritos e entendidos, garantindo, assim, a sua preservação. Deve ser salientado ainda que as matas paludosas, apesar de sua importância, não são objeto de nenhum estudo no Estado de Minas Gerais, sendo este trabalho pioneiro.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

O remanescente de floresta ribeirinha estudado insere-se no domínio da Mata Atlântica *sensu lato* (Oliveira-Filho & Fontes, 2000) e constitui-se por um “continuum” de duas formações florestais: a floresta estacional semidecidual montana (*sensu* Veloso & Rangel Filho, 1991), predominantemente situada nas partes mais altas, e a floresta estacional semidecidual ribeirinha com influência fluvial permanente (*sensu* Rodrigues, 2000), localizada nas partes mais baixas. Possui uma área de cerca de 10 hectares e está localizado na Fazenda Lagoa, município de Coqueiral, Minas Gerais (21°09'19"S; 45°28'17" W; altitude de 810 a 840 m), às margens de uma lagoa natural, cujas águas descem rumo ao rio Marimbondo, o qual deságua na represa de Furnas (Figura 1). Essa lagoa encontra-se em aparente processo de eutrofização, tendo sido tomada quase que totalmente por taboa (*Typha angustifolia* L.) e salvinia (*Salvinia auriculata* Aubl.). Parte das encostas que circundam o lago é utilizada como zona de plantio, podendo ser responsável pela eutrofização do mesmo, uma vez que terras com grande quantidade de fertilizantes agrícolas podem, mediante escoamento superficial, causar o enriquecimento das águas por nutrientes. Uma segunda possibilidade, que pode até complementar a primeira, seria o processo de assoreamento do lago, talvez provocado pela abertura de uma nova estrada em porção do terreno superior à mata.

Segundo a Estação Climatológica de Lavras, que é a mais próxima, o clima é do tipo Cwb de Köppen (mesotérmico com verões brandos e suaves e estiagem de inverno). A média anual de precipitação é de 1493 mm e a de temperatura, 19,3°C (Vilela & Ramalho, 1979).

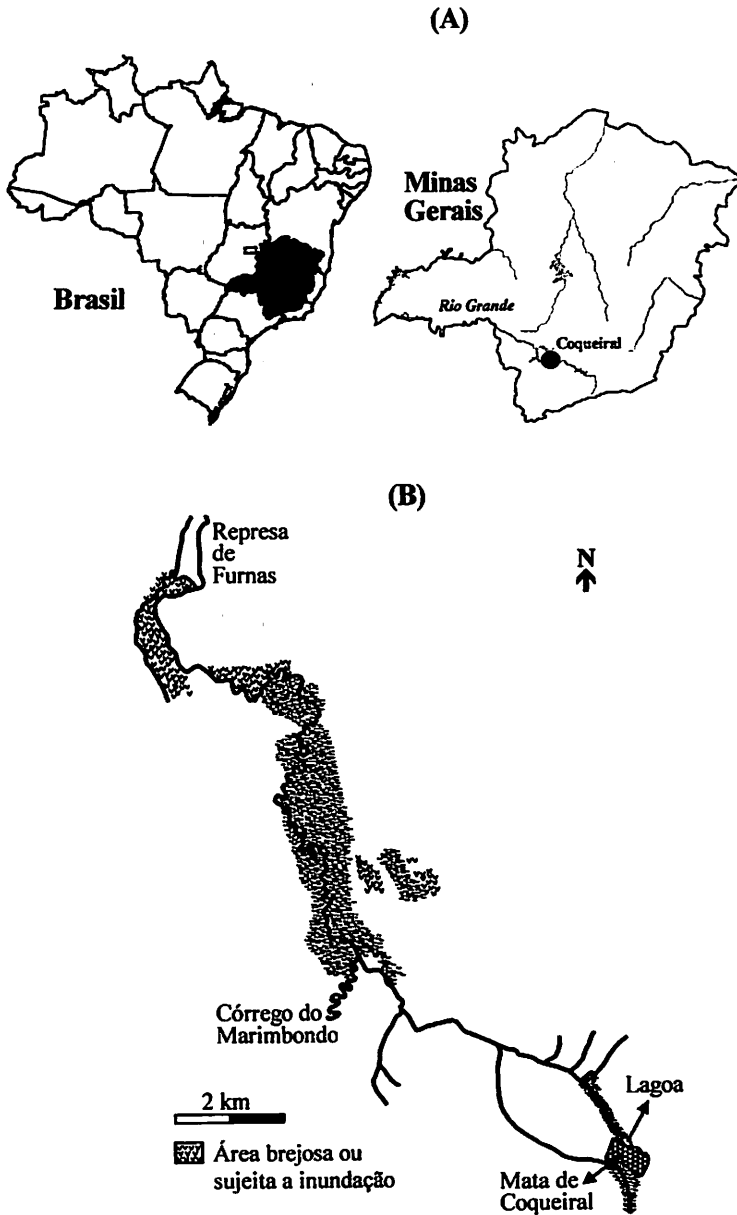


FIGURA 1. (A) Situação geográfica do município de Coqueiral e (B) representação planimétrica da localização do fragmento florestal estudado às margens de uma lagoa natural.

3.2 Levantamento estrutural da comunidade arbórea

O método utilizado para levantamento do estrato arbóreo-arbustivo foi o de parcelas, em que a maior parte da amostragem foi do tipo sistemática. Foram alocadas 25 parcelas de 20 × 20 m, distribuídas em 5 transeções, dispostas da margem do lago até a borda da mata (Figura 2-A). A distância entre parcelas e transeções foi de 20 m. Uma sexta transeção foi alocada de modo preferencial nas porções mais baixas do terreno, onde ocorre o afloramento permanente do lençol freático. As distâncias entre parcelas nesse local foram menores e variáveis, objetivando aumentar a amostragem de espécies típicas desse ambiente, denominado de mata paludosa ou de brejo. A área total amostrada foi de 1 ha. Nas parcelas, os indivíduos foram marcados e tiveram coletados seu número, valor do CAP (circunferência à altura do peito) medido com fita métrica e altura total estimada visualmente. Como critério de inclusão, foram medidos todos os indivíduos com CAP igual ou maior que 15,5 cm. Indivíduos bifurcados abaixo de 1,30 m foram incluídos quando a área basal total dos caules correspondia ao mínimo estipulado.

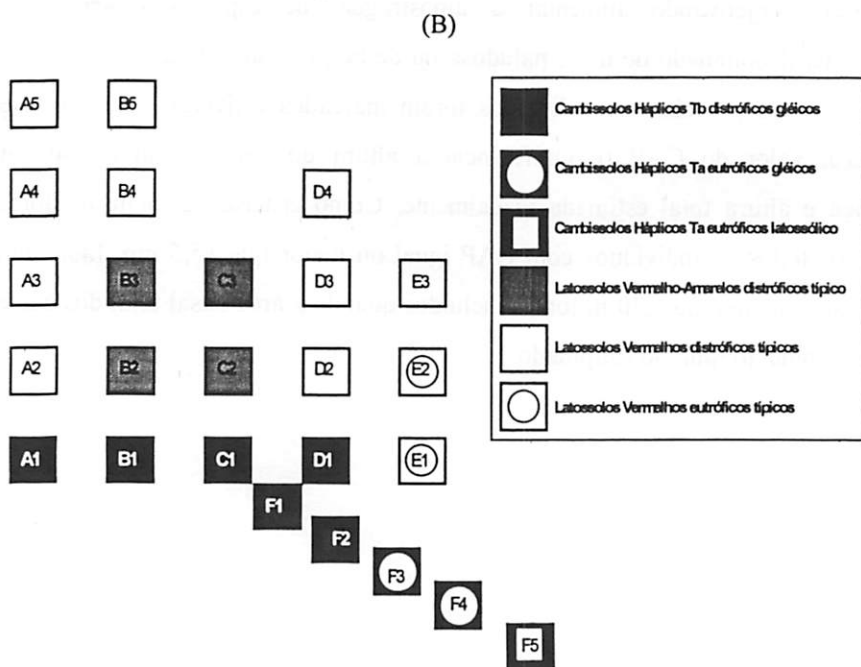
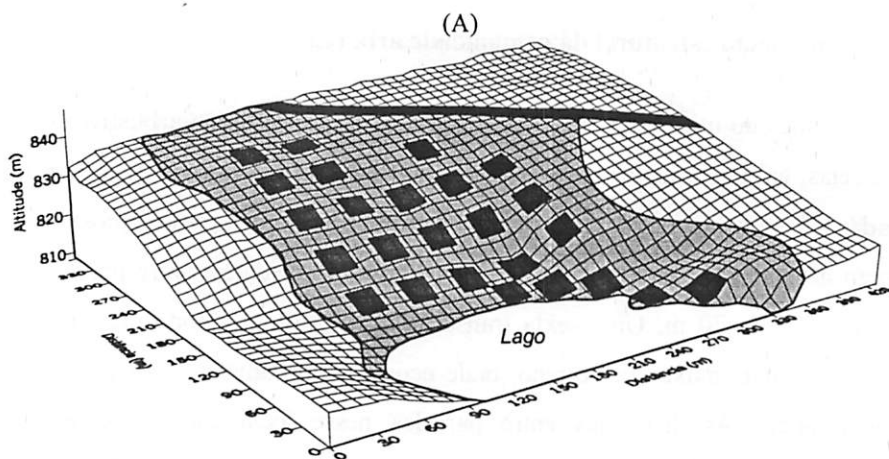


FIGURA 2. (A) Grade de superfície mostrando a distribuição das seis tranções amostrais (A-F) na área de estudos e de suas parcelas de 20 x 20 m. O espaçamento entre as linhas da grade é de 10 m; (B) identificação das parcelas e classificação dos solos.

3.3 Coleta e identificação do material botânico

O levantamento das espécies arbóreo-arbustivas foi conduzido por meio de coleta de ramos para identificação botânica de todos os indivíduos que não foram reconhecidos no campo. Essas coletas foram realizadas no interior das parcelas e também fora, durante caminhadas no fragmento, visando a uma melhor caracterização da área. O trabalho foi executado nos meses de maio e julho de 2002 e as coletas foram auxiliadas por binóculo, para observação de porções vegetativas das árvores, e por podões, para a coleta de ramos altos. O material foi herborizado e incorporado ao Herbário ESAL da Universidade Federal de Lavras.

As identificações foram feitas mediante comparações com espécimes existentes no Herbário ESAL, por consultas à literatura e a especialistas. As espécies foram identificadas nas famílias reconhecidas pelo sistema do *Angiosperm Phylogeny Group* (Judd et al., 1999).

3.4 Topografia, solos e variáveis morfométricas do fragmento.

No centro geométrico de cada parcela, foram coletadas amostras simples de solo superficial (0-20 cm de profundidade), as quais foram analisadas química e granulometricamente Laboratório de Análise Química de solos da UFLA, de acordo com os métodos recomendados pela Embrapa (1997). Os solos foram classificados pelo professor Dr. João José Granate de Sá e Melo Marques (Departamento de Solos da UFLA), com base no novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999). As classes de solos encontradas na área de estudo estão relacionadas na Figura 2-B. As variáveis de solos obtidas foram: pH, P, K, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} , soma de bases trocáveis (SB), índice de saturação de bases (V), matéria orgânica (MO) e teores de areia, silte e argila. Essas foram

comparadas entre os tipos de solos encontrados, utilizando-se análises de variância seguidas de testes de Tukey (Zar, 1996).

O levantamento topográfico foi realizado com o auxílio de hipsômetro de Blume-Leiss e trena, seguindo metodologia já empregada por Oliveira-Filho et al. (1990, 1994b), para avaliar indiretamente as variáveis hidrológicas de solo. Foram medidos os desníveis entre vértices das parcelas e entre as mesmas. Com esses dados, traçaram-se curvas de nível em intervalos de 5 m a partir da margem da lagoa, gerando uma grade de superfície (Figura 2-A). Dos dados obtidos, obtiveram-se as variáveis topográficas cota média e desnível. Para obtenção do primeiro, calculou-se a média das quatro cotas dos vértices de cada parcela; já o segundo foi obtido pela diferença entre cotas máxima e mínima, seguindo metodologia proposta por Oliveira-Filho et al. (1994) e Van den Berg e Oliveira Filho (1999).

Objetivando-se avaliar o efeito borda sobre as parcelas, considerou-se que uma medida eficiente é ainda passível de discussão (Murcia, 1995), pois não deve ser uma medida simples de distância até a borda mais próxima, mas sim que avalie o contorno da borda e a influência dos vários pontos ao longo desse contorno (Malcolm, 1994). Assim, utilizou-se uma medida denominada “fator borda”, que consiste no comprimento linear de contorno do fragmento, medidos entre pontos de intercessão com um círculo cujo raio origina-se no centro da parcela. O comprimento do raio representa o efeito máximo da borda naquele raio sobre a vegetação, tendo sido inicialmente fixado em 70 m para os fragmentos florestais da região (Oliveira-Filho et al., 1997b), posteriormente modificado para 100 m em outros trabalhos (Espírito Santo et al., 2002; Souza, 2001; Botrel, 2001; Rodrigues, 2001), sendo utilizado no presente trabalho o último valor. A margem do rio funciona como um tipo de borda, englobando, possivelmente, umidade do solo, disponibilidade de luz e susceptibilidade a inundações ocasionais, tendo sido utilizada e quantificada neste trabalho,

empregando-se o mesmo método para cálculo do "fator borda", conforme proposto por Souza (2001).

Uma nova variável foi concebida neste trabalho, o rank sucessional, tendo como objetivo verificar a correlação da distribuição das espécies com os diferentes estádios de sucessão do ciclo silvigenético. A classificação dos estádios sucessionais foi baseada em Whitmore (1975) e Oldeman (1990), tendo sido atribuída uma nota para cada estádios sucessional, em que o menor valor refere-se aos estádio iniciais de sucessão e os maiores, aos estádios finais. Os estádios sucessionais e suas respectivas notas foram: clareira (1), construção inicial (2), construção média (3), construção tardia (4), madura (5) e degradação (6). Em campo, cada parcela foi mapeada em seus percentuais de estádios sucessionais encontrados. Em seguida, efetuou-se uma ponderação simples entre percentuais e notas de estádio sucessional para se obter uma nota única por parcela. O mesmo procedimento foi utilizado para a variável drenagem, seguindo a classificação adotada pela EMBRAPA (1999), seguindo a nota uma escala da menor para a maior drenagem encontrada por parcela.

Para obtenção de uma ordenação das parcelas, segundo seus dados ambientais, foi realizada uma análise de componentes principais (PCA). Salienta-se que a PCA apresenta um sério problema quando utilizada em bancos de dados de vegetação, gerando o chamado "efeito ferradura". Esse é devido ao padrão de distribuição tipicamente unimodal das espécies (Kent e Coker, 1992). No entanto, a PCA é de grande eficiência para explicar a variação de dados ambientais. Variáveis ambientais redundantes ou que pouco contribuíram para variação geral foram eliminadas da análise, seguindo procedimento utilizado por Oliveira-Filho et al. (1994a); Van den Berg e Oliveira Filho (1999). As variáveis que permaneceram na matriz geradora da PCA foram: drenagem, pH, cálcio, magnésio, alumínio, índice de saturação de bases, matéria orgânica, silte, argila,

cota e margem, sendo processado pelo software PC-ORD (McCune & Mefford, 1997).

3.5 Análise fitossociológica

4 RESULTADOS

4.1 Composição florística do estrato arbórea-arbustiva

Foram identificadas 243 espécies (162 nas parcelas e 81 em caminhamentos aleatórios). As 243 espécies distribuíram-se em 133 gêneros e 57 famílias (Tabela 1). Os gêneros que apresentaram maiores números de espécies foram *Miconia* (9), *Ocotea* (8), *Casearia*, *Eugenia*, *Myrcia* (6), *Machaerium*, *Nectandra*, *Trichilia* (5), contribuindo juntos com 37,6% das espécies. As famílias que se sobressaíram por apresentarem alta riqueza foram: Fabaceae (31), Myrtaceae (29 espécies), Lauraceae (17), Melastomataceae (13), Rubiaceae e Euphorbiaceae (11), Meliaceae (9), as quais representaram 45,3% da flora. Vinte famílias (37,3%) foram representadas por apenas 1 espécie.

Avaliando-se a composição florística separadamente das amostras de cada um dos habitats do fragmento, observou-se que tanto a mata paludosa quanto a de encosta apresentaram o mesmo número de famílias (39). No interior das unidades amostrais da mata paludosa, foi constatada a presença de 102 espécies. Destacaram-se como famílias de maior riqueza: Fabaceae (13), Lauraceae e Myrtaceae (12 espécies), Meliaceae (6), Annonaceae (5) e Flacourtiaceae e Rubiaceae (4), representando 54,9% da flora da mata paludosa. Cerca de 51,4% das famílias nesse ambiente apresentaram somente uma espécie. Os gêneros com maior riqueza foram: *Ocotea* (6 espécies), *Trichilia* (5), *Machaerium* (4), *Casearia*, *Eugenia* e *Protium* (3). Já no ambiente encosta, foram registradas a presença de 119 espécies, destacando-se as famílias Fabaceae (21 espécies), Lauraceae (15), Myrtaceae (14), Flacourtiaceae (8), Annonaceae (6). Cerca de 53,8% das famílias foram representadas por uma única espécie. Os gêneros que se sobressaíram nesse ambiente foram: *Casearia* e *Ocotea* (6 espécies), *Eugenia* e *Machaerium* e *Nectandra* (4).

TABELA 1. Listagem florística das espécies arbustivo-arbóreas da Floresta Semidecidual Montana e Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha com Influência Fluvial Permanente, no município de Coqueiral, MG. As espécies estão dispostas em ordem alfabética das famílias botânicas e seguidas de seu número de registro no Herbário ESAL. Espécies indicadas por * foram registradas apenas no levantamento florístico.

Famílias e espécies	Nº
ANACARDIACEAE	12332
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engler	* 12329
<i>Tapirira guianensis</i> Aublet	12330
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) Mitchell	
ANNONACEAE	
<i>Annona cacans</i> Warm.	16367
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	14936
<i>Gutteria nigrescens</i> Mart.	12648
<i>Rollinia laurifolia</i> Schtdl.	16371
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fries) R.E.Fries	16372
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	15607
<i>Xylopia brasiliensis</i> Sprengel	16374
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	* 12647
APOCYNACEAE	
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	* 17561
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	16377
<i>Malouetia arborea</i> (Vell.) Miers	14865
AQUIFOLIACEAE	
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	16380
<i>Ilex cognata</i> Reissek	17562
ARALIACEAE	
<i>Aralia warmingiana</i> (E.Marchal) Harms	17563
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne & Planchon	16382
<i>Schefflera acuminata</i> (E.Marchal) D.Frodin	17564
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schtdl.) D.Frodin	* 16679
ARECACEAE	
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	* 16385
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	16903

'...continua...'

TABELA 1, cont.

Famílias e espécies	Nº
ASTERACEAE	
<i>Eupatorium inulaefolium</i> Kunth	* 17069
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	* 16744
<i>Vernonanthura diffusa</i> (Less.) H.Robinson	17565
BIGNONIACEAE	
<i>Cybistax antispyhillitica</i> Mart.	13245
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	* 16390
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Rizz.	* 16391
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	16392
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandw.	17566
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	* 14616
BORAGINACEAE	
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	* 16396
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab.	* 16397
BURSERACEAE	
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aublet) Marchand	17567
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engler	16399
<i>Protium widgrenii</i> Engler	12607
CECROPIACEAE	
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	16403
CELASTRACEAE	
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) A.C.Smith	* 12378
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	* 14848
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) G.Don	12842
CELTIDACEAE	
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacquin) Sargent	* 15726
CHRYSOBALANACEAE	
<i>Licania octandra</i> (Hoffm.) Kuntze	17570
CLUSIACEAE	
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	12814
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	17568
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	17569

‘...continua...’

TABELA 1, cont.

Famílias e espécies	Nº
COMBRETACEAE	
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	* 14555
CONNARACEAE	
<i>Connarus regnellii</i> G.Schellenb.	16768
CUNONIACEAE	
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	* 16428
CYATHEACEAE	
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	* 13395
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	17571
ERYTHROXYLACEAE	
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	* 17094
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	* 17560
EUPHORBIACEAE	
<i>Actinostemon concolor</i> (Sprengel) Müll.Arg.	12815
<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didrichs) Pax	17572
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	16783
<i>Croton floribundus</i> Sprengel	12812
<i>Croton piptocalyx</i> Müll.Arg.	* 17380
<i>Croton urucurana</i> Baillon	* 16440
<i>Hyeronima ferruginea</i> Müll.Arg.	* 16441
<i>Maprounea guianensis</i> Aublet	17573
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	* 16443
<i>Savia dictyocarpa</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.	14556
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Sprengel	* 12186
FABACEAE CAESALPINIOIDEAE	
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bongard) Steudel	17577
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	12861
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	16493
<i>Sclerolobium rugosum</i> Mart.	* 16494
<i>Senna macranthera</i> (Vell.) Irwin & Barneby	11558
<i>Senna multijuga</i> (L.C.Rich.) Irwin & Barneby	* 16497

'...continua...'

TABELA 1, cont.

Famílias e espécies	Nº
FABACEAE FABOIDEAE	
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	17578
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	* 16510
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	17579
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	* 16514
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az. Tozzi & H.C. Lima	* 16515
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	17580
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	16847
<i>Machaerium lanceolatum</i> (Vell.) Macbr.	17581
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	05919
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	11532
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	17582
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	17583
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	16524
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	16523
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	* 16889
<i>Sweetia fruticosa</i> Sprengel	14673
FABACEAE MIMOSOIDEAE	
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	17584
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	17585
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	17586
<i>Inga marginata</i> Willd.	17587
<i>Inga striata</i> Benth.	12867
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & Grimes	* 16505
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	* 16507
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i> (Benth.) Rausch.	17588
<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	17589
FLACOURTIACEAE	
<i>Casearia aculeata</i> Jacquin	17574
<i>Casearia decandra</i> Jacquin	09614
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	09729
<i>Casearia obliqua</i> Sprengel	12839
<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	09598
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl	17575
<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos) Eichler	12837
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	17576

'...continua...'

TABELA 1, cont.

Famílias e espécies	Nº
ICACINACEAE	
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard	17590
LACISTEMACEAE	
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	16460
LAURACEAE	
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	17591
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	16804
<i>Endlicheria paniculata</i> (Sprengel) Macbr.	17592
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	17593
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	17594
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	12853
<i>Nectandra megapotamica</i> (Sprengel) Mez	16808
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	12845
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	17595
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisner) Mez	12854
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisner) Mez	17596
<i>Ocotea elegans</i> Mez	17597
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	17598
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	17599
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	12851
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	12849
<i>Persea pyrifolia</i> Nees & Mart.	12850
LECYTHIDACEAE	
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	17600
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	17013
LOGANIACEAE	
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Sprengel) Mart.	* 16838
LYTHRACEAE	
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	13103
MAGNOLIACEAE	
<i>Talauma ovata</i> A.St.-Hil.	16842
MALPIGHIACEAE	
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	* 08663

‘...continua...’

TABELA 1, cont.

Famílias e espécies	Nº
MALVACEAE	
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	* 13091
<i>Luehea candicans</i> Mart.	* 16853
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	16616
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	* 09462
MELASTOMATACEAE	
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	* 09901
<i>Leandra scabra</i> DC.	09900
<i>Leandra sericea</i> DC.	* 09905
<i>Miconia albicans</i> Triana	* 00744
<i>Miconia argyrophylla</i> DC.	09903
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	* 11637
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	17601
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	* 12880
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	17602
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	* 11882
<i>Miconia pepericarpa</i> DC.	* 09918
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn	* 09802
<i>Miconia tristis</i> Sprengel	17603
MELIACEAE	
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	09604
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	* 10113
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	* 16554
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	* 12233
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	17604
<i>Trichilia claussenii</i> C.DC.	17605
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C.DC.	17606
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	16863
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	17607
MONIMIACEAE	
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	16864
MORACEAE	
<i>Ficus insipida</i> Willd.	* 17159
<i>Ficus mexiae</i> Standley	* 16868
<i>Ficus pertusa</i> L.f.	17608

‘...continua...’

TABELA 1, cont.

Famílias e espécies	Nº
MORACEAE	
<i>Ficus tomentella</i> (Miq.) Miq.	17162
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don.	* 16869
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baillon) W.Burger	16870
MYRSINACEAE	
<i>Myrsine coriacea</i> (Swartz) R.Br.	17620
<i>Myrsine intermedia</i> (Mez) Pipoly	17621
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	* 11533
<i>Stylogyne ambigua</i> (Mart.) Mez	17622
MYRTACEAE	
<i>Calycorectes acutatus</i> (Miq.) Toledo	16465
<i>Calyptranthes clusiiifolia</i> (Miq.) O.Berg	* 12927
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart.	17609
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	* 16877
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg	17610
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	17611
<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	17612
<i>Eugenia florida</i> DC.	12925
<i>Eugenia handroana</i> D.Legrand	17613
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	17614
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	* 12934
<i>Eugenia sp.</i> (nova)	* 01200
<i>Eugenia stictosepala</i> Kiaersk.	* 15710
<i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) D.Legrand	12931
<i>Gomidesia anacardiifolia</i> (Gardner) O.Berg	17615
<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	17616
<i>Myrcia breviramis</i> (O.Berg) D.Legrand	* 16477
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	09624
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	* 16889
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	* 16890
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	* 16891
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aublet) DC.	* 16892
<i>Myrciaria floribunda</i> (West) O.Berg	09862
<i>Plinia grandifolia</i> (Mattos) Sobral	17617
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	12503

‘...continua...’

TABELA 1, cont.

Famílias e espécies	Nº
MYRTACEAE	
<i>Psidium robustum</i> O.Berg	17618
<i>Psidium rufum</i> Mart.	17619
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	17624
<i>Siphoneugena kuhlmannii</i> Mattos	17625
NYCTAGINACEAE	
<i>Guapira graciliflora</i> (Schmidt) Lundell	* 03105
OCHNACEAE	
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart. & Nees) Engler	17623
OLACACEAE	
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	17626
PHYTOLACCACEAE	
<i>Seguieria langsdorffii</i> Moq.	17627
PICRAMNIACEAE	
<i>Picramnia sellowii</i> Planchon	* 14576
PIPERACEAE	
<i>Piper amalago</i> L.	17628
<i>Piper arboreum</i> Aublet	17629
<i>Piper cernuum</i> Vell.	17630
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	* 09726
PROTEACEAE	
<i>Roupala montana</i> Aublet	08786
ROSACEAE	
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urban	* 16574
RUBIACEAE	
<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K.Schum.	16911
<i>Alseis floribunda</i> Schott	17631
<i>Amaioua guianensis</i> Aublet	12955
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacquin) K.Schum.	17632
<i>Genipa americana</i> L.	17633
<i>Ixora warmingii</i> Müll.Arg.	17634
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	* 13227

'...continua...'

TABELA 1, cont.

Famílias e espécies	Nº
RUBIACEAE	
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacquin	* 16585
<i>Psychotria deflexa</i> DC.	* 16919
<i>Psychotria hastisepala</i> Müll.Arg.	* 16587
<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Müll.Arg.	09860
RUTACEAE	
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engler	17204
<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engler	16922
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	16923
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	* 16595
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sargent	* 16596
<i>Zanthoxylum petiolare</i> A.St.-Hil. & Tul.	17635
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	16598
SAPINDACEAE	
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	16925
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	13330
<i>Matayba guianensis</i> Aublet	* 16601
<i>Matayba juglandifolia</i> (Cambess.) Radlk.	12559
SAPOTACEAE	
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engler	17636
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	17637
SIPARUNACEAE	
<i>Siparuna cujabana</i> (Mart.) A.DC.	* 01316
<i>Siparuna guianensis</i> Aublet	09687
SOLANACEAE	
<i>Cestrum laevigatum</i> Schtdl.	* 16931
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	17638
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	* 16608
STYRACACEAE	
<i>Styrax camporus</i> Pohl	17639

'...continua...'

TABELA 1, cont.

Famílias e espécies	Nº
THYMELAEACEAE	
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisner) Nevling	* 09938
VERBENACEAE	
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	* 16944
<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham.	17640
<i>Vitex cymosa</i> Bert.	* 16623
<i>Vitex megapotamica</i> (Sprengel) Moldenke	01600
<i>Vitex polygama</i> Cham.	* 12974
VOCHYSIACEAE	
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	06177
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	16306
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	11564

4.2 Análise estrutural da comunidade arbórea-arbustiva

Nas parcelas, foram amostrados 1493 indivíduos (Tabela 2). As famílias que se destacaram por apresentarem abundância elevada foram: Rutaceae (262), Euphorbiaceae (171), Fabaceae (156), Magnoliaceae (148), Myrtaceae (111), Lauraceae (107), Meliaceae (73), e Anarcadiaceae (51), totalizando 72,3% dos indivíduos amostrados. As espécies com maiores VIs foram *Ficus tomentella*, *Talauma ovata*, *Actinostemon concolor*, *Galipea jasminiflora* e *Metrodorea stipularis*. Destacaram-se por apresentar alta dominância no levantamento geral: *Ficus tomentella*, *Talauma ovata*, *Metrodorea stipularis*, *Cryptocarya aschersoniana* e *Copaifera langsdorffii*. As espécies que registraram maiores frequências por parcela foram: *Actinostemon concolor*, *Galipea jasminiflora*, *Metrodorea stipularis* e *Copaifera langsdorffii*.

A mata de Coqueiral apresentou área basal de $36,38 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$, um índice de Shannon de $3,49 \text{ nats.indivíduo}^{-1}$, sendo 0,77 a equabilidade de Pielou.

O ambiente paludoso, formado pelas parcelas A1, B1, C1, D1, F1, F2, F3, e F4, apresentou 592 indivíduos, distribuídos em 102 espécies, das quais 36,27% foram representados por um só indivíduo. Destacaram-se por serem famílias detentoras de alta abundância: Magnoliaceae (146 indivíduos), Clusiaceae (47), Lauraceae (42) e Meliaceae (34). As espécies que se destacaram por serem detentoras de elevados VI(s) foram: *Talauma ovata*, *Ficus tomentella*, *Actinostemon concolor*, *Tapirira obtusa* e *Dendropanax cuneatus*. O brejo apresentou área basal de $36,13 \text{ m}^2\text{ha}$, índice de Shannon de $3,49 \text{ nats.indivíduo}^{-1}$ e 0,75 de equabilidade de Pielou.

O hábitat encosta, representado pelas demais 17 parcelas, contou com 901 indivíduos e 119 espécies (36,13% com 1 único indivíduo). As famílias que apresentaram elevadas abundâncias foram: Rutaceae (230 indivíduos), Euphorbiaceae (162), Fabaceae (118), Myrtaceae (90). Os maiores VIs verificados nesse ambiente foram os das espécies *Galipea jasminiflora*,

Metrodorea stipularis, *Actinostemon concolor*, *Ficus tomentella*, *Cryptocarya aschersoniana* e *Copaifera langsdorffii* (vide Tabela, 3). A encosta apresentou uma área basal de 36,50 m²/ha, índice de Shannon de 3,6 nats.indivíduo⁻¹ e equabilidade de Pielou de 0,76.

4.3. Análise das correlações espécie-ambiente

4.3.1 Levantamento topográfico, de solos e das variáveis morfométricas.

Na mata de Coqueiral, foram identificados seis subgrupos de solos dentro das unidades amostrais da área de estudo: (a) Cambissolos Háplicos Tb Distróficos gleico, (b) Cambissolos Háplicos Ta Eutróficos gleico, (c) Cambissolos Háplicos Ta Eutróficos típico, (d) Latossolos Vermelhos Distróficos típicos, (e) Latossolos Vermelhos Eutróficos típicos, (f) Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos típicos. Os dois primeiros tipos são de solos alocados em parcelas de ambientes brejosos (A1, B1, C1, D1, F1, F2, F3, F4), onde praticamente toda a área encontra-se em ambiente muito mal drenado, em um nível topográfico inferior e com permanente afloramento do lençol freático. Os demais tipos de solos foram amostrados no hábitat encosta, que ocupa áreas superiores do terreno, sendo bem drenados (vide Figura 2).

De acordo com a Tabela 5, os seis subgrupos de solos apresentaram diferenças significativas entre si para 11 das 16 variáveis comparadas. As variáveis pH, cálcio, magnésio, matéria orgânica e areia aumentaram ao longo do gradiente que vai dos solos distróficos aos eutróficos. Os solos que ocorreram em cotas inferiores foram os Cambissolos gleicos (distróficos e eutróficos), e a variável margem apresentou valores significativamente mais altos nesses subgrupos. O alumínio apresentou um teor bastante elevado no Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico. A variável saturação por base separou claramente os solos eutróficos dos distróficos. Não houve diferenças

significativas entre os seis solos para as variáveis desnível, borda, fósforo, potássio e silte.

Na Figura 3 encontra-se o diagrama de ordenação das amostras de solos pela análise de componentes principais (PCA). O diagrama representa os dois primeiros eixos com a distribuição das parcelas e das onze variáveis ambientais correlacionadas. O eixo 1 foi o que mais contribuiu na discriminação dos quatro grupos verificados. O primeiro grupo, concentrado acima à esquerda do diagrama, mostra um aglomerado de parcelas que apresentam solos do tipo Latossolo Vermelho (distrófico e eutrófico). Parcelas com solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico formaram um segundo conjunto bastante coeso, localizado abaixo à esquerda do diagrama. As parcelas alocadas em Cambissolo Distrófico gleico formaram um terceiro grupo disperso. Já o Cambissolo Eutrófico gleico e o Cambissolo Eutrófico típico mantiveram-se próximos, formando um último conjunto.

Nas Tabelas 6 e 7, são apresentadas as variações da estrutura fisionômica das parcelas nos diferentes tipos de solos e nos ambientes paludoso e encosta, respectivamente. Observou-se que o Cambissolo eutrófico típico apresentou uma área basal muito superior aos demais tipos de solos. Os solos distróficos tenderam a apresentar altura média inferior aos eutróficos. Verificou-se no ambiente paludoso uma densidade de indivíduos e altura média superiores ao ambiente encosta.

TABELA 2. Relação das espécies arbustivo-arbóreas amostradas em 25 parcelas de 20 x 20 m na Floresta Semidecidual Montana e Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha com Influência Fluvial Permanente, no município de Coqueiral, MG, com seus parâmetros fitossociológicos: NI = número de indivíduos; NA = número de parcelas com ocorrência da espécie; AB = área basal; D = diâmetro máximo; H = altura máxima; DA = densidade absoluta; FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta e VI = valor de importância. Espécies ordenadas por VI decrescente.

Espécie	NI	NA	AB m ²	D cm	H m	DA ind/ha ⁻¹	FA %	DoA m ² /ha ⁻¹	VI
<i>Ficus tomentella</i>	6	5	7,859	114,4	44,0	6,0	20,0	7,859	22,90
<i>Talauma ovata</i>	148	9	3,749	14,9	24,0	148,0	36,0	3,749	21,89
<i>Actinostemon concolor</i>	179	22	0,890	7,5	18,0	179,0	88,0	0,890	18,43
<i>Galipea jasminiflora</i>	175	18	0,761	7,2	9,5	175,0	72,0	0,761	17,09
<i>Metrodorea stipularis</i>	70	17	2,706	16,7	31,0	70,0	68,0	2,706	15,18
<i>Copaifera langsdorffii</i>	49	16	2,159	18,2	28,0	49,0	64,0	2,159	12,08
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	18	11	2,577	37,0	29,0	18,0	44,0	2,577	10,25
<i>Tapirira obtusa</i>	35	12	1,002	16,9	16,0	35,0	48,0	1,002	7,25
<i>Calophyllum brasiliense</i>	45	6	0,750	12,4	17,5	45,0	24,0	0,750	6,16
<i>Dendropanax cuneatus</i>	34	10	0,757	14,7	19,0	34,0	40,0	0,757	6,15
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	9	8	1,440	39,4	30,0	9,0	32,0	1,440	5,99
<i>Myrcia fallax</i>	34	10	0,310	9,9	12,5	34,0	40,0	0,310	4,92
<i>Trichilia emarginata</i>	21	8	0,566	15,7	25,0	21,0	32,0	0,566	4,40
<i>Miconia argyrophylla</i>	31	7	0,371	11,4	21,0	31,0	28,0	0,371	4,35
<i>Aniba firmula</i>	24	9	0,394	11,9	27,0	24,0	36,0	0,394	4,30
<i>Siphoneugena densiflora</i>	22	10	0,263	10,8	16,0	22,0	40,0	0,263	3,99
<i>Ocotea elegans</i>	18	11	0,251	11,3	17,0	18,0	44,0	0,251	3,86
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	15	9	0,439	14,3	28,0	15,0	36,0	0,439	3,82
<i>Protium widgrenii</i>	13	9	0,241	13,7	15,0	13,0	36,0	0,241	3,14
<i>Luehea divaricata</i>	11	7	0,399	18,2	18,0	11,0	28,0	0,399	3,09
<i>Tapirira guianensis</i>	16	7	0,249	13,0	21,0	16,0	28,0	0,249	3,01
<i>Tabebuia serratifolia</i>	6	5	0,530	30,5	29,0	6,0	20,0	0,530	2,75
<i>Siparuna guianensis</i>	17	8	0,060	6,6	8,0	17,0	32,0	0,060	2,74

'...continua...'

TABELA 2, cont.

Espécie	NI	NA	AB m ²	D cm	H m	DA ind/ha ⁻¹	FA %	DoA m ² /ha ⁻¹	VI
<i>Mollinedia widgrenii</i>	11	9	0,101	10,2	11,5	11,0	36,0	0,101	2,62
<i>Machaerium nictitans</i>	12	4	0,313	15,7	24,0	12,0	16,0	0,313	2,38
<i>Machaerium villosum</i>	11	4	0,268	15,7	22,0	11,0	16,0	0,268	2,19
<i>Trichilia pallida</i>	11	7	0,067	8,2	12,0	11,0	28,0	0,067	2,17
<i>Trichilia claussenii</i>	15	3	0,219	12,9	13,5	15,0	12,0	0,219	2,15
<i>Casearia sylvestris</i>	10	7	0,085	9,4	16,0	10,0	28,0	0,085	2,15
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	7	6	0,178	15,4	17,0	7,0	24,0	0,178	2,03
<i>Cabralea canjerana</i>	8	6	0,109	11,4	16,0	8,0	24,0	0,109	1,91
<i>Trichilia catigua</i>	10	6	0,057	8,1	13,0	10,0	24,0	0,057	1,90
<i>Zanthoxylum petiolare</i>	9	5	0,145	13,2	15,0	9,0	20,0	0,145	1,90
<i>Psidium robustum</i>	8	5	0,142	13,6	18,0	8,0	20,0	0,142	1,82
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	8	5	0,124	13,4	22,0	8,0	20,0	0,124	1,77
<i>Cupania vernalis</i>	7	6	0,081	11,2	13,0	7,0	24,0	0,081	1,76
<i>Acacia glomerosa</i>	7	3	0,229	18,3	19,0	7,0	12,0	0,229	1,64
<i>Psidium rufum</i>	7	5	0,071	10,4	8,0	7,0	20,0	0,071	1,56
<i>Heisteria silvianii</i>	8	5	0,032	6,9	16,0	8,0	20,0	0,032	1,52
<i>Platypodium elegans</i>	11	3	0,081	9,1	10,5	11,0	12,0	0,081	1,50
<i>Psychotria sessilis</i>	8	5	0,023	6,0	6,0	8,0	20,0	0,023	1,49
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	5	0,062	10,7	14,0	6,0	20,0	0,062	1,47
<i>Croton floribundus</i>	6	4	0,113	13,1	19,0	6,0	16,0	0,113	1,43
<i>Eugenia excelsa</i>	9	3	0,098	11,0	9,0	9,0	12,0	0,098	1,41
<i>Ixora warmingii</i>	6	5	0,043	8,6	11,0	6,0	20,0	0,043	1,41
<i>Alseis floribunda</i>	4	2	0,272	25,8	24,0	4,0	8,0	0,272	1,37
<i>Inga marginata</i>	9	3	0,081	10,0	14,5	9,0	12,0	0,081	1,36
<i>Casearia aculeata</i>	6	5	0,022	6,8	13,0	6,0	20,0	0,022	1,36
<i>Cyathea phalerata</i>	9	3	0,068	9,5	3,0	9,0	12,0	0,068	1,33
<i>Protium heptaphyllum</i>	5	4	0,095	14,7	24,0	5,0	16,0	0,095	1,31
<i>Platycyamus regnellii</i>	4	4	0,109	13,4	18,0	4,0	16,0	0,109	1,28
<i>Andira fraxinifolia</i>	5	5	0,015	6,1	5,5	5,0	20,0	0,015	1,27
<i>Ocotea glaziovii</i>	5	4	0,078	13,0	11,0	5,0	16,0	0,078	1,26
<i>Roupala brasiliensis</i>	4	4	0,082	14,2	14,0	4,0	16,0	0,082	1,21
<i>Bauhinia longifolia</i>	6	4	0,030	7,7	9,0	6,0	16,0	0,030	1,20
<i>Nectandra cissiflora</i>	6	3	0,083	12,5	11,0	6,0	12,0	0,083	1,17

'...continua...'

TABELA 2, cont.

Espécie	NI	NA	AB m ²	D cm	H m	DA ind/ha ⁻¹	FA %	DoA m ² /ha ⁻¹	VI
<i>Xylosma ciliatifolium</i>	5	4	0,032	8,5	10,0	5,0	16,0	0,032	1,14
<i>Nectandra grandiflora</i>	4	4	0,048	11,1	11,0	4,0	16,0	0,048	1,11
<i>Salacia elliptica</i>	4	2	0,155	19,6	18,0	4,0	8,0	0,155	1,05
<i>Trichilia silvatica</i>	8	2	0,052	8,5	14,0	8,0	8,0	0,052	1,04
<i>Amaioua guianensis</i>	4	4	0,022	7,8	8,0	4,0	16,0	0,022	1,04
<i>Piper cernuum</i>	8	2	0,039	7,5	7,0	8,0	8,0	0,039	1,00
<i>Eugenia handroana</i>	5	2	0,113	15,8	8,0	5,0	8,0	0,113	1,00
<i>Malouetia arborea</i>	1	1	0,258	57,3	33,0	1,0	4,0	0,258	0,95
<i>Solanum cernuum</i>	5	3	0,018	6,8	7,0	5,0	12,0	0,018	0,92
<i>Machaerium</i>									
<i>brasiliense</i>	4	2	0,091	15,6	13,0	4,0	8,0	0,091	0,88
<i>Xylopiya brasiliensis</i>	3	3	0,054	13,8	16,0	3,0	12,0	0,054	0,88
<i>Casearia ulmifolia</i>	4	3	0,021	8,1	10,0	4,0	12,0	0,021	0,86
<i>Casearia decandra</i>	4	3	0,017	7,0	12,0	4,0	12,0	0,017	0,85
<i>Tabebuia umbellata</i>	3	2	0,095	17,0	19,0	3,0	8,0	0,095	0,82
<i>Albizia polycephala</i>	3	3	0,024	10,0	13,5	3,0	12,0	0,024	0,80
<i>Hymenaea courbaril</i>	5	2	0,031	8,4	8,5	5,0	8,0	0,031	0,78
<i>Eugenia cerasiflora</i>	3	3	0,015	7,7	10,0	3,0	12,0	0,015	0,78
<i>Machaerium hirtum</i>	3	3	0,015	7,8	9,0	3,0	12,0	0,015	0,78
<i>Cecropia glaziovii</i>	3	3	0,013	7,1	6,5	3,0	12,0	0,013	0,77
<i>Siphoneugena</i>									
<i>kuhlmannii</i>	3	3	0,011	6,9	9,0	3,0	12,0	0,011	0,77
<i>Qualea multiflora</i>	3	3	0,008	5,8	8,5	3,0	12,0	0,008	0,76
<i>Eugenia involucrata</i>	3	3	0,008	5,6	7,0	3,0	12,0	0,008	0,76
<i>Xylosma prockia</i>	3	2	0,048	14,0	15,0	3,0	8,0	0,048	0,69
<i>Campomanesia</i>									
<i>velutina</i>	4	2	0,018	7,5	6,0	4,0	8,0	0,018	0,67
<i>Duguetia lanceolata</i>	2	2	0,053	15,7	19,0	2,0	8,0	0,053	0,64
<i>Genipa americana</i>	4	1	0,068	14,2	17,0	4,0	4,0	0,068	0,63
<i>Eugenia florida</i>	3	2	0,017	8,2	10,5	3,0	8,0	0,017	0,60
<i>Myrsine intermedia</i>	3	2	0,014	7,4	7,5	3,0	8,0	0,014	0,60
<i>Rollinia laurifolia</i>	2	2	0,041	14,2	13,0	2,0	8,0	0,041	0,60
<i>Vitex megapotamica</i>	2	2	0,041	16,1	16,0	2,0	8,0	0,041	0,60
<i>Plinia grandifolia</i>	1	1	0,126	40,1	32,0	1,0	4,0	0,126	0,59

'...continua...'

TABELA 2, cont.

Espécie	NI	NA	AB m ²	D cm	H m	DA ind/ha ⁻¹	FA %	DoA m ² /ha ⁻¹	VI
<i>Guatteria nigrescens</i>	3	2	0,009	6,2	8,5	3,0	8,0	0,009	0,58
<i>Protium spruceanum</i>	2	2	0,032	14,3	14,0	2,0	8,0	0,032	0,58
<i>Savia dictyocarpa</i>	1	1	0,120	39,2	19,0	1,0	4,0	0,120	0,58
<i>Gomidesia</i>									
<i>anacardiifolia</i>	2	2	0,016	9,6	11,0	2,0	8,0	0,016	0,53
<i>Seguiera langsdorffii</i>	2	2	0,016	9,8	4,0	2,0	8,0	0,016	0,53
<i>Marlierea racemosa</i>	2	2	0,010	8,0	11,5	2,0	8,0	0,010	0,52
<i>Stylogyne ambigua</i>	2	2	0,011	8,0	7,5	2,0	8,0	0,011	0,52
<i>Piper arboreum</i>	2	2	0,007	6,5	4,5	2,0	8,0	0,007	0,51
<i>Endlicheria paniculata</i>	2	2	0,008	7,0	8,0	2,0	8,0	0,008	0,51
<i>Ilex cerasifolia</i>	2	2	0,005	5,4	7,5	2,0	8,0	0,005	0,50
<i>Ocotea corymbosa</i>	1	1	0,086	33,1	22,0	1,0	4,0	0,086	0,48
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	1	0,081	32,2	15,0	1,0	4,0	0,081	0,47
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	2	1	0,052	18,0	13,5	2,0	4,0	0,052	0,46
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	1	0,078	31,5	18,0	1,0	4,0	0,078	0,46
<i>Lafoensia pacari</i>	3	1	0,025	9,2	6,5	3,0	4,0	0,025	0,45
<i>Cariniana legalis</i>	1	1	0,068	29,4	19,0	1,0	4,0	0,068	0,43
<i>Sweetia fruticosa</i>	1	1	0,060	27,7	24,0	1,0	4,0	0,060	0,41
<i>Calycorectes acutatus</i>	1	1	0,052	25,8	13,0	1,0	4,0	0,052	0,39
<i>Inga striata</i>	1	1	0,048	24,8	12,0	1,0	4,0	0,048	0,38
<i>Nectandra</i>									
<i>oppositifolia</i>	2	1	0,022	11,8	11,5	2,0	4,0	0,022	0,37
<i>Schefflera acuminata</i>	1	1	0,042	23,1	13,0	1,0	4,0	0,042	0,36
<i>Cytharexylum</i>									
<i>myrianthum</i>	2	1	0,014	8,6	9,5	2,0	4,0	0,014	0,35
<i>Matayba juglandifolia</i>	2	1	0,014	9,2	13,5	2,0	4,0	0,014	0,35
<i>Vochysia tucanorum</i>	2	1	0,015	9,6	8,0	2,0	4,0	0,015	0,35
<i>Vochysia magnifica</i>	1	1	0,036	21,5	14,0	1,0	4,0	0,036	0,35
<i>Ormosia arborea</i>	2	1	0,006	6,1	7,0	2,0	4,0	0,006	0,33
<i>Miconia latecrenata</i>	2	1	0,005	5,3	7,0	2,0	4,0	0,005	0,33
<i>Miconia cinerascens</i>	2	1	0,006	6,3	5,0	2,0	4,0	0,006	0,33
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	0,031	19,7	15,0	1,0	4,0	0,031	0,33
<i>Senna macranthera</i>	1	1	0,030	19,4	8,5	1,0	4,0	0,030	0,33
<i>Annona cacans</i>	1	1	0,027	18,5	12,5	1,0	4,0	0,027	0,32
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1	0,028	18,8	12,0	1,0	4,0	0,028	0,32
<i>Rollinia sericea</i>	1	1	0,019	15,4	17,0	1,0	4,0	0,019	0,30

...continua...

TABELA 2, cont.

Espécie	NI	NA	AB m ²	D cm	H m	DA ind/ha ⁻¹	FA %	DoA m ² /ha ⁻¹	VI
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	1	0,021	16,2	11,0	1,0	4,0	0,021	0,30
<i>Ocotea pulchella</i>	1	1	0,016	14,2	6,0	1,0	4,0	0,016	0,29
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	1	0,018	15,0	12,0	1,0	4,0	0,018	0,29
<i>Aralia warmingiana</i>	1	1	0,012	12,3	14,0	1,0	4,0	0,012	0,28
<i>Citronella paniculata</i>	1	1	0,009	10,8	12,0	1,0	4,0	0,009	0,27
<i>Psidium cattleianum</i>	1	1	0,007	9,6	11,0	1,0	4,0	0,007	0,27
<i>Gomidesia affinis</i>	1	1	0,008	10,0	10,5	1,0	4,0	0,008	0,27
<i>Ficus pertusa</i>	1	1	0,010	11,0	10,5	1,0	4,0	0,010	0,27
<i>Xylopia aromatica</i>	1	1	0,010	11,0	8,5	1,0	4,0	0,010	0,27
<i>Maprounea guianensis</i>	1	1	0,008	9,9	11,0	1,0	4,0	0,008	0,27
<i>Vismia brasiliensis</i>	1	1	0,009	10,8	9,0	1,0	4,0	0,009	0,27
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	0,009	10,5	6,0	1,0	4,0	0,009	0,27
<i>Connarus regnellii</i>	1	1	0,008	10,0	12,5	1,0	4,0	0,008	0,27
<i>Ocotea indecora</i>	1	1	0,004	7,2	5,5	1,0	4,0	0,004	0,26
<i>Casearia lasiophylla</i>	1	1	0,004	7,0	9,0	1,0	4,0	0,004	0,26
<i>Ocotea aciphylla</i>	1	1	0,006	8,6	7,0	1,0	4,0	0,006	0,26
<i>Dalbergia villosa</i>	1	1	0,007	9,2	12,5	1,0	4,0	0,007	0,26
<i>Zygia latifolia</i>	1	1	0,005	7,6	6,5	1,0	4,0	0,005	0,26
<i>Machaerium lanceolatum</i>	1	1	0,006	8,6	6,0	1,0	4,0	0,006	0,26
<i>Coutarea hexandra</i>	1	1	0,004	7,0	6,5	1,0	4,0	0,004	0,26
<i>Styrax camporus</i>	1	1	0,006	8,9	9,0	1,0	4,0	0,006	0,26
<i>Licania octandra</i>	1	1	0,006	8,4	6,0	1,0	4,0	0,006	0,26
<i>Ilex cognata</i>	1	1	0,003	5,7	7,0	1,0	4,0	0,003	0,25
<i>Alibertia concolor</i>	1	1	0,004	6,7	4,5	1,0	4,0	0,004	0,25
<i>Piper amalago</i>	1	1	0,002	5,0	4,5	1,0	4,0	0,002	0,25
<i>Ouratea semiserrata</i>	1	1	0,003	6,4	4,5	1,0	4,0	0,003	0,25
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	1	0,002	5,4	5,5	1,0	4,0	0,002	0,25
<i>Myrsine coriacea</i>	1	1	0,002	5,6	6,0	1,0	4,0	0,002	0,25
<i>Miconia tristis</i>	1	1	0,002	5,1	3,0	1,0	4,0	0,002	0,25
<i>Cybistax antispyllitica</i>	1	1	0,002	5,3	6,5	1,0	4,0	0,002	0,25
<i>Calyptanthes lucida</i>	1	1	0,003	6,4	5,5	1,0	4,0	0,003	0,25
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	1	0,003	5,7	6,5	1,0	4,0	0,003	0,25
<i>Leandra scabra</i>	1	1	0,002	5,0	4,0	1,0	4,0	0,002	0,25
<i>Lacistema hasslerianum</i>	1	1	0,002	5,2	4,5	1,0	4,0	0,002	0,25

TABELA 3. Parâmetros fitossociológicos das seis espécies com maior VI no ambiente de encosta, localizado no município de Coqueiral, MG, sendo: NI = número de indivíduos; NA = número de parcelas com ocorrência da espécie; VI = valor de importância; FA = frequência absoluta; DA = densidade absoluta; DoA = dominância absoluta e AB = área basal.

Espécie	Amb	NI	NA	VI	FA	DA	DoA	AB
<i>Galipea jasminiflora</i>	ENC	143	13	26.49	86.67	238.3	0.004	0.62
<i>M. stipularis</i>	ENC	51	12	22.06	80.00	85.0	0.036	1.83
<i>A. concolor</i>	ENC	112	12	22.03	80.00	186.7	0.005	0.59
<i>C. aschersoniana</i>	ENC	13	8	18.85	53.33	21.7	0.177	2.30
<i>Ficus tomentella</i>	ENC	4	4	13.98	20.00	5.0	0.663	1.99
<i>C. langsdorffii</i>	ENC	36	11	15.66	73.33	60.0	0.033	1.18

TABELA 4. Parâmetros fitossociológicos das seis espécies com maior VI no ambiente de paludoso, localizado no município de Coqueiral, MG, sendo: NI = número de indivíduos; NA = número de parcelas com ocorrência da espécie; VI = valor de importância; FA = frequência absoluta; DA = densidade absoluta; DoA = dominância absoluta e AB = área basal.

Espécie	Amb	NI	NA	VI	FA	DA	DoA	AB
<i>Talauma ovata</i>	BRJ	138	7	49.77	87.50	431.3	0.024	3.32
<i>Ficus tomentella</i>	BRJ	2	1	16.08	12.50	6.3	1.096	2.19
<i>C. brasiliense</i>	BRJ	45	6	15.65	75.00	140.6	0.017	0.75
<i>A. concolor</i>	BRJ	48	8	13.51	100.0	150.0	0.005	0.23
<i>Tapirira obtusa</i>	BRJ	26	7	13.28	87.50	81.3	0.031	0.80
<i>D. cuneatus</i>	BRJ	28	6	12.26	75.00	87.5	0.024	0.68

TABELA 5. Variáveis topográficas do terreno, morfométricas do fragmento florestal e químicas e texturais das amostras do solo superficial (0–20 cm de profundidade), das 25 parcelas empregadas para amostrar a floresta de Coqueiral, MG. Os valores são médias \pm desvios padrão das N amostras de cada uma das seis classes de solo, sendo CXbd gleico = Cambissolo Distrófico gleico; Cxve gleico = Cambissolo Eutrófico gleico; Cxve típico = Cambissolo Eutrófico típico; LVAd = Latossolo Vermelho Amarelo distrófico; Lve = Latossolo Vermelho eutrófico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico. Onde testes de F indicaram diferenças significativas entre os quatro solos, as médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes em testes de Tukey-Kramer.

Variáveis	CXbd	CXve gleico	CXve típico	LVAd	LVe	LVd	ANOVA	
	N = 6	N = 2	N = 1	N = 4	N = 2	N = 10	F	P
Cota média ¹ (m)	13,1 \pm 1,2 a	11,1 \pm 0,7 a	13,8 ab	22,3 \pm 3,4 bc	23,3 \pm 3,5 abc	30,3 \pm 5,7 c	16,19	$<10^{-3}$
Margem (m)	183 \pm 20 a	209 \pm 4 a	207 ab	58 \pm 67 bc	75 \pm 106 abc	19 \pm 40 c	13,86	$<10^{-3}$
Desnível (m)	3,6 \pm 1,0	2,8 \pm 1,7	5,0	3,8 \pm 0,6	4,8 \pm 2,5	3,7 \pm 0,7	1,05	0,416
Borda (m)	47 \pm 75	53 \pm 74	117	52 \pm 61	84 \pm 59	153 \pm 63	2,67	0,054
Distância vertical (m)	3,1 \pm 1,2 a	1,1 \pm 0,7 a	3,8 ab	14,3 \pm 3,4 bc	13,3 \pm 3,5 abc	20,3 \pm 5,7 c	16,19	$<10^{-3}$
pH em H ₂ O	4,92 \pm 0,5 ab	6,40 \pm 0,4 d	6,80 d	4,53 \pm 0,1 a	5,85 \pm 0,2 cd	5,15 \pm 0,2 bc	17,16	$<10^{-3}$
P – Mehlich (mg/dm ³)	1,40 \pm 0,5	1,60 \pm 0,6	1,40	1,78 \pm 0,5	1,45 \pm 1,2	1,17 \pm 0,4	0,90	0,503

'...continua...'

TABELA 5, cont.

Variáveis	CXbd	CXve gleico	CXve típico	LVA _d	LVE	LVD	ANOVA	
	N = 6	N = 2	N = 1	N = 4	N = 2	N = 10	F	P
K ⁺ (mg/dm ³)	65 ± 35	57 ± 25	102	74 ± 22	102 ± 13	87 ± 35	1,01	0,437
Ca ⁺⁺ (cmolc/dm ³)	1,52 ± 1,4 a	14,9 ± 6,5 b	13,30 b	0,68 ± 0,2 a	4,65 ± 2,9 a	1,30 ± 0,8 a	26,51	<10 ⁻³
Mg ⁺⁺ (cmolc/dm ³)	0,65 ± 0,6 ab	1,80 ± 0,6 abc	2,60 bc	0,38 ± 0,4 a	2,80 ± 0,6 c	0,95 ± 0,7 ab	6,51	0,001
Al ⁺⁺⁺ (cmolc/dm ³)	1,32 ± 1,1 ab	0,00 ± 0,0 a	0,00 ab	2,08 ± 0,3 b	0,15 ± 0,1 a	0,95 ± 0,5 ab	4,76	0,005
V – saturação por bases (%)	22,3 ± 16,0 a	87,4 ± 7,6 b	92,6 b	11,0 ± 3,8 a	73,7 ± 5,9 b	25,9 ± 13,7 a	19,47	<10 ⁻³
Matéria orgân. (dag/kg)	3,65 ± 1,4 ab	5,75 ± 1,6 a	4,90 ab	3,38 ± 0,3 ab	3,70 ± 1,6 ab	3,04 ± 0,5 b	3,05	0,034
Areia (%)	18,17 ± 5,4 ab	30,00 ± 12,7 a	24,00 ab	15,50 ± 1,9 b	25,50 ± 3,5 ab	18,88 ± 4,1 ab	3,08	0,034
Silte (%)	26,17 ± 7,3	36,00 ± 2,8	30,0	26,25 ± 7,1	16,50 ± 2,1	19,90 ± 8,5	2,29	0,086
Argila (%)	55,33 ± 6,1 a	34,00 ± 15,6 b	46,00 ab	58,75 ± 6,1 a	58,00 ± 5,7 a	61,22 ± 6,0 a	5,89	0,002

¹ Para cota média, acrescentar 800 m.

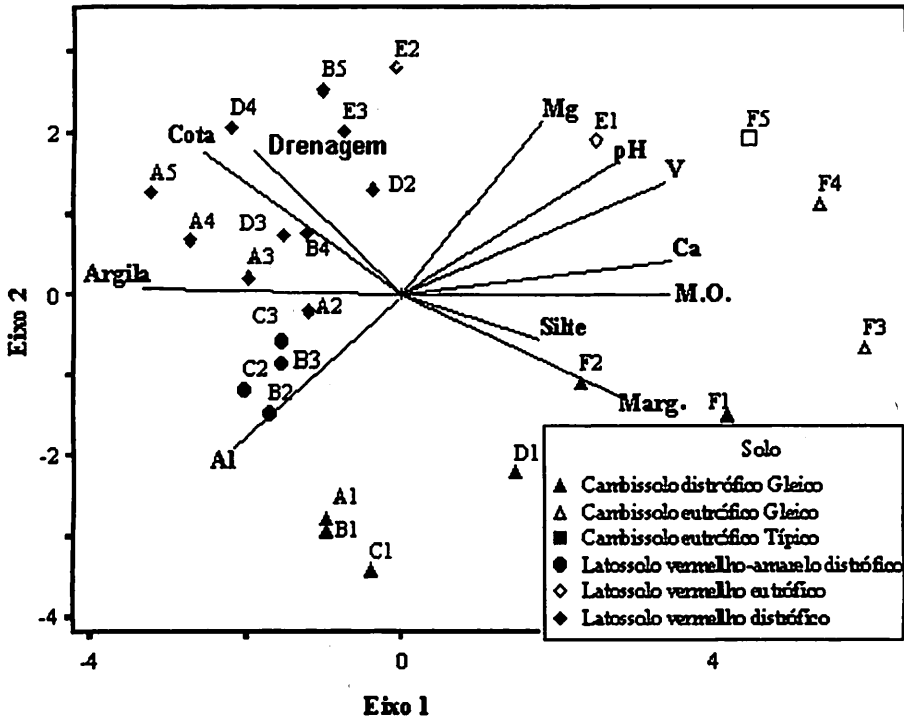


FIGURA 3. Diagrama de ordenação produzido pela análise de componentes principais (PCA), mostrando a distribuição de 25 parcelas amostradas na Floresta Semidecidual Montana e Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha com Influência Fluvial Permanente, no município de Coqueiral, MG, nos dois primeiros eixos de ordenação, de acordo com as variáveis ambientais. Os grupos de solos das parcelas são evidenciados para facilitar a interpretação.

TABELA 6. Variáveis da estrutura fisionômica nas parcelas utilizadas para amostrar a comunidade arbórea na Floresta Semidecidual Montana e Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha com Influência Fluvial Permanente, no município de Coqueiral, MG, distribuídas nas 6 classes de solo, sendo CXbd gleico = Cambissolo Distrófico gleico; Cxve gleico = Cambissolo Eutrófico gleico; LVAd = Latossolo Vermelho Amarelo distrófico; Lve = Latossolo Vermelho eutrófico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico. Os valores são médias \pm desvios padrão. Onde testes de *F* indicaram diferenças significativas entre os seis solos, as médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes em testes de Tukey-Kramer.

Variáveis	N	Densidade (indiv.ha ⁻¹)	Área basal (m ² .ha ⁻¹)	DAP médio (cm)	Altura média (m)
Total	25	1483 \pm 417	36,38 \pm 27,07	12,6 \pm 12,4	9,2 \pm 4,9
CXbd gleico	6	1875 \pm 620	35,25 \pm 17,07 a	12,4 \pm 9,2	9,3 \pm 4,7 a
CXve gleico	2	1688 \pm 336	38,77 \pm 10,97 a	14,4 \pm 9,3	10,8 \pm 4,2 b
LVAd	4	1225 \pm 137	24,51 \pm 8,51 a	11,6 \pm 11,0	8,6 \pm 4,6 a
Lve	2	1238 \pm 301	57,24 \pm 53,15 a	14,5 \pm 19,6	9,2 \pm 6,6 ab
LVd	10	1360 \pm 225	27,63 \pm 13,52 a	12,0 \pm 10,7	8,7 \pm 5,0 a
Anova	<i>F</i>	2,23	6,87	2,71	5,42
	<i>P</i>	0,094	0,0008	0,019	0,00006

TABELA 7. Variáveis da estrutura fisionômica nas parcelas utilizadas para amostrar a comunidade arbórea na Floresta Semidecidual Montana e Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha com Influência Fluvial Permanente, no município de Coqueiral, MG, distribuídas nos ambientes brejo e encosta. Os valores são médias \pm desvios padrão. Onde testes de *F* indicaram diferenças significativas entre os 2 ambientes, as médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes em testes de Tukey-Kramer.

Variáveis	N	Densidade (indiv.ha ⁻¹)	Área basal (m ² .ha ⁻¹)	DAP médio (cm)	Altura média (m)
Total	25	1483 \pm 417	36,38 \pm 27,07	12,6 \pm 12,4	9,2 \pm 4,9
Ambiente brejo	8	1828 \pm 546 a	36,13 \pm 15,10	12,9 \pm 9,3	9,7 \pm 4,6 a
Ambiente encosta	17	1321 \pm 208 b	36,50 \pm 31,61	12,5 \pm 14,0	8,8 \pm 5,1 b
Anova	<i>F</i>	11,60	0,001	0,40	10,4
	<i>P</i>	0,0024	0,975	0,218	0,0013

4.3.2 Análise das correlações entre espécies e variáveis ambientais.

As variâncias acumuladas para espécies foram relativamente baixas (27,9%; 38,2%; 43,9%). No entanto, os valores de correlação entre variáveis ambientais e espécies foram altos (95%; 91% e 85%), o que foi reforçado pela correlação significativa entre a abundância das espécies e as variáveis ambientais ($P < 0,01$), pelo teste de permutação de Monte Carlo (Tabela 8).

De acordo com a Figura 4 e as Tabelas 8 e 9, o primeiro eixo do diagrama de ordenação da CCA explica a maior parte da variação. Observa-se ainda que as correlações entre variáveis ambientais e parcelas indicam a formação de três grupos: o primeiro, formado por parcelas mais próximas da margem do lago, com teor alto de matéria orgânica, silte e pH, nutricionalmente rico e menos drenado; um segundo grupo intermediário e um terceiro grupo

tipicamente bem drenado, alocado em sítios topográficos mais altos, apresentando um teor elevado de alumínio e argila em solos de menor fertilidade que o dos dois grupos anteriores. Ressalta-se a existência de espécies fortemente correlacionadas com cada um desses três grupos. O primeiro grupo apresenta as seguintes espécies correlacionadas: *Calophyllum brasiliense*, *Talauma ovata* e *Dendropanax cuneatus*. No segundo grupo, destacam-se as espécies: *Tapirira obtusa*, *Luehea divaricata*, *Tapirira guianensis*, *Protium widgrenii* e *Aniba firmula*. Correlacionando-se com o terceiro grupo, têm-se: *Galipea jasminiflora*, *Actinostemon concolor* e *Cryptocarya aschersoniana*, entre outras.

Na tabela 10 encontram-se os coeficientes de correlação de Spearman entre a abundância das 29 espécies empregadas na CCA e as variáveis ambientais que melhor explicaram as variações: drenagem, V (índice de saturação por bases), teor de matéria orgânica, cota e margem. As espécies *Talauma ovata*, *Calophyllum brasiliense*, *Tapirira obtusa*, *Dendropanax cuneatus* correlacionaram-se de forma significativa com as variáveis ambientais: drenagem, cota e margem.

TABELA 10. Coeficientes de correlação de Spearman (R_s) entre a abundância das 29 espécies empregadas na CCA e as variáveis drenagem, V, MO, cota e margem nas 25 parcelas de 20 × 20 m utilizadas para amostrar a floresta de Coqueiral, MG. Espécies em ordem alfabética das abreviações utilizadas na CCA (vide Figura 3). NI = número de indivíduos na amostra total.

Espécies		Drenagem		V		MO		Cota		Margem		
		NI	R_s	R_s	R_s	R_s	R_s	R_s	R_s			
Acti con	<i>Actinostemon concolor</i>	179	-0,03	ns	0,08	ns	-0,05	ns	0,01	ns	-0,04	ns
Gali jas	<i>Galipea jasmijniflora</i>	175	0,45	*	-0,23	ns	-0,14	ns	0,41	*	-0,42	*
Tala ova	<i>Talauma ovata</i>	148	-0,89	***	0,24	ns	0,41	*	-0,85	***	0,88	***
Metr sti	<i>Metrodorea stipularis</i>	70	0,22	ns	-0,04	ns	-0,11	ns	0,32	ns	-0,32	ns
Copa lan	<i>Copaifera langsdorffii</i>	49	0,11	ns	-0,57	**	-0,7	***	0,28	ns	-0,32	ns
Calo bra	<i>Calophyllum brasiliense</i>	45	-0,72	***	0,22	ns	0,5	*	-0,73	***	0,74	***
Tapi obt	<i>Tapirira obtusa</i>	35	-0,7	***	-0,11	ns	-0,02	ns	-0,61	**	0,58	**
Dend cun	<i>Dendropanax cuneatus</i>	34	-0,71	***	0,22	ns	0,3	ns	-0,64	***	0,69	***
Myrc fal	<i>Myrcia fallax</i>	34	0,36	ns	-0,57	**	-0,18	ns	0,28	ns	-0,22	ns
Mico arg	<i>Miconia argyrophylla</i>	31	0,33	ns	-0,36	ns	-0,48	*	0,37	ns	-0,41	*
Anib fir	<i>Aniba firmula</i>	24	-0,37	ns	-0,34	ns	-0,17	ns	-0,21	ns	0,21	ns
Siph den	<i>Siphoneugena densiflora</i>	22	0,08	ns	-0,09	ns	-0,12	ns	0,15	ns	-0,24	ns
Tric ema	<i>Trichilia emarginata</i>	21	-0,02	ns	-0,14	ns	-0,05	ns	0	ns	0,02	ns
Cryp asc	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	18	0,19	ns	-0,53	**	-0,21	ns	0,03	ns	-0,11	ns
Ocot ele	<i>Ocotea elegans</i>	18	-0,25	ns	-0,2	ns	0,18	ns	-0,34	ns	0,33	ns
Sipa gui	<i>Siparuna guianensis</i>	17	0,32	ns	-0,33	ns	-0,36	ns	0,5	*	-0,48	*
Tapi gui	<i>Tapirira guianensis</i>	16	-0,36	ns	-0,23	ns	-0,13	ns	-0,34	ns	0,32	ns
Pseu lep	<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	15	0,12	ns	-0,06	ns	0,08	ns	0,06	ns	-0,13	ns
Tric cla	<i>Trichilia clausseni</i>	15	-0,25	ns	0,46	*	0,45	*	-0,47	*	0,56	**
Prot wid	<i>Protium widgrenii</i>	13	-0,63	***	-0,18	ns	-0,1	ns	-0,45	*	0,46	*
Mach nic	<i>Machaerium nictitans</i>	12	0,13	ns	-0,29	ns	-0,43	*	0,24	ns	-0,23	ns
Ocot odo	<i>Ocotea odorifera</i>	12	-0,17	ns	0,1	ns	-0,01	ns	-0,3	ns	0,19	ns
Lueh div	<i>Luehea divaricata</i>	11	-0,01	ns	-0,02	ns	-0,27	ns	0	ns	0,03	ns
Mach vil	<i>Machaerium villosum</i>	11	0,19	ns	-0,38	ns	-0,45	*	0,3	ns	-0,29	ns
Moll wid	<i>Mollinedia widgrenii</i>	11	0,21	ns	0,01	ns	0,01	ns	0,17	ns	-0,22	ns
Plat ele	<i>Platypodium elegans</i>	11	0,29	ns	-0,3	ns	-0,31	ns	0,38	ns	-0,37	ns
Tric pal	<i>Trichilia pallida</i>	11	-0,11	ns	0,34	ns	0,42	*	-0,5	*	0,52	**
Case syl	<i>Casearia sylvestris</i>	10	-0,04	ns	-0,13	ns	-0,25	ns	0,06	ns	-0,02	ns
Tric cat	<i>Trichilia catigua</i>	10	-0,23	ns	0,59	**	0,38	ns	-0,41	*	0,41	*

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; ns = não significativo.

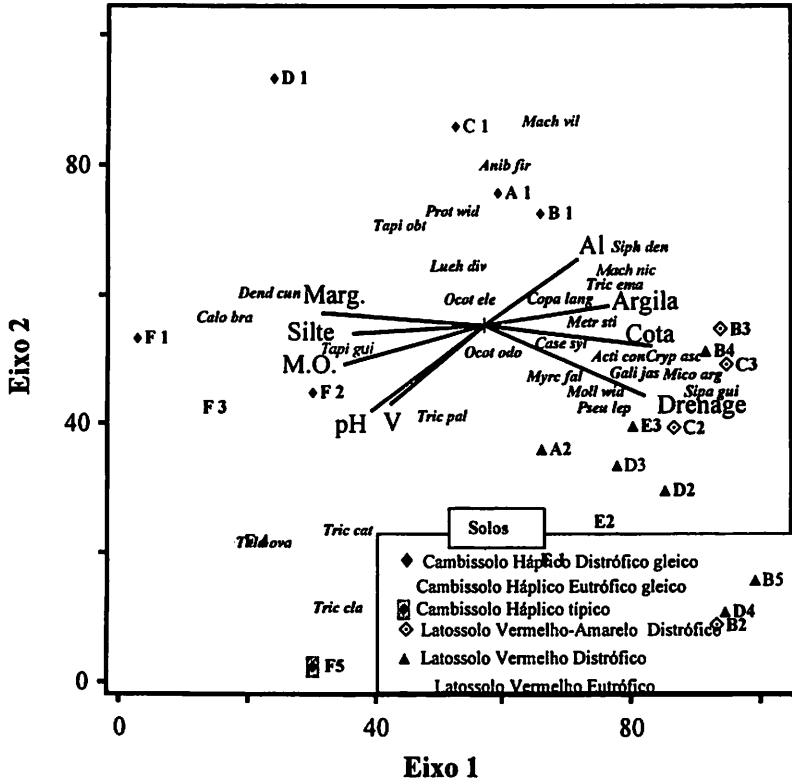


FIGURA 4. Diagrama de ordenação produzido pela análise de correspondência canônica (CCA) da abundância de 28 espécies amostradas em 23 parcelas alocadas numa Floresta Semidecidual Montana e Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha com Influência Fluvial Permanente, no município de Coqueiral, MG. No diagrama verifica-se a distribuição das parcelas, espécies e variáveis ambientais nos dois primeiros eixos de ordenação. As parcelas estão representadas por símbolos que indicam também os subgrupos de solo. As linhas contínuas indicam a grandeza e o sentido do aumento das variáveis ambientais.

TABELA 10. Coeficientes de correlação de Spearman (R_s) entre a abundância das 29 espécies empregadas na CCA e as variáveis drenagem, V, MO, cota e margem nas 25 parcelas de 20 × 20 m utilizadas para amostrar a floresta de Coqueiral, MG. Espécies em ordem alfabética das abreviações utilizadas na CCA (vide Figura 3). NI = número de indivíduos na amostra total.

Espécies		NI	Drenagem		V		MO		Cota		Margem	
			R_s	ns	R_s	ns	R_s	ns	R_s	ns	R_s	ns
Acti con	<i>Actinostemon concolor</i>	179	-0,03	ns	0,08	ns	-0,05	ns	0,01	ns	-0,04	ns
Gali jas	<i>Galipea jasminiflora</i>	175	0,45	*	-0,23	ns	-0,14	ns	0,41	*	-0,42	*
Tala ova	<i>Talauma ovata</i>	148	-0,89	***	0,24	ns	0,41	*	-0,85	***	0,88	***
Metr sti	<i>Metrodorea stipularis</i>	70	0,22	ns	-0,04	ns	-0,11	ns	0,32	ns	-0,32	ns
Copa lan	<i>Copaifera langsdorffii</i>	49	0,11	ns	-0,57	**	-0,7	***	0,28	ns	-0,32	ns
Calo bra	<i>Calophyllum brasiliense</i>	45	-0,72	***	0,22	ns	0,5	*	-0,73	***	0,74	***
Tapi obt	<i>Tapirira obtusa</i>	35	-0,7	***	-0,11	ns	-0,02	ns	-0,61	**	0,58	**
Dend cun	<i>Dendropanax cuneatus</i>	34	-0,71	***	0,22	ns	0,3	ns	-0,64	***	0,69	***
Myrc fal	<i>Myrcia fallax</i>	34	0,36	ns	-0,57	**	-0,18	ns	0,28	ns	-0,22	ns
Mico arg	<i>Miconia argyrophylla</i>	31	0,33	ns	-0,36	ns	-0,48	*	0,37	ns	-0,41	*
Anib fir	<i>Aniba firmula</i>	24	-0,37	ns	-0,34	ns	-0,17	ns	-0,21	ns	0,21	ns
Siph den	<i>Siphoneugena densiflora</i>	22	0,08	ns	-0,09	ns	-0,12	ns	0,15	ns	-0,24	ns
Tric ema	<i>Trichilia emarginata</i>	21	-0,02	ns	-0,14	ns	-0,05	ns	0	ns	0,02	ns
Cryp asc	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	18	0,19	ns	-0,53	**	-0,21	ns	0,03	ns	-0,11	ns
Ocot ele	<i>Ocotea elegans</i>	18	-0,25	ns	-0,2	ns	0,18	ns	-0,34	ns	0,33	ns
Sipa gui	<i>Siparuna guianensis</i>	17	0,32	ns	-0,33	ns	-0,36	ns	0,5	*	-0,48	*
Tapi gui	<i>Tapirira guianensis</i>	16	-0,36	ns	-0,23	ns	-0,13	ns	-0,34	ns	0,32	ns
Pseu lep	<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	15	0,12	ns	-0,06	ns	0,08	ns	0,06	ns	-0,13	ns
Tric cla	<i>Trichilia claussoni</i>	15	-0,25	ns	0,46	*	0,45	*	-0,47	*	0,56	**
Prot wid	<i>Protium widgrenii</i>	13	-0,63	***	-0,18	ns	-0,1	ns	-0,45	*	0,46	*
Mach nic	<i>Machaerium nictitans</i>	12	0,13	ns	-0,29	ns	-0,43	*	0,24	ns	-0,23	ns
Ocot odo	<i>Ocotea odorifera</i>	12	-0,17	ns	0,1	ns	-0,01	ns	-0,3	ns	0,19	ns
Lueh div	<i>Luehea divaricata</i>	11	-0,01	ns	-0,02	ns	-0,27	ns	0	ns	0,03	ns
Mach vil	<i>Machaerium villosum</i>	11	0,19	ns	-0,38	ns	-0,45	*	0,3	ns	-0,29	ns
Moll wid	<i>Mollinedia widgrenii</i>	11	0,21	ns	0,01	ns	0,01	ns	0,17	ns	-0,22	ns
Plat ele	<i>Platypodium elegans</i>	11	0,29	ns	-0,3	ns	-0,31	ns	0,38	ns	-0,37	ns
Tric pal	<i>Trichilia pallida</i>	11	-0,11	ns	0,34	ns	0,42	*	-0,5	*	0,52	**
Case syl	<i>Casearia sylvestris</i>	10	-0,04	ns	-0,13	ns	-0,25	ns	0,06	ns	-0,02	ns
Tric cat	<i>Trichilia catigua</i>	10	-0,23	ns	0,59	**	0,38	ns	-0,41	*	0,41	*

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; ns = não significativo.

5 DISCUSSÃO

5.1 Composição florística

A mata de Coqueiral destacou-se das demais matas estudadas na região do Alto e Médio Rio Grande por apresentar elevada riqueza florística, que pode ser verificada quando comparada com outros nove levantamentos de fragmentos (Oliveira-Filho & Machado, 1993; Oliveira-Filho et al., 1994a; Oliveira-Filho et al., 1994b; Oliveira-Filho et al., 1994c; Carvalho et al., 1995; Espírito-Santo et al., 2002; Botrel et al., 2002), realizados com similar esforço amostral (Van den Berg & Oliveira Filho, 2000). Somente um fragmento obteve número de espécies superior à mata de Coqueiral (243 espécies em 10 ha), sendo ela a mata de Tiradentes (277 espécies), que é detentora de uma das maiores áreas na região, ou seja, cerca de 1000 ha (Botrel et al., 2002). As áreas que apresentaram riquezas menores que a mata de Coqueiral foram a da Subestação (238 espécies em 8,75 ha), Poço Bonito (219 espécies em 74 ha), Bom Sucesso (219 em 84 ha); Mata da Ilha (212 em 17 ha), Madre de Deus (192 em 20 ha), Reserva Florestal da UFLA (184 em 6 ha).

Há na presente área um mosaico vegetacional e ambiental, pois, apesar de ser um fragmento de pequena proporção, apresenta uma variação relativamente grande de tipos de solo (seis tipos em 1 ha) e em seu regime de umidade; essas características, consegüentemente, acabam influenciando na composição e diversidade das espécies presentes. Outras possíveis explicações para a elevada riqueza florística observada na presente área seriam o gradiente topográfico que está intimamente correlacionado com as condições de umidade do solo, a presença de espécies de fitofisionomias do entorno, disponibilidade de luz e histórico de perturbações. A influência da vegetação adjacente pode ser observada pela presença de espécies típicas de cerrado como, *Xylopia aromatica*, *Qualea multiflora*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Bowdichia*

virgilioides, *Zeyheria tuberculosa*, *Tabebuia ochracea*, em algumas poucas parcelas localizadas na borda do fragmento. Sabe-se que mudanças na composição florística e no padrão de distribuição das espécies variam consideravelmente de uma região para outra (Bertoni et al., 1982), entre locais próximos e até dentro de uma mesma área (Rodrigues et al., 1989), em função de resultados diferenciais da umidade e encharcamento do solo, diferenças no relevo (Rodrigues, 1992) e perturbações variadas, como fragmentação antrópica e até dinâmica sucessional (Rodrigues & Nave, 2000). A perturbação favorece a formação de clareiras com instalação de espécies pioneiras que, na maioria das vezes, acaba elevando a diversidade local. Pagano et al. (1995) ressaltam ainda que diferenças bruscas observadas em áreas contínuas são características típicas de matas semidecíduas.

Rodrigues & Nave (2000), comparando a florística de quarenta e três trabalhos levantados em mata ciliares, obtiveram uma lista das espécies que mais foram amostradas nesse tipo de ambiente, sendo elas: *Cecropia pachystachya*, *Tapirira guianensis*, *Syagrus romanzoffiana*, *Copaifera langsdorffii*, *Casearia sylvestris*, *Trichillia pallida*, *Prunus myrtifolia*, *Luehea divaricata* e *Calophyllum brasiliense*. Na mata de Coqueiral, somente duas das espécies citadas acima não foram encontradas no interior e no entorno de suas unidades amostrais, sendo elas *Luehea divaricata* e *Cecropia pachystachya*. Com este trabalho, portanto, reafirmam-se as similaridades florísticas verificadas pelos autores.

Algumas das espécies estabelecidas em matas ciliares apresentam um comportamento de generalista por hábitat, como: *Casearia sylvestris*, *Tapirira guianensis*, *Copaifera langsdorffii* e *Hymenaea courbaril*. A *Tapirira guianensis*, que é uma espécie de ampla distribuição nos Neotrópicos, ocorrendo em vários tipos de hábitat e formações (Oliveira-Filho & Ratter, 2000), foi amostrada de um modo geral homogeneamente em todo o fragmento estudado.

Existem um grupo de espécies, no entanto, que podem ser indicadas como típicas de determinados habitats, como a *Mapronea guianensis*, que ocorreu preferencialmente na borda, *Protium spruceanum* preferencialmente no interior da floresta e *Geonoma schottiana*, em solo úmidos, mas, não saturados, corroborando com as referências de Oliveira-Filho & Ratter (2000).

Das famílias apresentadas por Rodrigues & Nave (2000), somente uma, Meliaceae, não foi encontrada na lista das famílias mais amostradas em matas ciliares e possivelmente essa família destacou-se nos dados gerais deste trabalho, influenciada pela pelas parcelas brejosas. Observou-se no presente trabalho que Myrtaceae e Rubiaceae tendem a diminuir em solos eutróficos e a aumentar nos distróficos, concordando com Silva Júnior et al. (1998) que sugerem a associação dessas famílias aos solos distróficos. As famílias Euphorbiaceae e Magnoliaceae destacaram-se em razão, respectivamente, das espécies *Actinostemon concolor* e *Talauma ovata*. Ressalta-se que *Talauma ovata* aparece em todos os levantamentos publicados de matas paludosa da Região Sudeste (Torres et al., 1994; Ivanauskas et al., 1997; Toniato et Al., 1998; Paschoal et al, 1999). De forma geral, considerando-se as famílias, gêneros e espécies encontrados neste trabalho, nota-se que o perfil florístico é compatível com o encontrado para a maioria dos trabalhos realizados no Alto e Médio Rio Grande (Oliveira-Filho et al., 1994a, b; Carvalho et al., 1995, 1996 e 2000a; Rodrigues, 2001; Souza, 2001; Botrel et al., 2002).

5.2 Estrutura da comunidade arbórea-arbustiva

Observou-se que algumas espécies apresentaram uma certa preferência por um dos dois habitats do fragmento, ou seja, pelo brejo ou pela encosta. *Talauma ovata* e *Calophyllum brasiliense*, por exemplo, ocorreram somente nas parcelas localizadas nos brejos com, respectivamente, 148 indivíduos (distribuídos em 9 parcelas) e 45 indivíduos (em 6 parcelas). Paschoal et al. (1999) ressaltam o papel dessas duas espécies como importantes indicadoras desse tipo de formação. Salienta ainda a ocorrência das mesmas em todos os levantamentos realizados em florestas paludosas no Estado de São Paulo. *Actinostemon concolor*, *Galipea jasminiflora* e *Metrodorea stipularis*, que se destacaram por apresentarem as maiores freqüências no levantamento total, apresentaram uma certa preferência pelo ambiente mais seco (encosta). *Copaifera langsdorffi*, no levantamento total, ocupou o lugar de quarta espécie com maior freqüência, sendo a quarta a apresentar maior densidade, a quinta no rank de abundância absoluta e a sexta de maior VI. É uma espécie que ocorre de forma semelhante nos dois ambientes, concordando com Oliveira-Filho et al. (1994b) e Van den Beg & Oliveira-Filho (1999), os quais mencionaram tratar-se de uma espécie que vem se destacando nos levantamentos realizados no Alto e Médio Rio Grande, pela sua elevada abundância e pelo seu caráter generalista.

No levantamento global de VIs, *Actimostemon concolor* aparece nos dois ambientes, demonstrando caráter generalista, *Talauma ovata* ocorre tipicamente no brejo e *Galipea jasminiflora* na região de encosta. *Ficus tomentella*, apesar de representada por poucos indivíduos (6), apresentou elevado diâmetro, o que influenciou a dominância relativa (DoA) e, conseqüentemente, o VI. Apesar de *Actimostemon concolor* e *Galipea jasminiflora* não possuírem altos valores de DoA, por serem espécies de

pequeno porte, ocupam lugares de destaque em VI, pois ocorrem em altas frequências e densidades.

A área basal por hectare da mata (36,38 m² ha⁻¹), quando comparada com outros levantamentos realizados na região que adotaram o mesmo critério de inclusão, foi semelhante apenas à mata de Bom Sucesso (Carvalho *et. al.*, 1992), com 34,99 m² ha⁻¹, sendo superior à mata do Capivari (Souza, 2001), com 31,03 m² ha⁻¹; mata da Ilha (Botrel, 2002), com 29,31 m² ha⁻¹; mata do Galego (Rodrigues, 2001), 28,33 m² ha⁻¹; mata da Subestação (Espírito Santo *et al.*, 2002), com 27,24 m² ha⁻¹; e Reserva Florestal da UFLA (Oliveira Filho *et al.*, 1994b), com 19,77 m² ha⁻¹. A densidade da mata de Coqueiral foi de 1493 árvores ha⁻¹, superior à da Reserva Florestal da UFLA, com 1295 árvores ha⁻¹ e à mata do Capivari, com 1487 árvores ha⁻¹. As demais matas tiveram valores superiores, como a mata da Subestação (1500 árvores ha⁻¹), a mata do Galego (1830 árvores ha⁻¹), a mata da Ilha (2383 árvores ha⁻¹) e a mata de Macaia (2063 árvores ha⁻¹). Ressalta-se que a mata de Macaia, com área basal similar à de Coqueiral, apresentou uma densidade bastante superior, indicando que a mata em estudo destaca-se por apresentar uma densidade média de árvores grandes, sugerindo tratar-se de um fragmento mais preservado. A área basal do brejo foi superior à da encosta, em razão do grande número de indivíduos de *Talauma ovata*.

Quando se avalia o índice de Shannon da área total amostrada ($H' = 3.49$ nats. indivíduo⁻¹), observa-se que foi um dos mais baixos encontrados para levantamentos realizados na região do Alto e Médio rio Grande (Oliveira-Filho *et al.*, 1994b; Van den Berg & Oliveira-Filho, 2000; Rodrigues, 2001; Souza, 2001; Botrel, 2002; Espírito-Santo *et al.*, 2002). Dos seis levantamentos citados acima, dois apresentaram equabilidade inferior à mata de Coqueiral ($J' = 0.77$), tendo os valores de riqueza girando entre 136 e 219 espécies. Com esses valores, infere-se a existência de um processo de dominância ecológica, já mencionada

em alguns trabalhos realizados em florestas tropicais (Botrel et al., 2002 e Machado, no prelo). Ressalta-se ainda que esse processo de dominância ocorre tanto no ambiente paludoso quanto na encosta, indicando a existência de espécies dominantes típicas de cada um desses ambientes. No ambiente paludoso, destacam-se as espécies *Taluma ovata*, *Calophyllum brasiliense*, *Dendropanax cuneatus*; no ambiente de encosta, destacam-se *Galipea jasminiflora*, *Actinostemon concolor*, *Metrodorea stipularis*.

Quando se analisa separadamente cada um dos dois habitats presentes no fragmento, verifica-se que não houve diferenças significativas no número de espécies e famílias ou na riqueza por famílias e gêneros, apresentando apenas uma pequena alteração na abundância de indivíduos em cada família. Sugere-se que, por tratar-se de um gradiente curto, as mudanças não sejam fortes o suficiente para se expressarem na riqueza de espécies, mas são suficientemente fortes para alterarem suas relações de abundância. As matas paludosas têm sido caracterizadas como formações naturalmente fragmentadas que apresentam baixa diversidade de espécies, principalmente quando comparadas com outras formações florestais brasileiras (Paschoal et al., 1999). A porção de mata paludosa presente neste trabalho, no entanto, apresentou o maior índice de Shannon da Região Sudeste para esse tipo de ambiente (3,49 nats/indivíduo). Estudos realizados em São Paulo apresentaram os seguintes índices de Shannon: 2,45 nats/indivíduo em uma área amostral de 2000 m² com 955 indivíduos levantados (Toniato et al., 1998); 2,80 nats/indivíduo em uma área de 8700 m² e 930 indivíduos (Torres et al., 1994); 2,75 nats/indivíduo em 1 ha e 1310 indivíduos (Ivanauuskas et al., 1997); 2,60 nats/indivíduo em 2200 m² e 1116 indivíduos amostrados (Paschoal et al., 1999). A área de mata paludosa amostrada no presente trabalho (3200 m², com 592 indivíduos) apresenta alta diversidade, baixa densidade e altos valores de área basal. Isso parece indicar que a mata paludosa de Coqueiral encontra-se num estágio sucessional mais

avançado, talvez por estar em melhor estado de conservação do que as demais áreas estudadas no Sudeste do Brasil nessa tipologia vegetacional. Uma outra explicação para a alta diversidade verificada no ambiente paludoso pode ser devida algumas parcelas desse ambiente (A1, B1, C1 e D1) avançarem sobre o ambiente de encosta, sendo consideradas no presente trabalho como mata paludosa de transição.

5.3 Análise das correlações espécie-ambiente

5.3.1 Levantamento topográfico, de solos e das variáveis morfométricas.

A separação do Latossolo vermelho distrófico e eutrófico na PCA é explicada em função de sua localização em solos bem drenados, por ocuparem cotas superiores e por serem detentores de teores elevados de argila, tratando-se de parcelas do ambiente de encosta. Ressalta-se que o distanciamento das parcelas E1 e E2 pode ter sido ocasionado pelas diferenças significativas no teor matéria orgânica, cálcio e fósforo, não tendo sido verificadas maiores alterações nas demais variáveis do solo. As parcelas alocadas em Latossolo vermelho-amarelo distrófico foram altamente influenciadas pelo elevado teor de alumínio, além de estarem localizadas na encosta, sendo bem drenadas, ocupando cotas superiores do terreno e com teores altos de argila. Parcelas localizadas em porções inferiores do terreno, geralmente muito mal drenadas e com teores mais altos de silte, encontram-se mais dispersas, possivelmente por causa da heterogeneidade típica desses ambientes sob maior influência da lâmina d'água. Os solos eutróficos formaram um grupo que foi influenciado por uma série de variáveis ambientais que refletem o caráter de nutricionalmente mais ricos.

5.3.2 Análise das correlações entre espécies e variáveis ambientais

A variância total acumulada na média ponderada das 29 espécies com as variáveis ambientais indica que essas foram suficientes para explicarem somente parte das variações florísticas. A baixa variância verificada, no entanto, deve ser vista como algo normal, podendo ser explicada pelo histórico de perturbação que não compromete a significância das correlações encontradas (Ter Braak, 1987). A alta correlação das variáveis nos três eixos e a indicação de uma correlação significativa ($P < 0.01$) para o primeiro eixo reforçam a afirmação acima.

De acordo com o primeiro eixo, as variáveis que mais contribuíram para a formação dos grupos foram a drenagem e a margem. A primeira refere-se à disponibilidade de água no solo. A segunda, embora reflita este mesmo gradiente, provavelmente agrega também a influência da luminosidade sobre a comunidade vegetal.

O primeiro eixo, responsável por 27,9 % da variação, mostra a formação de dois grandes grupos, um distribuído em solos com menor drenagem e um outro típico de solos bem drenados. A disposição dispersa das parcelas no primeiro grupo indica uma baixa similaridade de abundâncias de espécies nesse ambiente, já no segundo, constata-se o contrário.

O primeiro grupo separado pela CCA é um ambiente com afloramento permanente do lençol freático, instalado em solos do tipo Cambissolo gleico (distrófico e eutrófico): a mata paludosa. A parcela F5, apesar de caracterizada pela CCA como pertencente a esse grupo, obteve uma classificação diferenciada no presente trabalho, não sendo considerada paludosa. A justificativa para a não inclusão dessa parcela baseia-se em algumas peculiaridades dessa unidade amostral. Inicialmente, trata-se de ambiente destituído de afloramento permanente do lençol freático, característica esta fundamental para a classificação do ambiente como paludoso (Ivanauskas et al., 1997). Além disso,

localiza-se em uma cota superior às demais parcelas de brejo, apresenta um solo diferente das demais parcelas e é detentora de uma florística diferenciada, com ocorrência de algumas espécies registradas somente nela, como *Trichilia claussoni*, sugerindo, assim, a importância das classes de solos, por incorporar outros fatores não químicos que afetam a distribuição de espécies. Vale salientar que essa parcela foi detentora da mais alta fertilidade verificada no fragmento, podendo ser esse um ambiente próprio para o estabelecimento de espécies florestais especializadas, mas não descartando a possibilidade de essas espécies estarem ali devido a fatores puramente estocásticos.

O grupo de mata paludosa, de acordo com os dois eixos da CCA, divide-se em dois grupos. O primeiro é formado pelas parcelas da transeção F (exceto F5), em que se verificou a presença de algumas características comuns, como: solos muito mal drenados e uma maior proximidade da margem, que pode estar favorecendo uma maior luminosidade, e tendo sido classificada como mata paludosa propriamente dita. O segundo grupo é formado pelas parcelas A1, B1, C1, D1 e constitui-se numa transição do ambiente paludoso para a encosta, apresentando uma drenagem que varia do muito mal drenado ao imperfeitamente drenado. Apresenta espécies típicas dos dois ambientes, mas está mais próximo do ambiente paludoso. Pela distribuição diferenciada das espécies, infere-se que essa foi gerada em função das diferenças nas classes de drenagem e na disponibilidade de luz. O outro terceiro grande grupo aparece mais coeso, demonstrando que as variáveis ecológicas que o definem têm certamente uma forte correlação com os padrões florísticos detectados.

Pelo teste de correlação de Spearman verificou-se que as espécies *Talauma ovata*, *Calophyllum brasiliense*, *Dendropanax cuneatus*, *Tapirira obtusa* e *Protium widgrenii* correlacionaram-se fortemente com drenagem e margem. Ivanaukas et al. (1997) classificam *Calophyllum brasiliense* como uma espécie peculiar não exclusiva de ambiente paludoso, pois apesar de aparecer em

matas paludosas, são ocasionais em outros tipos de formações. Já Torres et al. (1992), no entanto, a classificam como uma espécie peculiar desse ambiente. *Talauma ovata* é indicada por Torres et al. (1992) como preferencial de floresta alagada e já segundo Ivanauskas et al. (1997), trata-se de espécie peculiar exclusiva deste ambiente. *Dendropanax cuneatus* é indicada por Torres et al. (1992) como peculiar paludosa e por Ivanauskas et al. (1997) como complementar de área seca. Apesar dessas discordâncias, existe um ponto em comum, pois essas três espécies aparecem em todos os levantamentos publicados nesse tipo de ambiente na Região Sudeste do Brasil. *Tapirira obtusa* e *Protium widgrenii* não foram registradas em nenhum dos levantamentos de mata paludosa. No entanto, verificou-se a presença de ambas em sete trabalhos publicados em matas semidecíduas estudadas no Alto e Médio Rio Grande (Oliveira-Filho et al., 1994; Van den Berg & Oliveira-Filho, 2000; Rodrigues, 2001; Souza, 2001; Botrel et al., 2002; Espírito-Santo et al., 2002). Essas espécies parecem evidenciar a influência da vegetação do entorno na flora da mata paludosa, corroborando com as observações de Ivanauskas et al. (1997) e Toniato et al. (1998). *Protium widgrenii* parece responder melhor à drenagem do que à luz, sendo geralmente encontradas em ambientes mais úmidos. *Galipea jasminiflora* apresentou-se como uma espécie tipicamente de ambiente bem drenado, discordando de Lorenzi (1992), que a classifica como espécie de ambiente mal drenado. Espécies como *Copaifera langsdorffii*, *Myrcia fallax* e *Cryptocayia aschersoniana* correlacionaram-se fortemente com ambiente menos férteis, possivelmente por serem generalistas, não tendo desenvolvido mecanismos de competição que as tornassem tão hábeis quanto as especialistas. Outra possibilidade é a de serem especialistas de ambientes pobres. Verificou-se que as correlações estabelecidas entre as espécies e as variáveis apresentam correlações semelhantes às verificadas pela CCA, reafirmando as indicações dos grupos classificados pela mesma.

6 CONCLUSÕES

De acordo com os resultado deste estudo, foi possível observar que o fragmento é constituído por “*continuum*” de duas formações florestais: a Floresta Estacional Semidecidual Montana e a Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha com Influência Fluvial Permanente. O fragmento estudado destacou-se por apresentar elevada riqueza florística, sendo, possivelmente, resultado da presença de espécies típicas de várias fitofisionomias, como matas ciliares, florestas paludosas, florestas estacionais semidecíduais e resquícios de cerrado. A área de estudo apresentou ainda área basal elevada e uma densidade bastante superior às demais áreas amostradas no Alto e Médio Rio Grande, sugerindo tratar-se de fragmento mais preservado.

A porção de mata paludosa amostrada neste trabalho apresentou o maior índice de Shannon (H') da Região Sudeste para esse tipo de ambiente, e ainda baixa densidade e altos valores de área basal, o que parece indicar que a mata em estudo encontra-se num estágio sucessional mais avançado que as demais florestas estudadas, provavelmente por estar em um melhor estado de conservação ou ainda por apresentar algumas parcelas de transição entre o ambiente paludoso e de encosta.

Questões acerca da distribuição de espécies em função do solo foram mais bem explicadas pela fertilidade do solo do que pelas classes. A CCA (análise de correspondência canônica) foi uma importante ferramenta que permitiu verificar a distribuição de espécies em função das variáveis ambientais, tendo sido observada uma forte correlação das abundâncias das espécies, principalmente com a margem, cota e drenagem, sugerindo, assim, a importância de fatores abióticos, como, por exemplo, a luz no estabelecimento das espécies vegetais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, L. T. L. P. **Estudo fenológico em uma comunidade de floresta hidrófila e suas relações com fatores ambientais, setor do rio Tenente Amaral- município de Jaciara / MT.** 1998. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso.
- BERTONI, J. E.; MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira. SP. **Acta Botânica Brasilica**, São Carlos, v. 1, n. 1, p. 17-26, jan./abr. 1987.
- BERTONI, J. E.; STUBBLEBINE, W. H.; MARTINS, F. R.; LEITÃO FILHO, H. F. Comparação fitossociológica das principais espécies de florestas de terra firme e ciliar na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16A, n. 1, p. 524-532, set. 1982.
- BOTREL, R. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 195-213, jun. 2002.
- BREN, L. J. Riparian zone, stream, and floodplain issues: a review. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 150, n. 2/4, p. 277-299, Oct. 1993.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology.** Dubuque: W. M. C. Brow, 1984. 226 p.
- CÂMARA, I. G. **Plano de ação para a Mata Atlântica.** Fundação SOS Mata Atântica, 1991. 148 p.
- CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação arbóreo-arbustiva de uma floresta ripária do alto São Francisco (Martinho Campos, Minas Gerais). **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, 2000a.
- CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A. Flora arbustivo-arbórea de mata ripária do Médio Rio Grande (Conquista, Estado de Minas Gerais). **Cerne**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 48-68, 1996.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CURI, N. Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento semidecidual às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica Dona Rita (Itambé do Mata Dentro, MG). *Acta Botânica Brasilica*, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 37-55, jan./abr. 2000b.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CURI, N.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M. A. L. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de florestas ripárias do Alto São Francisco e Bacia do Rio Doce - MG.** Belo Horizonte: CEMIG, 1999. 39 p. (Boletim técnico, CDD 33. 7).

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L. Flora arbustivo-arbórea das matas ciliares do alto Rio Grande (MG). 1 - Mata de Macaia (Bom Sucesso). *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 4, p. 274-282, mar. 1992. (CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo).

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L. Flora arbustivo-arbórea de uma mata ciliar do Alto Rio Grande em Bom Sucesso-MG. *Acta Botânica Brasilica*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 231-245, 1995.

CAUSTON, D. R. **An introduction to vegetation analysis, principles and interpretation.** London: Unwin Hyman, 1988. 342 p.

DÉCAMPS, H.; TABACCHI, E. Species richness in vegetation along river margins. In: GILLER, P. S.; HILDREW, A. G.; RAFFAELLI, D. G. (Ed.). **Aquatic ecology: scale, pattern and process.** Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1994. p. 1-20.

GAUCH, H. G. **Multivariate analysis in community ecology.** Cambridge: Cambridge University Press, 1982. p. 298.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; ALMEIDA, R. J.; MELLO, J. M.; AVEZUM, F. F. Flórua da Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito, Lavras, MG. III. Formação florestal. *Daphne*, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 14-26, abr. 1992a.

GAVILANES, M. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A.; VILELA, E. A. Flora arbustiva-arbórea das matas ciliares do alto Rio Grande

(MG). Mata de Madre de Deus de Minas. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 274-282, mar, 1992b.

GIBBS, P. E.; LEITÃO-FILHO, H. F.; HABBOT, R. J. Application of the pointcentred quarter method in floristic survey of na area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 3, n. 1/2, p. 17-22, dez. 1980.

ELMORE, W.; BESCHTA, R. L. Riparian areas: perceptions in manegement. **Rangelandes**, Denvers, v. 9, n. 6, p. 260-265, 1987.

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.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999.

ESPIRITO SANTO, F. D. B.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MACHADO, E. L. M.; SOUZA, J. S.; FONTES, M. A. L.; MARQUES, J. J. G. S. M. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Montana no campus da Universidade Federal de Lavras, Mg. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 331-356, set./dez. 2002.

FELFILL, J. M. Determinação de padrões de distribuição de espécies em mata de galeria no Brasil Central com a utilização de técnicas de análise multivariada. **Boletim do Herbario Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 2, p. 35-48, 1998.

FORMAN, R. T. T. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

FRANKLIN, J. F. Scientific basis for new perspectives in forests and streams. In: NAIMAN, R. J. (Ed.). **Watershed management: balancing sustainability and environmental change**. Berlin: Springer Verlag, 1992. p. 25-72.

GREGORY, S. V.; SWANSON, F. J.; MCKEE, W. A.; Cummins, K. W. An ecosystem perspective of riparian zones. **Bio Science**, Washington, v. 41, n. 8, p. 540-551, Sept. 1991.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R. E NAVE, G. Fitossociologia e seletividade de espécies numa floresta de brejo em Itatinga, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 139-153, jun. 1997.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, 2000. p. 27-31.

JOLY, C. A. Heterogeneidade ambiental e diversidade de estratégias adaptativas de espécies arbóreas de mata de galeria. In: SIMPOSIO DA ACADEMIA DE CIENCIAS DE SÃO PAULO: perspectivas da ecologia teórica, 10., 1986, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1986. p. 19-38.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOG, E. A.; STEVENS, P. F. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Massachusetts: Sinauer Associates, 1999.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis, a practical approach**. London: Belhaven, 1992. 363 p.

LEITÃO-FILHO, H. F. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16A, n. 1, p. 197-206, set. 1982.

LIMA, W. P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1., 1989, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 20-24.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 2, 1992.

MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição florística e estrutura de um fragmento de floresta semidecidual montana na fazenda beira lago, Lavras, MG, e comparação com outras sete áreas na região do alto rio grande (No prelo).

MALCOLM, J. R. Edge effects in central Amazonian forest fragments. **Ecology**, Durham, v. 75, n. 8, p. 2438-2445, Dec. 1994.

McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **Multivariate analysis of ecological data, version 3.0.** MjM Software Desing. Oregon: Glaneden Beach, 1997.

MEIRA-NETO, J. A.; SOUZA, A. L.; SILVA, A. F.; PAULA, A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual aluvial em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 213-219, abr./jun. 1997a.

MEIRA-NETO, J. A.; SOUZA, A. L.; SILVA, A. F.; PAULA, A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 337-344, jul./set. 1997b.

METZGER, J. P.; BERNACCI, L. C. E GOLDENBERG, R. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 133, n. 2, p. 132-135, Dec. 1997.

MORING, J. R.; GARMAN, G. C.; MULLEN, D. M. The value of riparian zones for protecting aquatic systems: general concerns and recent studies in Maine. Riparian Ecosystem and their management. **USDA Forest Service, General Technical Report RM**, Washington, n. 120, p. 315-319, 1985.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: Wiley and Sons, 1974. 574 p.

MURCIA, C. Edges effects in fragmented forest: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, Oxford, v. 10, n. 2, p. 58-62, Feb. 1995.

OLDEMAN, RAA. **Florest: elements of silvology.** Berlin: Springer-Verlag, 1990.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; ALMEIDA, R. J.; MELLO, J. M.; GAVILANES, M. L. 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, jul. 1994a.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CURI, N.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A. Effects of canopy gaps, topography and soils on the distribution of woody species in a central Brazilian deciduous dry forest. **Biotropica**, St. Louis, v. 30, n. 3, p. 362-375, Sept. 1998.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CURI, N.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A. Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous forest in Southeastern Brazil. *Flora*, London, v. 192, n. 1, p. 47-64, Jan. 1997a.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in south-eastern Brazil, and the influence of climate. *Biotropica*, Saint Louis, v. 31, n. 4, p. 783-810, Dec. 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MACHADO, J. N. M. Composição florística de uma floresta semidecídua montana na Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. *Acta Botânica Brasílica*, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 71-88, maio/ago. 1993.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. S. 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*, Dordrecht, v. 131, n. 1, p. 45-66, July 1997b.

OLIVEIRA-FILHO, RATTER, J. A. Padrões Florísticos das Matas Ciliares da Região do Cerrado e a Evolução das Paisagens do Brasil Central Durante o Quaternário Tardio. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p. 73-90.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R.; MELLO, J. M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 17 n. 2, p. 159-174, dez. 1994b.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 10, n. 4, p. 483-508, Nov. 1994c.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. *Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas ciliares do Alto e Médio Rio Grande*. Belo Horizonte: CEMIG, 1995. 27 p. (Boletim Técnico, 11. 106-MA/PA-013)

PAGANO, S. N.; LEITÃO FILHO, h. F. e CAVASSAN, O. Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófilasemidecídua - Rio claro (estado de São Paulo). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 2, p. 241-258, maio 1995.

PALMER, M. W. Putting things in even better order: the advantages of canonical correspondence analysis. **Ecology**, Durham, v. 74, n. 8, p. 2215-2230, Dec. 1993.

PASCHOAL, M. E. S. E CAVASSAN, O. A flora arbórea da mata de brejo do Ribeirão Peliantra, Agudos - SP. **Naturalia**, São Paulo, v. 4, p. 171-191, 1999.

PEDRALLI, G.; TEIXEIRA, M. C. B. Reservatórios: alternativas para proteção das comunidades vegetais na sua área de influência. In: **Ensaio e Dissertações. A água em Revista**, Belo Horizonte, v. 5, n. 8, p. 34-41, 1997.

PINTO, J. R. R. **Dinâmica da comunidade arbórea-arbustiva em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso**. 2002. 105 p. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições, 1992. Ministério da Agricultura; Lavras: UFLA/FAEPE, 1988. 719 p.

RODRIGUES, L. A. **Estudo florístico e estrutural da comunidade arbustiva e arbórea de uma floresta em Luminárias, MG, e informações etnobotânicas da população local**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

RODRIGUES, R. R. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna - SP**. 1992. 325 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

RODRIGUES, R. R. **Análise estrutural de formações florestais ripárias**. In: **SIMPÓSIO SOBRE MATAS CILIARES**, 1., 1989, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 99-119.

RODRIGUES, R. R. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, 2000. p. 91-107.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, 2000. p. 45-71.

RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Considerações sobre os fatores atuantes em matas ciliares e condições ecológicas dominantes na faixa ciliar do sudeste brasileiro. In: **Curso sobre recuperação de áreas degradadas**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1993.

SCHIAVINI, I. Environmental characterization and groups of species in gallery forests. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ASSESSMENT AND MONITORING OF FORESTS IN TROPICAL DRY REGIONS WITH SPECIAL REFERENCE TO GALLERY FORESTS, 1997, Brasília, DF, Brazil. **Proceedings...** Brasília, DF, Brazil: UnB, 1997. p. 107-113.

SHEPHERD, G. J. **FITOPAC: manual do usuário**. Campinas: UNICAMP, 1994. 25 p.

SILVA JÚNIOR, M. C.; FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; REZENDE, A. V. Análise florística das Matas de Galeria do Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: matas de galeria**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 137-153.

SOUZA, J. S. **Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivarí, Lavras -MG**. 2001. 75 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

TER BRAAK, C. J. F. The analysis of vegetation – environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetatio**, The Hague, v. 69, n. 1/3, p. 69-77, Apr. 1987.

TONIATO, M. T. Z.; LEITÃO FILHO, H. F.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 197-210, jun. 1998.

TORRES, R. B.; MATTHES, L. A. F.; RODRIGUES, R. R. e LEITÃO FILHO, H. F. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. **O Agrônomo**, Campinas, v. 44, n. 1/3, p. 6-13, jan./dez. 1992.

TORRES, R. B.; MATTHES, L. A. F.; RODRIGUES, R. R. Florística e estrutura do componente arbóreo de mata de brejo em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 189-194, jun. 1994.

WHITMORE, T. C. **Tropical rain forests of the far east**. Oxford: Clarendon Press, 1975.

VAN DEN BERG, E. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo**. 1995. 73 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

VAN DEN BERG, E.; 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. 22, n. 3, p. 231-253, set. 2000.

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Spatial partitioning among tree species within na area of tropical montane gallery forest in south -eastern Brazil. **Flora**, London, v. 194, p. 249-246, 1999.

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

VILELA, E. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A. Fitossociologia de floresta ripária do Baixo Rio Grande, Conquista-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 4, p. 423-433, out./dez. 1999.

VILELA, E. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A.; CURI, N. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de florestas ripárias do Baixo Rio Paranaíba e Alto Rio São Francisco**. Belo Horizonte: CEMIG, 1998. 23 p. (Boletim Técnico, 01000-GE/PA-1)

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.