

**VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS
EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA
PALUDOSA, NO ALTO-RIO PARDO, EM
SANTA RITA DE CALDAS, MG.**

LAÉRCIO LOURES

2006

LAÉRCIO LOURES

**VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS EM UM FRAGMENTO
DE FLORESTA PALUDOSA, NO ALTO-RIO PARDO, EM SANTA RITA
DE CALDAS, MG.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração Manejo Ambiental, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Douglas Antônio de Carvalho

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2006**

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

Loures, Laércio

Variações florísticas e estruturais em um fragmento de floresta paludosa, no Alto-Rio Pardo, em Santa Rita de Caldas, MG. / Laércio Loures. – Lavras: UFLA, 2006.

48 p. : il.

Orientador: Douglas Antônio de Carvalho.

Tese (Doutorado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Floresta Paludosa-Semidecídua-Montana. 2. Espécie dominante. 3. Correlação espécie-ambiente. 4. Diversidade de espécie. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-634.9

LAÉRCIO LOURES

**VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS EM UM FRAGMENTO
DE FLORESTA PALUDOSA, NO ALTO-RIO PARDO, EM SANTA RITA
DE CALDAS, MG.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, área de concentração Manejo Ambiental, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 7 de abril de 2006

Prof. Dr. José Aldo Alves Pereira - UFLA

Prof. Dr. Eduardo van den Berg - UFLA

Prof. Dr. Douglas Antônio de Carvalho - UFLA

(Orientador)

LAVRAS

MINAS GERAIS – BRASIL

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	ii
Introdução	01
Material e Métodos	02
Caracterização da área	02
Área de estudo	03
Locação das parcelas	04
Identificação e herborização das espécies	04
Levantamento topográfico	05
Obtenção das variáveis ambientais	05
Análise estrutural das espécies	06
Correlações entre espécies e variáveis ambientais	06
Resultados	07
Variáveis topográficas e edáficas	07
Florística, estrutura e diversidade da comunidade arbórea	08
Distribuição diamétrica e de altura	09
Distribuição das espécies	10
Discussão	11
Perfil e contexto florístico	11
Estrutura e distribuição das espécies	14
Conclusões	21
Referências bibliográficas	23

ARTIGO 1

VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA PALUDOSA, NO ALTO-RIO PARDO, EM SANTA RITA DE CALDAS, MG.

(Preparado de acordo com as normas da revista *Acta Botanica Brasilica*)

Laércio Loures¹
Douglas Antônio de Carvalho²
Evandro Luiz Mendonça Machado³
Eduardo van den Berg²
João José Granate de Sá e Melo Marques⁴

TÍTULO RESUMIDO: Padrões espaciais em um fragmento florestal

¹ Professor da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes (EAFI) Praça Tiradentes, 416, Centro Inconfidentes, MG 37.576-000. Agrônomo formado pela UFPR e Biólogo pela UNIVAS.

² Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, 37200-000 Lavras, MG.

³ Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, 37200-000 Lavras, MG.

⁴ Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, 37200-000 Lavras, MG.

RESUMO

LOURES, Laércio. **Variações Florísticas e estruturais em um fragmento de floresta paludosa, no Alto-Rio Pardo, em Santa Rita de Caldas, MG.** 2006. 41 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lvras, MG.⁵

Foi realizado o levantamento da comunidade arbórea de uma Floresta paludosa-semidecídua-montana, situada no Alto-Rio Pardo, em Santa Rita de Caldas, MG, Brasil (altitude 1.156 a 1.203m; 22°05'44"S°, 46'21"20"W), com o objetivo de avaliar as variações estruturais e variáveis ambientais relacionadas. Foram analisados aspectos da estrutura fisiomômica (densidade, área basal e distribuição de tamanho das árvores) e comunitária (composição, distribuição e diversidade de espécies). Foram alocadas 25 parcelas de 10 x 40m para amostragem dos indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP) = ou > 5cm, onde também foram coletados dados topográficos e amostras do solo superficial para análises químicas e texturais. Foram registradas 50 famílias botânicas, 78 gêneros, 110 espécies e 1.982 indivíduos, assim como três subgrupos de solos: Organossolos, Gleissolos Melânicos e Gleissolos Háplicos, distribuídos na seqüência da cabeceira para o fundo do fragmento. A comunidade arbórea apresenta uma composição florística e estrutural diferente das florestas paludosas e aluviais do Sudeste e Sul do Brasil, em altitudes menores. Uma análise de correspondência canônica revelou um gradiente de distribuição das espécies arbóreas principalmente correlacionadas com as variações de cotas e de argila. Outras variáveis importantes foram desnível, profundidade do lençol freático e cálcio.

Palavras-chave: floresta paludosa montana, diversidade de espécies, variáveis ambientais, fitossociologia, florística.

⁵ Comitê Orientador: Douglas Antônio de Carvalho – UFLA (Orientador), Eduardo van den Berg – UFLA (Co-orientador).

ABSTRACT

LOURES, Laércio. **Floristics and structural variations in a fragment of swamp forest from the high Rio Pardo River in Santa Rita de Caldas, MG.** 2006. 41 p. Dissertation (Master in Forest Engineer) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.⁶

ABSTRACT – A survey of the tree community of a swamp semideciduous Montana forest, situated in Santa Rita de Caldas, MG at the Upper Rio Pardo river (1156-1203 m of altitude, 22° 05' 44" S; 46° 21' 20" W) was accomplished with the purpose of assessing its environment and structural variation. The physiognomic (density, basal area and distribution of size of the trees) and community structure (composition, distribution and diversity of species) were analyzed through 25 plots of 10 X 40 m where tree individuals with diameter at breast height = or > 5 cm were sampled, topographic variables were measured and surface soil samples were collected to obtain their chemical and texture attributes. The survey resulted in 50 botanic families, 78 genera, 110 species and 1982 individuals, as well as three soil classes: Organosol, Melanic Gleissole and Haplic Gleissole, distributed sequentially from the hilltop to the base of the fragment. The tree community presented different structure and floristic composition from other swamp and alluvial forests of Southeast and South of Brazil. The analyses of a canonic correspondence showed a gradient of tree species distribution mainly correlated with variations of quotas and clay contents. Other important variables were unevenness, water table depth and calcium.

Key words: mountain swamp forest, species diversity, environmental variables, phytosociology, floristic.

⁶ Comitê Orientador: Douglas Antônio de Carvalho – UFLA (Orientador), Eduardo van den Berg – UFLA (Co-orientador).

Introdução

As matas associadas aos cursos d'água recebem diversas denominações tais como matas ciliares, ripárias, paludosas, matas de galerias, matas inundáveis e outras. Esses conceitos devem ficar bem claros e definidos para proporcionar segurança nas tomadas de decisões em questões voltadas para a gestão ambiental (Ribeiro & Walter, 1999). Esses mesmos autores definem mata de galeria como vegetação florestal que acompanha os cursos d'água, formando corredores fechados (galerias) em regiões onde a vegetação original de interflúvio não é florestal. Matas ciliares/ripárias recebem a denominação de formações florestais nas margens de cursos de água e, por discernimento, podem ser divididas em matas paludosas (permanentemente inundáveis), aluviais (temporariamente inundáveis) e de galeria (com vegetação de interflúvio originalmente não florestal).

As matas de brejo ocorrem sobre solos hidromórficos (Organossolos, Gleissolos, Plintossolos, etc), apresentam baixa diversidade e são naturalmente fragmentadas (Leitão Filho, 1982). Nas regiões de altitude, elas podem ser ainda semidecíduas e se apresentar com muitas árvores perfilhadas e inclinadas. Ocorre heterogeneidade florística e estrutural dentro e entre fragmentos, cujos motivos são poucos conhecidos (Rodrigues & Nave, 2.000), mas devem estar relacionados a variações ambientais, tais como cotas, topografia, altitude, fertilidade, textura do solo, drenagem, clima e perturbações do passado.

As espécies ocorrentes nas matas de brejo podem ser classificadas de acordo com Torres *et al.* (1992) em dois grupos e quatro subgrupos: espécies peculiares (exclusivas e não exclusivas) e espécies complementares (de áreas secas e indiferentes). Espécies peculiares exclusivas são aquelas restritas de áreas paludosas; as peculiares não exclusivas podem ocorrer em outros ambientes, mas só se destacam em áreas permanentemente inundáveis; complementares de terras secas se destacam em terras temporariamente

inundáveis, mas, nunca nas de brejo; complementares indiferentes, são aquelas que podem se destacar em qualquer ambiente, matas matas paludosas, mata de galeria, mata ciliar e matas de planalto.

Grande parte da divisa do Sul de Minas Gerais com os estados do Rio de Janeiro e São Paulo é contornada por montanhas pertencentes á cadeia da Mantiqueira e nas vertentes, principalmente, do lado mineiro formam-se as cabeceiras do Rio Grande e as importantes sub-bacias dos rios Verde, Sapucaí, Mogi Guaçu, Pardo e Machado.

Vários levantamentos fitossociológicos desenvolvidos nessas áreas são de altitude em áreas de encostas secas, como de França & Stehmann (2004), em Camanducaia e o de Carvalho *et al.* (2005), em Bocaina de Minas (Bocaina).

Este trabalho, no Alto-Rio Pardo, em Santa Rita de Caldas (S.R. Caldas), MG (Figura 1), é o primeiro em áreas paludosas acima de 1.000 m no Brasil e vem oportunamente acrescentar conhecimentos deste bioma que é freqüente em áreas de nascentes e entornos de cursos d'água na rica região fitogeográfica serrana do sudeste brasileiro.

Os objetivos deste trabalho foram estudar a florística e a estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de mata paludosa no Alto-Rio Pardo, bem como as correlações entre as variações da estrutura dessa comunidade arbórea e as variáveis ambientais relacionadas ao substrato, o que poderá servir de subsídios para futuros projetos ambientais, envolvendo principalmente áreas paludosas de nascentes e do entorno de cursos d'água.

Material e métodos

Caracterização da área – o fragmento de mata paludosa em questão se localiza no município de S.R. Caldas, MG, nas propriedades do Sr. Luiz Ventura Jarria e da família do Sr. Américo Loures, no bairro rural do Pião, a 10 km da sede do município e a 300m da estrada que leva a Ouro Fino, lado direito da

mesma (Figura 2). O fragmento, com área de 10,5 ha, corresponde a uma floresta estacional semideidual montana (Veloso, 1991) e acompanha um pequeno curso d'água (Riacho Luiz Espanhol) a partir das nascentes da cabeceira até uma represa artificial numa extensão de 800m. As águas percorrem mais uns 300 metros e se encontram com as águas do ribeirão da Prata, que deságua no ribeirão São Bento e este no Rio Pardo, próximo à cidade de S.R. Caldas (Figura 1).

Área de estudo – o fragmento se localiza numa altitude variando de 1.158 a 1.204 m, com coordenadas geográficas: 22°05'44"S e 46°21'20"W. O clima da região é do tipo Cfb (subtropical úmido), conforme a classificação de Koppen e apresenta condições mesotérmicas úmidas, verões temperados e chuvosos e invernos sujeitos às geadas (INDI, 1977). O índice pluviométrico médio anual é de 1.695 mm, ocorrendo o período chuvoso de outubro a março e o período seco de julho a agosto; a temperatura média anual é de 7,4°C para as mínimas e 25,9°C para as máximas; a umidade relativa anual média é de 78,2%. A cobertura vegetal da região é considerada de abrangência da Mata Atlântica (IBGE, 1997). Outra classificação, segundo Oliveira Filho & Fontes (2000), é dada como Florestas Estacionais Semidecíduais Montanas e Altimontanas.

Todo o terreno que contorna o fragmento da mata de brejo e forma uma micro-bacia hidrográfica foi, nos últimos 30 anos, cultivado em sistema de rodízio com pastagem, batata e milho; o período de descanso, mais propriamente de pastagem, é de 4 a 7 anos. Com o cultivo da terra e, principalmente, com as operações mecânicas de colheita da batata, houve danos erosivos ao solo e o conseqüente assoreamento de algumas áreas da mata em estudo. Outras perturbações foram a erosão superficial de alguns trechos da mata e a erosão em ravina, em canais de escoamento de água, o que provocou espontaneamente a formação de um dique e o levantamento do nível da água em uma área de

baixada de aproximadamente 300 m², em que ocorreu a conseqüente morte da maioria das árvores atingidas.

Segundo os moradores da região, proprietários e ex-proprietários das terras do fragmento, nos últimos sessenta anos não houve mudanças importantes na mata, o que pode ser uma indicação de que a mesma mata conserva partes do estado original e de formações secundárias antigas. Há, entretanto, alguns sinais em certos trechos de perturbações, possivelmente por retiradas, no passado, de madeiras, como ipês e cedros, pelo uso incorreto do fogo e pela circulação do gado. Claramente, notam-se também algumas faixas de capoeira em torno da mata antiga e em superfícies brejosas ou acidentadas, evidenciando o abandono de cultivo pelas dificuldades de emprego de roçadeiras mecânicas.

Locação das parcelas - no levantamento estrutural e florístico foram alocadas 25 parcelas de 10 x 40 m, perfazendo um total de 1 ha. O critério de alocação, foi que as parcelas se situassem inteiras dentro das áreas paludosas e que ficassem espalhadas de forma representativa em todos os setores do fragmento (Figura 2). A distância mínima entre as parcelas foi de 10 m e entre elas e as bordas da floresta também de 10 m. A alocação das mesmas foi realizada com o auxílio de uma bússola, alinhada no sentido longitudinal, num ângulo de 45° com o eixo do rumo norte, sentido horário. Esse sentido único de posição das parcelas ficou na direção do fluxo das águas e se harmonizou com a forma alongada do fragmento.

Identificação e herborização das espécies - dentro das parcelas, foram registrados todos os indivíduos arbóreos vivos e com circunferência à altura do peito (CAP) a 1,30m, igual ou superior a 15,7cm, o que corresponde a um diâmetro à altura do peito (DAP) de 5,0cm. Os indivíduos com caules divididos abaixo de 1,30m, ou perfilhados, foram considerados no levantamento quando a soma das CAP fosse 22 cm ou mais. Cada indivíduo foi marcado com etiqueta de alumínio, numerada de um até o valor do total de todos os indivíduos. Para

cada indivíduo foram anotadas também a espécie, a altura estimada com auxílio de uma vara graduada, se possuía um caule inclinado (aferição visual para 45° ou menos em relação à linha do solo) e se era perfilhado. Os indivíduos mortos tiveram contagem à parte, sem colocação de etiquetas. Foram coletadas amostras de material botânico das espécies registradas nas parcelas para posterior identificação. A herborização do material foi feita no Herbário ESAL, do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras e a coleção testemunha foi incorporada ao acervo do próprio Erbário. A identificação do material botânico foi realizada com a utilização da coleção botânica já existente nos erbários ESAL e da Universidade Estadual de Campinas (UEC) e também por meio de consultas a literatura e a especialistas. As identificações taxonômicas de angiospermas (todas, exceto Cyatheaceae, Dicksoniaceae e Araucariaceae) seguem o sistema *Angiosperm Phylogeny Group II* (APG II 2003).

Levantamento topográfico - o levantamento planialtimétrico perimetral da área foi realizado com teodolito TC-100 Leica e os altimétricos complementares com clinômetro e trena.

Obtenção das variáveis ambientais - foi coletada, com uso de trado, em cada parcela, uma amostra composta do solo superficial (0-20 cm), com cerca de 500g, constituída de cinco subamostras retiradas de dentro da parcela. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos, identificadas e enviadas para o Laboratório de Análises de Solos da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes (EAFI), MG, obtendo-se as variáveis: pH, P, K, Ca, Mg, Al, índice de saturação de bases e matéria orgânica. A análise granulométrica para a obtenção dos teores de areia, silte e argila, foi feita pelo Laboratório de Análise de Solos da UFLA. Os solos foram classificados em campo segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) por um especialista da UFLA. O nível do lençol freático foi avaliado com a colocação, no centro de

cada parcela, de um piezômetro (metodologia de Ivanauska, 2002), um tubo de PVC com perfurações, dentro do qual foi tomada a profundidade do nível da água, com vareta de bambu, nos meses extremos de mínima e máxima altura, ou seja, setembro e janeiro.

Análise estrutural das espécies – o estudo da estrutura horizontal da mata paludosa foi realizado com cálculos dos seguintes parâmetros quantitativos por espécie: altura máxima (H), número de indivíduos (NI), número de parcelas com ocorrência da espécie (P), área basal (AB) e valor de cobertura (VC), este último obtido da soma dos valores relativos de número de indivíduos e área basal (Rodrigues, 1988). Foram determinados os índices de diversidade de Shannon (em nats. indivíduo⁻¹) e de equabilidade de Pielou (Brower & Zar, 1984), calculados no programa Fitopac 1 (Shepherd, 1994).

Correlações entre espécies e variáveis ambientais – para análise das correlações entre os gradientes ambientais e vegetacionais, foi empregada a análise de correspondência canônica ou CCA (Ter 1987), sendo esta ordenação indicada para a visualização de relações estreitas entre variáveis ambientais e abundância de espécies (Kent & Coker, 1992). Utilizou-se uma matriz de abundância de espécies, eliminando-se aquelas com número de indivíduos inferior a dez. Retiraram-se todas as variáveis ambientais com correlação aos eixos da ordenação inferior a 0,4 ou com alta redundância (de acordo com Oliveira Filho 1994), ficando a matriz ambiental com cinco variáveis: profundidade do lençol freático, desnível, cota, argila e Ca.

Para proporcionar visualização gráfica da distribuição diamétrica e de altura, foram criadas as classes diamétricas: 5<10cm, 10<20, 20<40, 40<100 e >100; e as classes de altura: 1,3<5m, 5<10, 10<15, 15<20 e >20.

Resultados

Variáveis topográficas e edáficas - os três subgrupos de solos identificados no fragmento florestal (Figura 2) foram: (a) os Organossolos, situados na parte mais elevada do fragmento, do lado direito e classificados como solo orgânico, de textura média, ocorrendo em 5 parcelas; (b) os Gleissolos Melânicos (G. Melânicos) que se localizam na parte intermediária do fragmento, logo abaixo dos Organossolos, com exceção da parcela 25, que se situa do lado esquerdo das parcelas de Organossolos, de textura média e ocorreram em 5 parcelas e (c) os Gleissolos Háplicos (G. Háplicos), encontrados no centro e nas áreas mais baixas do fragmento, de textura predominantemente argilosa, prevaleceram em quinze parcelas.

As diferenças entre as classes de solo, quanto às variáveis químicas, texturais, topográficas e de profundidade do lençol freático são apresentadas na Tabela 1. Em função da distribuição catenária, a cota média da parcela mais alta (cabeceira) e a distância vertical até a parcela mais baixa (próximo à represa) tiveram uma variação de 46 m. Uma variável significativa foi a do desnível dentro da parcela, o que ocorreu, principalmente, nas parcelas 4 e 20, que estão localizadas em parte sobre o sulco do leito principal de drenagem natural, com profundidade variando entre um e dois metros, o que deve facilitar o escoamento da água e promover a maior variação da umidade do solo entre o período seco de inverno/primavera e o de chuvas do verão. A variável profundidade do lençol freático foi também uma que se destacou, determinando um grupo de plantas correlacionadas. A variável mais significativa entre os nutrientes químicos foi Ca, com teores maiores em G. Melânicos, depois Organossolos e por último G. Háplicos. As análises físicas dos solos apontaram variações significativas apenas em termos de argila, sendo o seu teor maior nos G. Háplicos e menores pela ordem nos G. Melânicos e Organossolos.

Florística, estrutura e diversidade da comunidade arbórea - foram identificadas 110 espécies, pertencentes a 50 famílias e 78 gêneros (Tabela 2). As dez famílias que se destacaram por apresentar alta riqueza foram Myrtaceae (12 espécies), Lauraceae (11), Euphorbiaceae (7), Salicaceae (5), Solanaceae (4), Asteraceae (4), Cyathaceae (3), Fabaceae Faboideae (3), Malvaceae (3) e Myrsinaceae (3), com 50% do total de espécies.

As dez famílias mais significativas em abundância foram Myrtaceae (710 indivíduos ou 23,81% do total), Mysinaceae (705 ou 23,64%), Euphorbiaceae (383 ou 12,84%), Lauraceae (195 ou 6,54%) Cardiopteridaceae (173 ou 5,80%), Aquifoliaceae (151 ou 5,06%), Meliaceae (109 ou 3,65%) Bignoniaceae (88 ou 2,95%), Sapindaceae (75 ou 2,51%) e Styrcaceae (50 ou 1,68%), correspondendo a 88,48% da população total.

Os gêneros que mais se destacaram foram *Ocotea*, com 8 espécies; *Casearia* e *Solanum* com 4 e *Ilex*, *Sebastiania*, *Machaerium*, *Eugenia* e *Myrcia* com 3 cada.

As dez espécies que ostentaram maior número de exemplares foram: *Myrsine leuconeura* (697 indivíduos ou 23,37% do total), *Myceugenia ovata* (392 ou 13,15%), *Sebastiania brasiliensis* (355 ou 11,90%), *Myrcia laruotteana* (218 ou 7,31%), *Citronella gongonha* (173 ou 5,80%), *Nectandra nitidula* (142 ou 4,76%), *Ilex brasiliensis* (130 ou 4,36%), *Cedrela odorata* (108 ou 3,63%), *Tabebuia umbellata* (88 ou 2,95%), *Styrax leprosum* (50 ou 1,68%), correspondendo a 78,91% do total de indivíduos

Os dez maiores valores de área basal (AB), em m², foram anotados para *Sebastiania brasiliensis* (4,8), *Myrsine intermédia* (4,44), *Citronella gongonha* (4,29), *Cedrela odorata* (3,05), *Myceugenia ovata* (2,07), *Nectandra nitidula* (1,73), *Tabebuia umbellata* (1,63), *Myrcia laruotteana* (1,30), *Ilex brasiliensis* (0,80) e *Matayba guianensis* (0,79).

Os maiores VI (valor de importância) ocorreram nas espécies *Myrsine leuconeura* (37,66), *Sebastiania brasiliensis* (27,25), *Myrceugenia ovata* (22,61), *Citronella Gongonha* (19,37), *Myrcia laruotteana* (14,68), *Cedrela odorata* (14,47), *Nectandra nitidula* (13,29), *Tabebuia umbellata* (9,08), *Matayba guianensis* (6,00) e *Styrax leprosum* (5,84).

O fragmento apresentou uma densidade de 2.982 indivíduos/ha, índice de diversidade (H') de 2,98 e índice de equabilidade J' de 0,63 para amostra total.

Com relação às plantas inclinadas, foram contabilizados 729 indivíduos, o que corresponde a 24,46% do total. As plantas perfilhadas corresponderam a 338 unidades ou 11% do total levantado.

Distribuição diamétrica e de altura - para distribuição diamétrica (Figura 3-A) os Organossolos tiveram uma densidade maior na primeira (5<10 cm) e segunda classes (10<20 cm), revelando uma maior concentração de plantas finas nas duas primeiras classes e proporcionalmente, no geral, uma maior densidade de plantas, ind/ha. Na quarta classe (40<80 cm), ocorreram mais indivíduos nos G. Melânicos.

Para distribuição de altura (Figura A), não houve diferenças claras entre as classes, exceto na terceira (10<15 m), em que se deu o destaque para o número de plantas em organossolos e na segunda classe, a grande densidade para os três tipos de solos.

É difícil estabelecer um padrão de distribuição vertical para esta mata, pelas suas variações ambientais, mas pelas características estruturais das espécies dominantes, podem se considerar: um extrato inferior, composto de *Myrceugenia ovata*, *Ocotea laxa*, *Drimys brasiliensis*, *Rollinia emarginata*, *Inga vulpina*, *Dicksonia sellowii* e um extrato médio e superior, composto de *Myrcia laruotteana*, *Ilex brasiliensis*, *Myrcia splendens*, *Nectandra nitidula*, *Myrsine leuconeura*, *Citronella gongonha*, *Sebastiania brasiliensis* e *Styrax leprosum*.

Um quarto grupo pode ser considerado para espécies emergentes e distribuído de forma irregular, composto de *Tabebuia umbellata*, *Cedrela odorata*, *Matayba guianensis*, *Erythrina falcata*, *Tapirira obtusa*, *Sapium glandulosum* e *Luehea divaricata*.

Sucessão em ambiente higrófilo é um assunto complexo, pois são poucas espécies adaptadas morfofisiologicamente para viver nesse ambiente Ivanauska (1997). Nas áreas em que se inseriram as parcelas 11, 12 e 13, os exemplares possuem CAP variando, principalmente, entre 15,7 e 26 cm e a altura dominante entre 5 e 8 m, o que sugere tratar-se de uma comunidade em estágio de amadurecimento. As espécies principais foram *Tabebuia umbellata*, *Cedrela odorata*, *Myrsine leuconeura*, *Sebastiania brasiliensis*, *Ilex brasiliensis*, *Citronella gongonha* e *Nectandra nitidula*, que são plantas comuns na mata madura. Myrtaceae foi uma família pouco contabilizada nessas parcelas, apesar de exemplares sem medidas estarem presentes.

Distribuição das espécies - as variáveis ambientais mais fortemente correlacionadas com o primeiro eixo foram cota e argila e, com o segundo, desnível, profundidade do lençol freático e Ca. É notório que as correlações entre parcelas e ambiente (Tabela 3) retratam a formação de três grupos distintos (Figura 4 e 5): o primeiro, formado de parcelas em solos mais argilosos, com cotas menores e com pouca drenagem, se compõe das seguintes espécies correlacionadas: *Dikcsonia sellowi*, *Ilex paraguariensis*, *Piptocarpha macropoda* e *Tabebuia umbellata*; o segundo grupo é influenciado por cotas altas, teor de matéria orgânica maior, tendo como plantas correlacionadas *Talauma ovata*, *Tapirira obtusa*, *Protium spruceanum* e *Dendropanax cuneatum*; o terceiro grupo sofre influência do desnível e da profundidade do lençol freático, tendo como plantas correlacionadas as generalistas *Allophylus edulis*, *Sapium glandulosum*, *Guatarida uruguensis* e *Eugenia dodonaeifolia*. Plantas importantes no caráter abundância, como *Myrsine leuconeura*,

Myrceugenia ovata, *Sebastiania brasiliensis* e *Citronella gongonha* ficaram posicionadas próximo à divergência dos eixos das variáveis, como respostas de indiferença às variações no ambiente paludoso.

O eixo 1 foi o mais importante na separação dos dois grupos principais de parcelas e as variáveis mais fortemente correlacionadas foram argila e cotas. No alto, à esquerda, o maior grupo é formado de parcelas com Gleissolos Háplicos, com maior teor de argila e com cotas menores. O segundo grupo, situado à direita, um pouco abaixo do primeiro, é formado, principalmente, de parcelas com Organossolos e está correlacionado com matéria orgânica e cotas altas. Um terceiro grupo, influenciado pelo eixo 2, é composto apenas de duas parcelas isoladas de forma atípica das demais, tendo como variáveis correlacionadas desnível e profundidade do lençol freático.

Apenas duas parcelas, 4 e 20, apesar de sobrepor o leito do riacho, tiveram o lençol freático mais fundo, o que, aliado a pequenas manchas de solos secos em poucas parcelas, contribuiu para o aumento da diversidade florística.

Como foi revelada pela CCA, a variável cota foi importante, mas coincide com outra expressiva, a argila. Assim, as duas juntas determinam a formação de dois ambientes distintos quanto à distribuição das plantas.

A espécie que apresentou maior plasticidade foi *Myrceugenia ovata* que esteve presente em todas as parcelas (25), vindo, a seguir, *Sebastiania brasiliensis* e *Nectandra nitidula* (em 24), *Myrcia laruotteana* e *Myrsine leuconeura* (em 23), *Citronella gongonha* e *Cedrela odorata* (em 21) e *Ilex brasiliensis* (em 19).

Discussão

Perfil e contexto florístico - as famílias Rubiaceae e Melastomataceae não tiveram expressão na mata paludosa, ocorrendo apenas três espécies: uma na primeira e duas na segunda família. No estado de São Paulo, essas famílias

também não foram dominantes em matas de brejo: uma em cada família em Rio Claro, SP (Teixeira *et al.* 2005), uma Melastomataceae e nenhuma Rubiaceae em Campinas, SP (Toniato *et al.* 1998). Em Coqueiral, MG (Rocha *et al.* 2005), ocorreram duas Rubiaceae e uma Melastomataceae. Essas famílias devem ter uma tendência em ocorrer em áreas de altitude, pois foram acusadas com cinco espécies de cada em Camanducaia e seis e doze espécies, respectivamente, em Bocaina de Minas, em áreas secas.

A família Solanaceae se destacou na mata de altitude higrófila de S.R. Caldas com quatro espécies e é indicadora de altitude, segundo Oliveira Filho & Fontes (2000). Essa tendência se confirmou também em Camanducaia (França & Stehmann, 2004) com cinco espécies, numa altitude de 1.900 m e em Bocaina de Minas (Carvalho *et al.*, 2005) cinco, numa altitude de 1.300 m.

A família Myrtaceae aparece em primeiro lugar em número de espécies no presente estudo, em Bocaina de Minas (Carvalho *et al.* 2005) e em Camanducaia, MG (França & Stehmann 2004). Em segundo lugar vem Lauraceae em S.R. Caldas e em Bocaina de Minas. Asteraceae está em quinto lugar em S.R. Caldas e em segundo em Camanducaia. O destaque dessas famílias nessas áreas de altitude foi confirmado por Oliveira Filho & Fontes (2000).

O gênero *Ilex* é relacionado por Souza & Lorenzi (2005), com biomas de altitude, na região Sudeste e Sul do Brasil; foram encontradas três espécies em S.R. Caldas (1.200 m de altitude), quatro em Camanducaia, 1.900 m, quatro em Bocaina de Minas (1.210 a 1.360 m); em altitudes menores, ao contrário, ocorreu apenas uma espécie de *Ilex* em Itatinga, SP (570 m) (Ivanauskas *et al.* 1997), duas em Coqueiral, MG (810 a 840 m) (Rocha *et al.* 2005) e nenhuma em Brotas SP, (470m) (Costa *et al.*1997).

A floresta paludosa de altitude de Santa Rita de Caldas apresenta semelhanças em termos florísticos com a região Sul do Brasil, com latitudes

maiores, uma vez que possui plantas típicas dessa região, como *Araucaria angustifolia* (Dias *et al.*, 1998), *Myrcianthes gigantea* (Barddal, 2003); *Ilex paraguariensis* e *Cordyline spectabilis* (Dias *et al.*, 1998), *Dicksonia sellowiana*, *Styrax leprosum*, *Myrciaria delicatula* e *Solanum sanctaecatharinae* (Reitz *et al.*, 1983) e *Neomitranthes warmingiana* (Burret, 1941).

Espécies ainda não levantadas em Minas Gerais, em áreas aluviais e de brejo, foram *Chionanthus micranthus* e *Gaylussacia brasiliensis*, esta típica de áreas alagadas (Souza & Lorenzi, 2005).

Outra espécie previsível para áreas pantanosas de altitude na região Sudeste (Souza & Lorenzi 2005), *Drimys brasiliensis*, foi representada no presente estudo por 11 exemplares.

Outro aspecto da mata paludosa é a persistência das folhas. Elas podem cair no período frio do ano. Para Leitão Filho (1982), as matas de brejo são perenifólias, numa alusão às matas do estado de São Paulo, onde ocorreram as primeiras pesquisas. Em regiões fitogeográficas com estações climáticas distintas, há queda das folhas dos representantes arbóreos emergentes (IBGE, 1992). A baixa temperatura no inverno provoca a perda de folhas em 50% dos indivíduos do dossel (Klein, 1984). A floresta higrófila de brejo de altitude em estudo apresenta entre suas plantas abundantes, *Tabebuia umbellata*, *Cedrela odorata*, *Erythrina falcata* e *Sebastiania brasiliensis*, como decíduas e outras importantes do estrato intermediário e inferior, *Myrsine leuconeura*, *Myrceugenia ovata*, *Nectandra nitidula* e *Myrcia laruotteana* como perenifólias. Com essa heterogeneidade, há de se considerar que se trata efetivamente de uma mata semidecídua, característica esta já citada anteriormente para as matas da região do Alto Rio Pardo, conforme classificação de Oliveira Filho & Fontes (2000).

Há poucas citações em trabalhos no Brasil, colocando o clima como fator determinante da florística e da estrutura de um determinado fragmento. Em

geral, o clima fica mais frio à medida que aumenta a altitude. No estado de São Paulo, os estudos de avaliação de matas higrófilas se situam em regiões semelhantes quanto às condições climáticas, pois as altitudes das áreas pesquisadas variaram entre 470 e 660 m, o que não seria fator determinante para a variação florística (Scudeller *et al.* 2001). Nas regiões serranas, as massas de ar frio no inverno tendem a se acumular nas baixadas, onde podem ocorrer geadas (Ometo, 1981). Essa pode ser a explicação para a ausência de certas espécies na Mata paludosa de S.R. Caldas e que são comuns em outras matas ribeirinhas das regiões Sul e Sudeste do Brasil, como *Calophyllum brasiliense* Camb. (primeiro lugar em Campinas, SP, segundo Toniato *et al.*, 1998), *Tapirira guianensis* Aubl. (oitavo em importância em Coqueiral, MG, segundo Costa *et al.*, 2005) *Croton urucurana* Baill. (dois exemplares em Rio Claro, segundo Teixeira *et al.*, 2005) *Genipa americana* L. (quatro exemplares em Coqueiral, MG, segundo Rocha *et al.*, 2005), *Guarea guidonea* (L.) Sleum. (sétimo em importância em Itatinga, SP, segundo Ivanauskas *et al.*, 1997), *Cytharexylum myrianthus* Cham (com um exemplar em Campinas, SP, segundo Toniato *et al.*, 1998), *Euterpe edulis* Mart. (primeiro em importância em Rio Claro, SP, segundo Teixeira *et al.*, 2005) e *Cecropia pachystachia* Trecul (décimo em Campinas, SP, segundo Torres *et al.*, 1994).

Estrutura e distribuição das espécies - a densidade da mata paludosa de S. R. Caldas, 2.982 ind./ha⁻¹, é considerada alta se comparada com as matas de altitude do Sul de Minas Gerais, como Bocaina de Minas, com 2.574 indivíduos e Camanducaia, com 1.378 indivíduos. Para as matas paludosas, as densidades de Coqueiral, MG (Costa *et al.* 2005), de 1.828 indivíduos; Itatinga, SP (Ivanauskas *et al.* 1997), 1242 indivíduos; Brotas, SP: 2042 indivíduos e Rio Claro, SP, com CAP de 15 cm: 3.668 indivíduos; mostram uma discrepância entre esses tipos de floresta. Rodrigues (1992), ao comparar dados de

levantamentos realizados em florestas de galeria, constatou grande diversidade florística e estrutural também nessas formações.

O índice de diversidade da Mata de S.R. Caldas foi de 2,95, um pouco superior aos das matas do estado de São Paulo, como em Campinas, SP, 2,80 e Itatinga, 2,60 e inferior ao da mata de Bocaina de Minas, 4,15. Este índice da mata paludosa de S.R. Caldas não é considerado baixo, podendo significar que, por se situar em fundo de encostas, com água de inundação em constante fluxo, deva facilitar a oxigenação das raízes e também, pelas variações de microrelevo dos solos, favoreça a instalação de muitas espécies diferentes.

A família Fabaceae, a partir de 1.500m perde importância (Carvalho *et al.* 2005) e a mata de brejo em estudo a 1.200m, já reflete essa tendência, não apresentando nenhuma espécie com destaque em abundância.

Três espécies, *Myrceugenia ovata*, com 392 exemplares; *Ilex brasiliensis*, com 130 e *Styrax leprosum*, com 50, não ocorreram em outros fragmentos estudados de áreas homólogas: Campinas, SP (Toniato *et al.*, 1998), Brotas, SP (Marques *et al.*, 2003), Rio Claro, SP (Teixeira *et al.*, 2005), Itatinga, SP (Ivanauskas *et al.* 1970) e Coqueiral, MG (Costa *et al.*, 2005), mas sobressaíram em S.R. Caldas, o que pode ser uma indicação de que estas espécies sejam típicas da região planáltica e serrana do Sul de Minas Gerais.

A hegemonia marcante de *Myrsine leuconeura* (= *M. intermedia*) também é outra revelação nova, mesmo ocorrendo em Campinas, SP e em Coqueiral, MG, mas, de forma discreta.

O gênero *Sebastiania* aparece como espécies peculiares e importantes de áreas paludosas, mas, estas podem ser confundidas pelas dificuldades de identificação (Ivanauskas *et al.*, 1997). Neste trabalho, *S. brasiliensis* está em terceiro em abundância, enquanto que, em matas de aluvião de Araucária, PR (Barddal *et al.*, 2003), *S. commersoniana* tem presença seis vezes superior a da segunda colocada. Em Santa Maria, RS (Budke *et al.*, 2004), *S. brasiliensis*

surgiu de forma abundante com 173 indivíduos. Em outros trabalhos, *S. serrata* se destacou também entre as plantas mais importantes.

Myrcia laruotteana, a popular cambuí, apesar de ser abundante em matas ribeirinhas, somente na mata de S.R. Caldas ocorreu com expressiva densidade (218 unid./ha). É uma espécie peculiar não exclusiva de áreas brejosas, que não aparece nos levantamentos de terras secas de altitude em Minas Gerais.

Citronella gongonha é uma espécie que deve ser valorizada em projetos de reflorestamento com espécimes nativas, a partir desta pesquisa, por ter se colocado em quinto lugar em densidade, 173 unidades/ha¹, terceiro maior valor de área basal (4,29) e com o quarto valor de importância na mata em estudo. Em Campinas, SP (Torres *et al.*, 1994), ela teve destaque razoável e em Rio Claro, SP (Teixeira *et al.*, 2005), também ocorreu. Ela apresenta tolerância ao encharcamento, bom porte, beleza e valor alimentar de seus frutos a vários representantes da fauna silvestre.

Nectandra nitidula é uma espécie que apareceu em sétimo lugar em importância na mata de brejo de S.R. Caldas e com boa participação em nascentes difusas em Lavras, MG (Pinto *et al.* 2005). Pela classificação de Torres *et al.* (1992), esta espécie se encaixaria no grupo das complementares indiferentes, que pode ocorrer em ambientes paludosos, áreas ciliares sazonalmente inundáveis e em outras permanentemente secas, sem um padrão definido de preferência.

Dendropanax cuneatum e *Matayba guianensis* (= *M. eleagnoides*) tiveram comportamentos similares em termos estruturais e ambientais. Verificando a ocorrência em áreas de encosta de altitude, observa-se que as duas espécies estão ausentes em Camanducaia (França & Stehmann, 2004) e em Bocaina de Minas (Carvalho *et al.*, 2005), numa alusão de que elas têm mais afinidade com ambientes ripários ou proximidades. *M. guianensis* ocorreu sem

ser quantificada em mata aluvial de Cachoeira do Sul, RS (Araujo *et al.*, 2003) e em Brotas, SP (Metzger *et al.*, 1998), também em área aluvial, com 53 ind./ha, o que confirma sua grande plasticidade a climas diferentes. *D. cuneatum* também apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo em todas as matas ribeirinhas comparadas às de Minas Gerais e São Paulo.

Outras espécies comuns em matas paludosas ocorreram com destaque na mata de brejo de S.R. Caldas como *Magnolia ovata*, com 24 indivíduos (em Coqueiral, segundo Costa *et al.* 2005, ocorreram 146), *Eugenia dodonaeifolia*, com 30 (em Rio Claro, segundo Teixeira *et al.* 2005, ocorreram 2), *Tapirira obtusa*, com 27 (em Coqueiral, segundo Rocha *et al.* 2005, ocorreram 92), *Myrcia splendens*, com 44 em *E. dodonaeifolia* com 30 foram novidades em termos de abundância em mata higrófila. *Talauma ovata* foi uma espécie que teve uma frequência relativamente fraca em S.R. Caldas, talvez por não apresentar maior afinidade com matas ribeirinhas de altitude.

O enforquilhamento é uma característica que aconteceu na mata de S.R. Caldas, onde ocorreram 338 indivíduos perfilhados ou enforquilhados no nível da superfície do solo, na proporção de 11% do total levantado. Essa tendência foi confirmada para as espécies peculiares de matas paludosas por Iwanauskas (1997).

Ocorreram também 729 indivíduos inclinados, o que representa uma alta taxa de incidência, 24,46 %. Quase não há referências sobre este aspecto. As causas do tombamento das plantas de brejo podem estar relacionadas à pequena profundidade do sistema radicular em solos com lençol freático muito superficial e à instabilidade dos solos hidromórficos (Martinez & Ramos 1985) e, possivelmente, pelo direcionamento heliotrópico do crescimento de uma planta a espaços vazios diferentes daqueles ocupados por outras plantas sobre a mesma.

Quanto às árvores mortas, o valor total de 246 ind./ha equivale a 7,63% do total de indivíduos em pé (os vivos mais os mortos), índice compatível com

os resultados de 5% a 8 % dos trabalhos de Toniato *et al.* (1998), Martins (1991) e Schlitter *et al.* (1995), para diferentes biomas.

A maioria dos indivíduos amostrados se encaixou numa classe diamétrica abaixo de 10 cm, quase 70%, retratando uma mata “paliteira” (árvores finas), proporcionando uma alta densidade (2.982 ind./ha). O porte menor dos indivíduos, em áreas encharcáveis, pode estar relacionado ao sistema radicular superficial e à instabilidade dos solos hidromórficos em situação de baixa profundidade do lençol freático (Martinez & Ramos, 1985). Tanto nos Gleissolos quanto nos Organossolos, o lençol freático está, normalmente, superficial, mas nos Gleissolos, em geral, o porte do conjunto arbóreo é maior, o que pode ocorrer pela influência do teor de matéria orgânica ou pela variação da idade em diferentes trechos do fragmento.

Sobre o diâmetro dos exemplares, a mata de S.R. Caldas, em relação à de Bocaina de Minas, MG, apresenta maior número de indivíduos na primeira e segunda classe diamétrica, valor equivalente na terceira e menor nas quarta e quinta classes, numa indicação de que as árvores de mata paludosa são mais finas do que as de matas da encostas.

A altura dos indivíduos arbóreos da mata de Santa Rita comparados com os da mata de altitude de encosta de Bocaina de Minas, (Carvalho *et al.* 2005), demonstra como principais diferenças o maior número de indivíduos na mata de S.R. Caldas na terceira classe de altura (entre 10 e 15 m) e menos na última classe (> 20 m). Pelas comparações, a mata de altitude de encosta apresenta maior número de árvores altas do que a mata paludosa. A maior densidade de indivíduos nos organossolos explica-se pelo menor porte de seus representantes. A grande concentração de indivíduos na primeira classe diamétrica (5-10 cm) pode estar determinando a maior concentração de indivíduos, no caso correspondente, na segunda classe de altura (5-10 m). Outro destaque, o de altura

para Organossolos, pode estar sendo influenciado pela grande ocorrência de *Myrsine leuconeura* nessa classe de solo.

Rodrigues & Nave (1992), ao compararem levantamentos de matas ripárias, constataram diferenças florísticas e estruturais nesses ambientes. Essa heterogeneidade, segundo os mesmos autores, ocorre também dentro de uma mesma formação, promovida pela topografia, pelas características de solos e pelo curso d'água. Nesse trabalho, houve uma polarização quanto à distribuição das espécies. Algumas preferiram as parcelas altas com teor maior de matéria orgânica em Organossolos, enquanto outras preferiram as parcelas com cotas baixas e maior teor de argila em G. Háplicos. Para Ivanauskas *et al.* (1997), as espécies higrófilas possuem algumas formas de adaptação ecofisiológica para viver em solos com saturação hídrica, mas com eficiência distinta de adaptações. Essas espécies, então, estariam adaptadas de forma diferente para os dois tipos de ambientes, no caso Organossolos e G. Háplicos. Representantes de *Eugenia dodonaeifolia*, *Allophylus edulis* e *Guettarda uruguiensis* preferiram áreas intermediárias de G. Melânicos e menos úmidas, provavelmente por se tratarem de espécies complementares indiferentes.

Myrceugenia ovata, *Sebastiania brasiliensis* e *Citronella gongonha* tiveram grande plasticidade, aparecendo em quase todas as parcelas do fragmento, o que pode estar relacionado a mecanismos de capacitação de sobrevivência em variados ambientes de solos permanentemente encharcados.

Piptocarpha macropoda ocorreu na área relacionada com G. Háplicos, mas, num trecho de solo mais seco e de clareiras (partes das parcelas 14 e 20), onde havia tocos antigos de cedros cortados para retirada de madeira, a espécie teve aparentemente o comportamento de uma pioneira.

Nas parcelas 14, 15, 16, 17, 18 e 19 ocorreram espécies não arbóreas indicadoras de mata original, como a bromélia *Canistrum cyatiformis* Mez. e

Bambusa taguara Nees, pois, na região de S.R. Caldas, estas espécies só ocorrem em remanescentes de florestais desse tipo.

A flora herbácea terrestre da área amostral tem vários representantes típicos de brejo, como *Brechnum brasiliense* Desv. (ocorreu em todas as parcelas de forma abundante), *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schldtl.) Micheli, *Edyechium coronarius* J. Koering, *Piper aduncum* L., *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. (ocorreência esparsa sem preferências por ambientes), *Eriocaulon decangulare* L., *Equisetum martii* Milde e *Eryngium horridum* Malme (em parcelas cuja vegetação permite maior passagem de luz). Entre as epífitas, é marcante a ocorrência de Briófitas pendentes nos ramos e troncos, acentuando o sombreamento do sub-bosque. Como orquídeas preferem ambientes úmidos, várias espécies vegetam na área, como: *Oncidium varicosum* Lindl., *O. pumilum* Lindl., *O. longicornu* Mutel, *Brassavola flagellaris* Barb. Rodr., *Maxillaria picta* Hook., *M. vitelliniflora* Barb. Rodr., *Encyclia odoratissima* Schltr, *Laelia lundii* Rehb., *Leptotes unicolor* Barb. Rodr., *Pleurothallis luteola* Lindl., *Notylia barkeri* Lindl., *Phymatidium delicatulum* Lindl., *Capanemia micrômera* Barb. Rodr., *C. uliginosa* Barb. Rodr., *Campilocentrum burchellii* Cogn. Algumas bromélias, como *Vriesia friburguensis*, *Canistrum cyathifolia* Mez. (já citada), *Tillandsia recurvata* Galdich, *T. tenuifolia* Jacq. e *Bilbergia nutans* H. Wendl. foram também comuns.

Existe uma grande quantidade de plântulas na serrapilheira da mata paludosa, em especial de *Citronella congonha*, *Tapirira obtusa*, *Protium spruceanum* e *Myrsine neuroleuca*. Elas estão espalhadas irregularmente ao longo da mata ou, então, concentradas junto às plantas mães. Como sugestão, essas plântulas poderiam ser aproveitadas em viveiros de mudas, evitando custos nas diversas operações de produção de mudas, pela via semeadura e garantindo o aproveitamento de várias espécies com problemas quanto à capacidade de

germinação e à disponibilidade das sementes para colheitas. Se isso for feito, devem-se adotar critérios, como o de colher apenas 50% das plântulas, para não comprometer o banco de mudas da mata.

Conclusões

As famílias Rubiaceae e Melastomataceae não tiveram expressão florística, indicando intolerância a ambientes com anoxia ou saturação de água.

O grupo das Fabaceae, embora tendo boa representação em número de espécies, não se sustentou em abundância, numa confirmação da queda de densidade dessa família com o aumento da altitude.

Espécies comuns em ambientes paludosos de várias regiões do Sul de Minas Gerais e outras partes do Brasil estiveram ausentes no fragmento de S. R. Caldas apontando intolerância a climas mais frios de altitude.

Três espécies dominantes, *Myrceugenia ovata*, *Ilex brasiliensis* e *Styrax leprosum*, foram assinaladas pela primeira vez como plantas dominantes em levantamentos de áreas paludosas.

Três espécies, normalmente pouco expressivas em levantamentos no Sudeste e em outras regiões do Brasil, *Nectandra nitidula*, *Citronella gongonha* e *Myrcia laruotteana*, estavam bem destacadas na mata de S.R. Caldas.

Myrsine leuconeura sustentou, no fragmento, uma larga hegemonia em relação às outras espécies dominantes, sendo esse um fato novo também em levantamentos fitossociológicos de matas ribeirinhas.

Tabebuia umbellata e *Cedrela odorata*, duas espécies emergentes e decíduas de grande porte, tiveram aparição previsível na mata paludosa, com ocorrência intermediária entre as dominantes.

Dendropanax cuneatum e *Matayba guianensis*, duas espécies consideradas generalistas, confirmaram esta tendência, aparecendo em 11° e 12° lugares no ranking das plantas mais ocorrentes.

Outras plantas levantadas também em outras matas ciliares que tiveram presença destacada na mata em estudo foram *Magnolia ovata*, *Eugenia dodonaeifolia*, *Tapirira obtusa*, *Myrcia splendens* e *Allophylus edulis*.

Em relação à perda de folhas no período de inverno, as espécies dominantes no fragmento ficaram bem distribuídas nas duas categorias adotadas: decíduas e perenifólias, o que levou a conclusão de tratar-se de uma mata semidecídua.

A contabilização de grande número de plantas perfilhadas e inclinadas expressou essas características como marcantes para a mata paudosa.

A densidade para mata paludosa é alta e apresenta uma maior concentração de espécimes de troncos finos.

O índice de equabilidade é considerado baixo (0,627), o que significa que, no ambiente restritivo de saturação permanente de água, poucas espécies se destacam em abundância.

Em relação às variáveis ambientais, formaram-se três ambientes distintos: um com cotas baixas, domínio dos G. Háplicos, teor maior de argila, com ocorrência de *Tabebuia umbellata*, *Ilex paraguariensis* e *Dicksonia sellowii*; um segundo, com cotas altas e Organossolos, tendo como plantas preferenciais *Tapirira obtusa*, *Magnolia ovata*, *Protium spruceanum* e *Dendropanax cuneatum* e o terceiro, com grau de umidade menor, com ocorrência de *Allophylus edulis*, *Rollinia emarginata* e *Guettarda uruguensis*. As demais espécies não sofreram influências claras em especial de nenhuma variável ambiental.

Nos Organossolos ocorreram, proporcionalmente, maior densidade de indivíduos e um maior número de árvores finas do que nos G. Melânicos e G. Háplicos

O estudo da mata paludosa de S.R. Caldas serve como uma nova fonte de informações da flora arbórea de mata de áreas de baixadas permanentemente

inundadas de região serrana, tanto para o conhecimento das espécies adaptadas a esse ambiente, quanto para a frequência e modo com que elas ocorrem, sob a influência de vários fatores ambientais. Assim, os dados aqui fornecidos servirão como referências para outras pesquisas e como auxílio a ações ecológicas de produção de mudas adequadas, restauração e preservação de matas higrófilas, com climas semelhantes para várias partes do Brasil.

Agradecimentos: Ao Prof. Dr. Douglas Antônio de Carvalho, pela confiança e pelas idéias na minha orientação; ao Prof. Dr. Ary T. de Oliveira Filho e Prof. Dr. Marcos Sobral (UFMG), pela identificação taxonômica; ao Evandro L. M. Machado, pelas análises estatísticas; ao Prof. Dr. João José de S. e M. Marques, pela classificação dos solos; ao Prof. Dr. Edivaldo A. A. da Silva e E. van den Berg, pela ajuda no inglês; à UFLA e à EAFI, pelas análises de solos; aos colegas José Alencar de Carvalho (EAFMachado-MG), Ana Carolina da Silva, Keila Maria Resende e Luís Antônio Coimbra Borges, pelo companheirismo; aos professores da EAFI, Lúcia Ferreira, Ademir J. Pereira, Wellington Fleming, Ronaldo Reale e Edson Pisteli, pelos levantamentos topográficos e análises de solos; às funcionárias da UFLA, Roseane, Chica e Sol pela assistência; aos meus irmãos, Américo, José Oswaldo, Rita de Cássia, minha esposa, Alice e minhas filhas, Laíze Luzia e Lélia Lundi, pelo apoio.

Referências bibliográficas

Araújo, M. M. Langui, S. J. Brena, D. A.; Lima, J. C. A.; Barros, P. L. C. & Franco, S. 2003. Análise do agrupamento da vegetação de um fragmento de floresta estacional Decidual aluvial, cachoeira do sul, RS, Brasil. **Ciência Florestal** 14(1): 133-147.

Barddal, M. L.; Roderjan, C. V.; Galvão, F. & Curcio, G. R. 2003. Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. **Ciência Florestal**, 14(2): 37-50.

Brower, J. E.; Zar, J. H. 1984. **Field and laboratory methods for general**

- ecology.** Dubuque, W. M. C. Brow.
- Budke, J. C.; Giehl, E. L. H.; Athaide, E. A.; Eisinger, S M. & Záchia, R. A. 2004. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **18**(3): 581-589.
- Carvalho, D. A.; Oliveira-Filho, A. T.; van den Berg, E.; Fontes, M. L; Vilela, E. de A.; SÁ, J. J. G. de & Carvalho, W. A. C. 2005. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do R Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **19**(1): 91-109
- Costa, F. R. C.; Schlitter, F. H. M.; Cesar, O. & Monteiro, R. 1997. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um remanescente de mata de brejo no município de Brotas, SP. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** **40**(2): 263-270.
- Dias, M. C.; Vieira, A .O. S.; Nakagima, J. N.; Pimenta, J. A. & Lobo, P. C. 1998. Composição florística do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica** **21**(2): 183-195.
- EMBRAPA-CNPS. 1999. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro.
- França, G. S. & Stehmann, J. R. 2004. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **27**(1): 19-30.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1997. **Geografia do Brasil: Região Sudeste.** Rio de Janeiro.
- Instituto de Desenvolvimento Industrial, Sul De Minas: Informações Básicas Para Investidores. Belo Horizonte, 1977. p.79.
- Ivanauskas, N. M. & Rodrigues, R. R. 2000. Similaridade florística entre áreas de florestas atlântica no estado de São Paulo. **Brasilian Journal of Ecology** **4**: 71-81.

- Ivanauskas, N. M.; Rodrigues, R. R. & Nave, G. 1997. Fitossociologia e seletividade de espécies numa floresta de brejo em Itatinga, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 20(2): 139-153.
- Kent, M. & Coker, P. 1992. **Vegetation, description and analysis: a practical approach**. Belhaven, London.
- Klein, R. M. 1984. Síntese ecológica da floresta estacional da bacia do Jacuí e importância do reflorestamento com essências nativas (RS). Pp.265-278. In: **Anais do V. Congresso Florestal Estadual**, Nova Prata, 1984. Prefeitura Municipal de Nova Prata, V. 2. Nova Prata
- Leitão Filho, H. F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo** 16A(1): 197-206.
- Marques, M. C. M.; Silva, S. M. & Salino, A. 2003. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da bacia do rio Jacaré-Pepira. **Acta Botanica Brasília** 17(4): 495-506.
- Marques, M. C. M. 1994. **Estudos auto-ecológicos do Guanandi (colophyllum brasiliensi Camb. Cluseaceae) em uma mata ciliar do Município de Brotas, SP.**
Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Martinez-Ramos, M. 1985. Claros, ciclos vitales de los árboles tropicales y regeneración natural de las selvas altas perenifolias. Pp. 191-239. In: A. Gomez-Pompa & S.R. Amo (Eds.) **Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas em Veracruz, México**. Editorial Alhambra Mexicana, México.
- Martins, F. R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. EDUNICAMP, Campinas, SP.
- Metzger, J. P.; Pivello, V. & Joly, C. A. 1998. Landscape ecology approach in the preservation and rehabilitation of riparian forest areas in S.E. Brazil. In Oliveira-Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forest in south-eastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** 31: 783-810.

- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** **32**: 793-810.
- Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 1994. **Database**: Woody flora of 106 forest área pf eastern tropical South America. Royal Botanic Garden, Edinburgh.
- Ometo, J. K. 1981. **Bioclimatologia vegetal**. Agronômica Ceres, São Paulo. 440p.
- Pinto, L. V. A.; Botelho, S. A.; Oliveira-Filho, A. T. & Davide, A. C. 2005. Estudo da vegetação com subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Árvoe** **29**(5): 775-794.
- Ribeiro, J. F.; Walter, B. M. T. & Fonseca, C. E. L. Ecossistemas de Matas Ciliares. Pp.12-25. In: **Anais do Simpósio de Mata Ciliar**: ciência e tecnologia, Belo Horizonte, 1999. CEMIG/UFLA, Lavras.
- Rocha, C. T. V.; Carvalho, D. A.; Fontes, M. A.; Oliveira-Filho, A. T.; van den Berg, E. & Marques, J. J. G. S. 2005. Comunidade arbórea de um continuum entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral. **Revista Brasileira de Botânica** **28** (2): 203-217.
- Rodrigues, R. R. & Nave, A. G. 2000. Hetrogeneidade florística das matas ciliares. p.45-71. In: R. R. Rodrigues, H. F. Leitão Filho (Eds). **Matas ciliares**: conservação e recuperação. Edusp, São Paulo.
- Rodrigues, R. R. 1992. **Análises de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco**. Ipeuna , SP.
- Rodrigues, R. R. 1998. Análise estrutural de formações florestais . Pp. 99-119. In: **Anais do I simpósio sobre mata Ciliar**, Fundação Cargill, Campinas.
- Scudeller, V. V.; Martins, F. R. & Shepherd, G. J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology** **152**(2): 185-199.
- Shepherd, G. J. 1994. FITOPAC: manual do usuário. UNICAMP, Campinas.

- Souza, V. C. & Lorenzi, H. 2005. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP.
- Teixeira, A. de P. & Assis, M.A. 2005. Caracterização florística e fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta paludosa no Município de Rio Claro (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **28**(3): 476.
- Ter Brak, C. J. F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetation** **69**(1): 69-77.
- Toniato, M. T. Z.; Leitão Filho, H. F. & Rodrigues, R. R. 1998. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **2**: 197-210.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro. 123 p.
- Torres, R. B.; Matheus, L. A. F. Rodrigues R. R. & Leitão, H.F. 1992. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. **O Agônômico** **44**(1/3): 6-13.

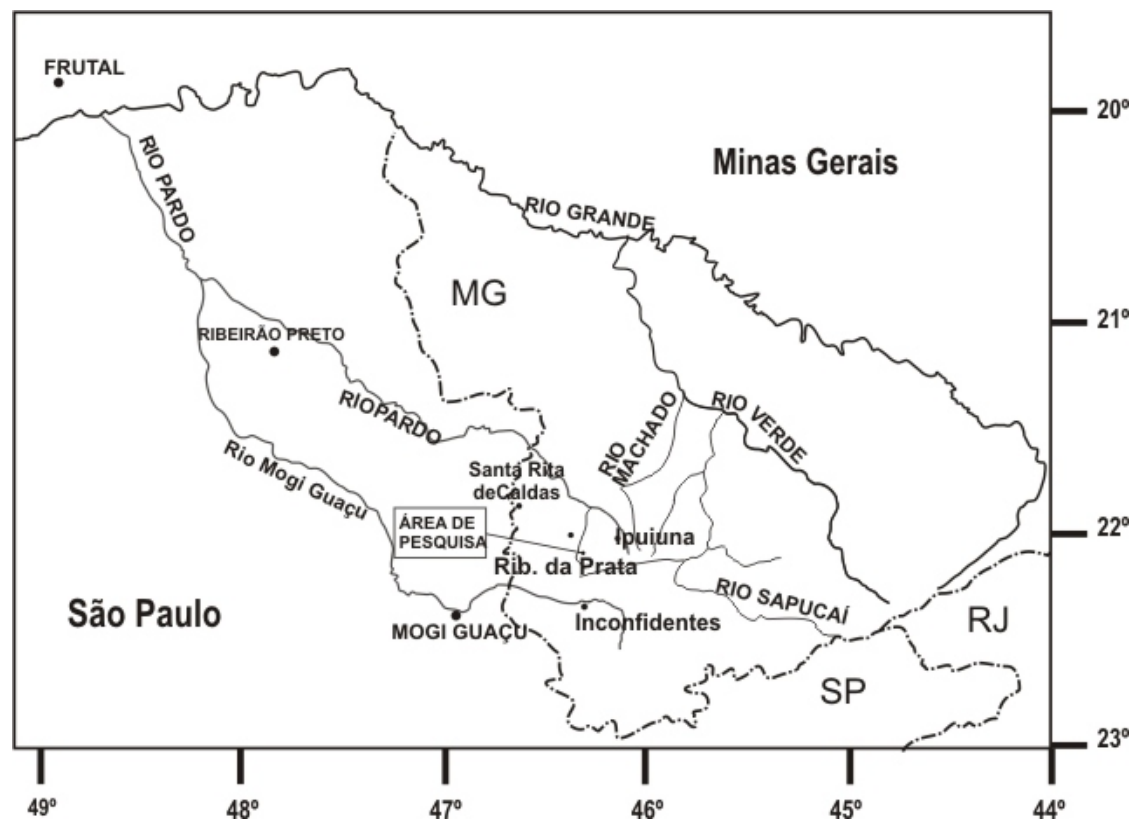


Figura 1. Localização geográfica da área de estudos em Santa Rita de Caldas, Alto-Rio Pardo, Estado de Minas Gerais, Brasil.

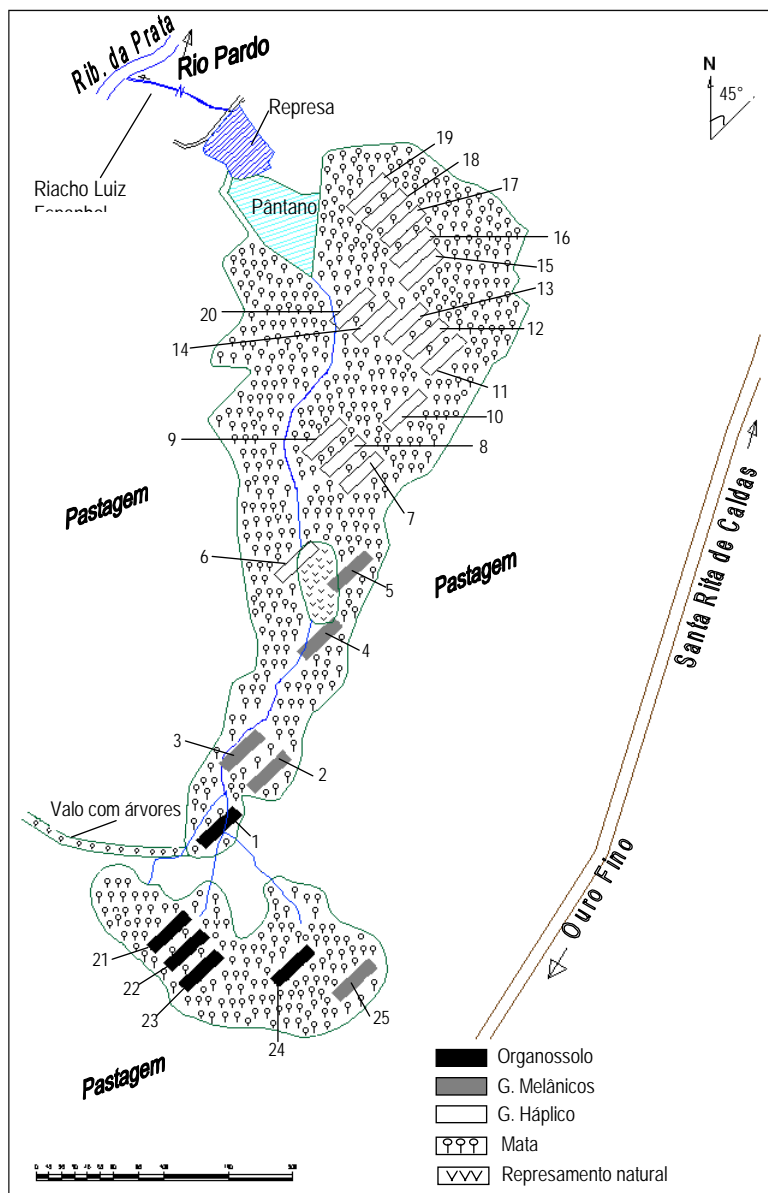


Figura 2. Planta planimétrica do fragmento de mata paludosa no Alto Rio Pardo, Santa Rita de Caldas, MG, com as 25 parcelas amostrais, representando as respectivas classes de solos correlacionadas.

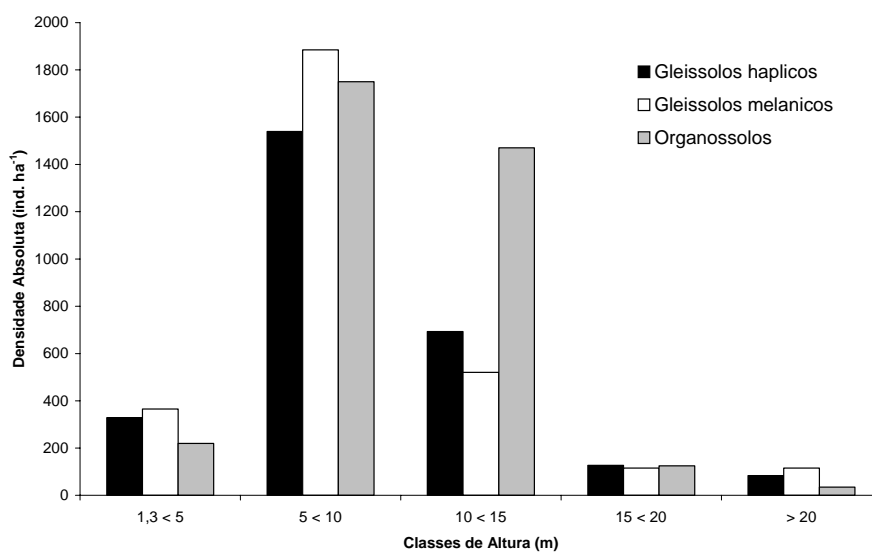
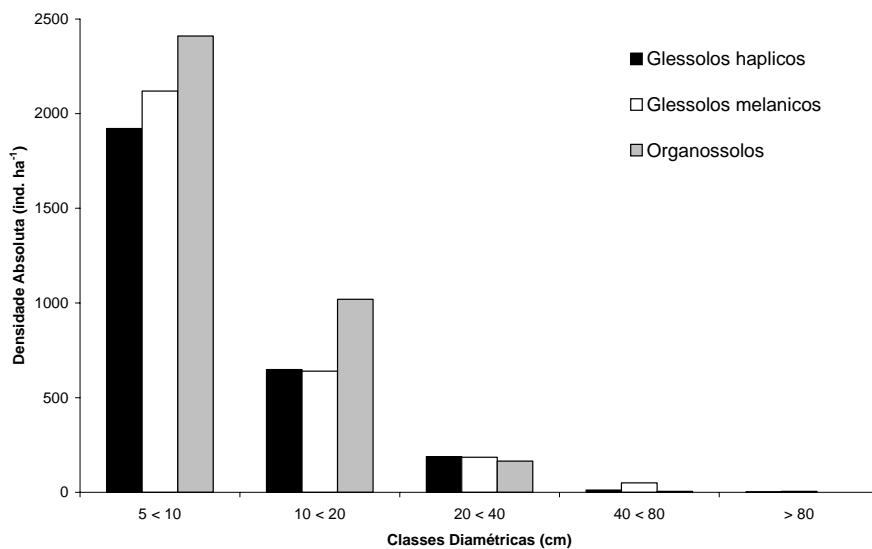


Figura 3 Distribuição da densidade por hectare de árvores com DAP maior ou igual a 5 cm em classes de diâmetro (A) e altura (B) nas parcelas utilizadas para amostrar a mata paludosa do Riacho Luiz Espanhol, Santa Rita de Caldas, MG, agrupadas nas três classes de solos: Organossolos, Gleissolos Melânicos e Gleissolos Hápicos.

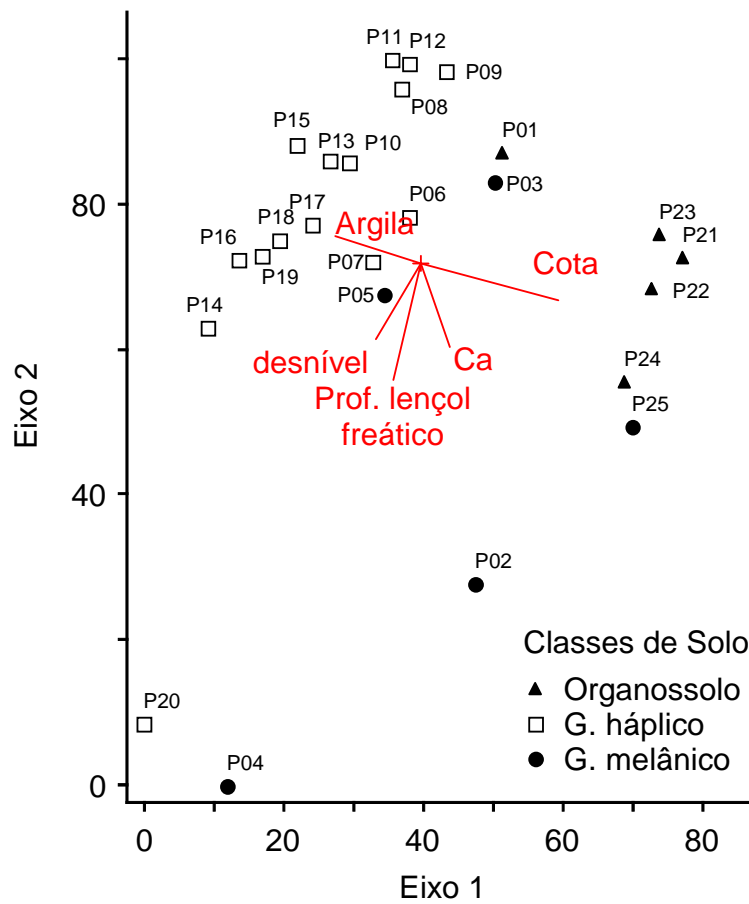


Figura 4. Análise de correspondência canônica: digrama da ordenação das parcelas, distribuídas de acordo com as variáveis ambientais correlacionadas com as três classes de solos.

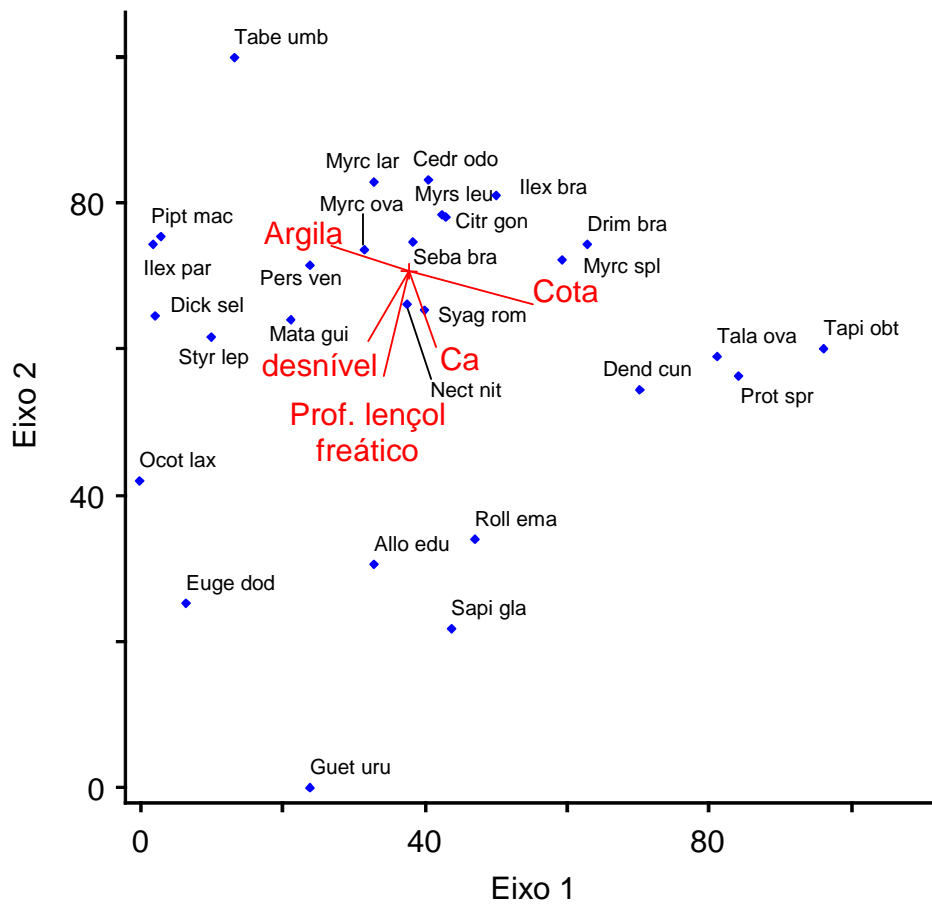


Figura 5. Análise de correspondência canônica: diagrama de ordenação das espécies, baseadas na distribuição do número de indivíduos de 26 espécies mais abundantes em 25 parcelas utilizadas para amostrar a mata paludosa do Riacho Luiz Espanhol em Santa Rita de Caldas, MG, e sua correlação com as 5 variáveis ambientais utilizadas (vetores). As espécies são indicadas pelo seu nome abreviado (correspondência com nomes completos na Tabela 3).

Tabela 1. Variáveis químicas e texturais das mostras de solo superficial (0-20cm de profundidade), das 25 parcelas empregadas para amostrar a floresta de S. R, de Caldas, MG . Os valores são médios \pm desvios padrão das N amostras de cada uma das três classes de solos, sendo Gleissolos Háplicos, Gleissolos Melânicos e Organossolos. Onde testes de F indicaram diferenças significativas entre os três tipos de solos, as médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes em testes de Tukey-Kramer.

Variáveis de solo	G. Háplico	G. Melânico	Organossolo	ANOVA		
	<i>n</i> = 15	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 5	<i>F</i>	<i>p</i>	
Químicas:						
pH em H ₂ O	5,55 \pm 0,16 ^a	5,64 \pm 0,05 ^a	5,38 \pm 0,11 ^b	4,902*		
P – Mehlich (mg.dm ⁻³)	7,03 \pm 2,57 ^{ns}	9,24 \pm 3,24 ^{ns}	8,34 \pm 1,14 ^{ns}	1,631 ^{ns}		
	110,47 \pm 33,11 ^{ns}	127,80 \pm 42,58 ^{ns}	128,80 \pm 40,68 ^{ns}	0,719 ^{ns}		
K ⁺ (mg.dm ⁻³)	1,42 \pm 0,50 ^b	2,96 \pm 1,15 ^a	2,06 \pm 0,52 ^b	10,266***		
Ca ⁺⁺ (cmolc.dm ⁻³)	0,82 \pm 0,33 ^b	1,54 \pm 0,56 ^a	0,96 \pm 0,27 ^b	6,903**		
Mg ⁺⁺ (cmolc.dm ⁻³)	0,25 \pm 0,11 ^{ns}	0,22 \pm 0,04 ^{ns}	0,32 \pm 0,16 ^{ns}	1,060 ^{ns}		
Al	9,27 \pm 2,72 ^b	9,13 \pm 1,20 ^b	13,73 \pm 3,00 ^a	6,124**		
H + Al	2,53 \pm 0,88 ^b	4,84 \pm 1,74 ^a	3,42 \pm 0,72 ^{ab}	8,994**		
SB - (cmolc.dm ⁻³)	11,81 \pm 2,8 ^b	13,92 \pm 2,29 ^{ab}	17,10 \pm 2,39 ^a	7,717**		
t – CTC (cmolc.dm ⁻³)	21,95 \pm 7,97 ^b	33,76 \pm 8,60 ^a	20,28 \pm 6,46 ^b	4,946*		
V – (%)	9,71 \pm 4,12 ^{ns}	4,88 \pm 2,14 ^{ns}	9,34 \pm 6,03 ^{ns}	2,468 ^{ns}		
m – (%)	48,22 \pm 17,59 ^b	53,53 \pm 14,8 ^b	76,23 \pm 11,60 ^a	5,606*		
Mat. Orgânica (dag.kg ⁻¹)	Texturais:					
Areia (%)	29,53 \pm 8,85 ^{ns}	37,20 \pm 5,81 ^{ns}	23,40 \pm 16,07 ^{ns}	2,329 ^{ns}		
	31,93 \pm 12,29 ^b	28,80 \pm 8,23 ^b	49,60 \pm 14,26 ^a	4,809*		
Silte (%)	38,53 \pm 8,33 ^a	34,00 \pm 3,08 ^{ab}	27,00 \pm 5,24 ^b	5,007*		
Argila (%)						

*, $P < 0,05$; **, $P < 0,01$; ^{ns}, não significativo

Tabela 2. Relação das espécies arbóreas amostradas em 25 parcelas de 10 X 40cm na Floresta Estacional Semidecidual Montana Ribeirinha, no município de S. R. de Caldas, MG, com seus números de registros no Herbário ESAL e parâmetros fitissociológicos: H max.=altura máxima; Ni = número de indivíduos; P = número de parcelas em que ocorreu a espécie; AB = área basal; VI = valor de importância.

Família	Espécie	Reg	H máx	Ni	P	AB m²	VI %
ANACARDIACEAE							
	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engler	20309	15	4	4	0,1567	1,26
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	20310	7	3	3	0,0119	0,71
	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) Mitchell	20312	20	27	6	0,3320	2,81
ANNONACEAE							
	<i>Rollinia emarginata</i> Schltldl.	20311	15	10	8	0,0569	2,03
AQUIFOLIACEAE							
	<i>Ilex brasiliensis</i> (Sprengel) Loes.	20314	18	130	19	0,8034	9,86
	<i>Ilex amara</i> D.C.	20315	11	1	1	0,0048	0,24
	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	20314	12	20	8	0,0672	2,39
ARACEAE							
	<i>Philodendron brasiliensis</i> England	20317	1,5	3	2	0,0170	0,53
ARALIACEAE							
	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne & Planchon	20318	25	44	11	0,4217	4,56
ARAUCARIACEAE							
	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) Kuntze	20319	28	2	2	0,1484	0,79
ARECAEAE							
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	20320	20	12	8	0,3589	2,76
ASTERACEAE							
	<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC.	20321	13	5	2	0,0433	0,66
	<i>Eupatorium morifolium</i> Mill	20322	10	1	1	0,0049	0,24
	<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	20323	15	11	3	0,0925	1,16
	<i>Vernonanthura diffusa</i> (Less.) H.Robinson	20324	20	1	1	0,0446	0,33

Continuação...

Tabela 2 (continuação...)

Família	Espécie	Reg H máx	Ni	P	AB m²	VI %
BIGNONIACEAE						
	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	20326	28	88	13	1,6259 9,08
BORAGINACEAE						
	<i>Cordia magnoliifolia</i> Cham.	20327	9	1	1	0,0074 0,25
BURSERACEAE						
	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engler	20328	13	17	7	0,4592 2,95
	<i>Protium widgrenii</i> Engler	20329	12	3	2	0,0433 0,59
CANNABACEAE						
	<i>Celtis brasiliensis</i> (Planch)	20405	12	2	1	0,0051 0,27
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	20406	11	1	1	0,0079 0,25
CARDIOPTERIDACEAE						
	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) Howard	20330	30	173	21	4,2890 19,37
CELASTRACEAE						
	<i>Maytenus ilicifolia</i> Reissek	20399	5	1	1	0,0021 0,23
CLETHRACEAE						
	<i>Clethra scabra</i> Pers.	20335	15	1	1	0,0215 0,28
CUNONIACEAE						
	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	20430	4	1	1	0,0022 0,23
CYATHEACEAE						
	<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) Conant	20331	3	1	1	0,0154 0,26
	<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	20333	3	1	1	0,0053 0,24
	<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	20332	15	9	3	0,0869 1,08
DICKSONIACEAE						
	<i>Dicksonia sellowiana</i> (Presl) Hooker	20334	3	14	9	0,2345 2,75
ERICACEAE						
	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	20336	5	1	1	0,0020 0,23
EUPHORBIACEAE						
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Sprengel) Müll.Arg.	20337	19	3	2	0,0304 0,56
	<i>Croton floribundus</i> Sprengel	20338	15	3	1	0,0202 0,34
	<i>Croton organensis</i> Baillon	20339	12	2	1	0,0082 0,28

Continuação...

Tabela 2 (Continuação...)

Família	Espécie	Reg H máx	Ni	P	AB m²	VI %	
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	20341	32	14	7	0,4658	2,87
	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Sprengel	20342	36,5	355	24	4,8280	27,25
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) Smith & Downs	20343	12	5	4	0,0402	1,04
	<i>Sebastiania serrata</i> Muller Arg.	20344	8	1	1	0,0037	0,24
FABACEAE FABOIDEAE							
	<i>Erythrina falcata</i> Bentham	20346	30	6	3	0,5732	2,05
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az.-Tozzi & H. C. Lima	20113	32	4	2	0,1416	0,84
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	20431	7	1	1	0,0040	0,24
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	20347	8	1	1	0,0051	0,24
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	20348	9	1	1	0,0064	0,24
FABACEAE MIMOSOIDEAE							
	<i>Inga vulpina</i> Mart. Ex. O. Benth	20349	12	8	4	0,0997	1,27
LAURACEAE							
	<i>Nectandra nitidula</i> Nees	20354	18	142	24	1,7318	13,29
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	20353	15	2	2	0,0510	0,57
	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	20359	10	1	1	0,0113	0,25
	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisner)Mez	20360	20	4	3	0,0613	0,86
	<i>Ocotea elegans</i> Mez	20353	13	5	2	0,0512	0,67
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	20363	18	2	1	0,0420	0,36
	<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	20361	13	20	8	0,1510	2,57
	<i>Ocotea odorífera</i> (Vell.) Rohwer	20362	9	2	2	0,0056	0,47
	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	20356	14	2	1	0,0209	0,31
	<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer	20357	16	2	1	0,0473	0,37
	<i>Persea venosa</i> Nees	20358	18	11	6	0,3798	2,38
LYTHRACEAE							
	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	20364	23	3	3	0,1382	0,99
MAGNOLIACEAE							
	<i>Magnolia ovata</i> A.St.-Hil.	20365	18	24	9	0,2445	3,11
MALVACEAE							
	<i>Ceiba speciosa</i> St. Hil.	20366	30	1	110,8841	24,22	
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	20367	30	5	4	0,7471	2,60

Continuação...

Tabela 2 (Continuação...)

Família	Espécie	Reg H máx	Ni	P	AB m²	VI %	
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	20368	14	1	1	0,0445	0,33
MELASTOMATACEAE							
	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	20368	11	1	1	0,0032	0,24
	<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Triana		13	9	3	0,0655	1,03
MELIACEAE							
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	20371	10	1	1	0,0032	0,24
	<i>Cedrela odorata</i> L.	20370	30	108	21	3,0514	14,47
MORACEAE							
	<i>Ficus enormis</i> (Mart.) Miq.	20372	18	6	6	0,0505	1,49
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baillon) W.Burger	20373	10	3	3	0,0144	0,72
MYRSINACEAE							
	<i>Myrsine leuconeura</i> Mez	20386	20	697	23	4,4354	37,66
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	20375	5	1	1	0,0081	0,25
	<i>Myrsine venosa</i> A. D. C.	20387	16	7	5	0,0822	1,40
MYRTACEAE							
	<i>Calyptranthes clusifolia</i> O.Berg	20376	14	1	1	0,0112	0,25
	<i>Calyptranthes grandifolia</i> O.Berg	20378	15	7	3	0,1033	1,05
	<i>Eugenia blastantha</i> (O.Berg) D.Legrand	20379	5	1	1	0,0028	0,24
	<i>Eugenia dodonaeifolia</i> Cambess.	20380	14	30	10	0,1585	3,32
	<i>Myrceugenia ovata</i> (Hook. & Arn.)	20384	16	392	25	2,0715	22,61
	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	20383	90	218	23	1,2958	14,68
	<i>Myrcia splendens</i> (Swartz) DC.	20382	15	44	14	0,2621	4,80
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aublet) DC.	20374	11	4	4	0,0264	0,98
	<i>Myrcianthes gigantea</i> Legrant	20421	12	5	3	0,0224	0,81
	<i>Myrciaria delicatula</i> DC.	20381	23	4	2	0,1130	0,78
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	20385	9	3	2	0,0060	0,51
	<i>Neomitranthes warmingiana</i> (Kiaersk.) Mattos	20433	9	1	1	0,0066	0,24
NYCTAGINACEE							
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	20434	7	1	1	0,0023	0,23
	<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl	20388	9	1	1	0,0202	0,27

Continuação...

Tabela 2 (Continuação...)

Família	Espécie	Reg H máx	Ni	P	AB m²	VI %
OCHNACEAE						
	<i>Ouratea parviflora</i> (DC.) Baillon	20389	9	3	1 0,0126	0,32
OLEACEAE						
	<i>Chionanthus micranthus</i> (Mart) Lozano & Fuertes	20390	10	3	2 0,0159	0,53
PHYLLANTHACEAE						
	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Alemão.		10	1	1 0,0039	0,24
PROTEACEAE						
	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	20391	23	1	1 0,1233	0,50
ROSACEAE						
	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urban	20392	15	8	4 0,0411	1,14
RUBIACEAE						
	<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltdl.	20435	14	12	4 0,2494	1,74
RUSCACEAE						
	<i>Cordyline spectabilis</i> Couth	20308	5	1	1 0,0040	0,24
SALICACEAE						
	<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urban		15	1	1 0,0230	0,28
	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	20393	8	1	1 0,0033	0,24
	<i>Casearia obliqua</i> Sprengel	20350	11	1	1 0,0033	0,24
	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	20394	18	8	3 0,1804	1,25
	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	20352	12	4	4 0,0164	0,95
SAPINDACEAE						
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	20395	18	30	9 0,3636	3,57
	<i>Matayba guianensis</i> Aublet	20396	32	45	14 0,7922	6,00
SAPOTACEAE						
	<i>Chrysophyllum ferrugineum</i> CF Gaertner	20437	13	2	2 0,0118	0,49
SOLANACEAE						
	<i>Solanum bullatum</i> Vell.	20401	13	1	1 0,0114	0,25
	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	20400	13	3	3 0,0299	0,75
	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	20402	15	5	3 0,0833	0,94

Continuação...

Tabela 2 (Continuação...)

Família	Espécie	Reg H máx	Ni	P	AB m²	VI %	
	<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	20403	6	4	1	0,0109	0,35
STYRACACEAE							
	<i>Styrax leprosum</i> Hooker et Arnott	20435	24	50	13	0,7326	5,84
SYMPLOCACEAE							
	<i>Symplocos tenuifolia</i> Brand	20389	13	7	4	0,0527	1,14
PENTAPHYLLACACEAE							
	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	20404	10	2	2	0,0187	0,50
URTICACEAE							
	<i>Boehmeria caudata</i> Swartz	20407	6	1	1	0,0078	0,25
	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	20408	15	4	2	0,1245	0,80
VERBENACEAE							
	<i>Aegyphila sellowiana</i> Cham.	20409	27	2	2	0,0705	0,61
	<i>Duranta vestita</i> Cham.	20410	30	6	3	0,3012	1,45
VOCHYSIACEAE							
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	20411	6	1	1	0,0024	0,23
WINTERACEAE							
	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	20412	11	11	6	0,0447	1,64
Total			902982	2545,3613	300,00		

Tabela 3. Resumo dos resultados da análise de correspondência canônica (CCA) da distribuição do número de indivíduos de 28 espécies arbóreas em 25 parcelas da Floresta Semidecidual Alti-Montana Ribeirinha, com influência, no município de Santa Rita de Caldas, MG.

	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Autovalores	0,197	0,134	0,048
Variância dos dados de espécie (%):			
(%) da variância explicada	20,30	13,70	5,00
(%) cumulativa da variância explicada	20,30	34,00	39,00
Correlações espécie-ambiente			
Pearson	0,962	0,810	0,811
Kendall	0,827	0,507	0,580
Significância dos testes de Monte Carlo:			
Para os autovalores ¹	0,010	0,010	0,030
Para as correlações espécie-ambiente ²	0,010	0,030	0,090

¹: Proporção de análises aleatórias com autovalores > autovalor observado.

²: Proporção de análises aleatórias com correlações espécie-ambiente > à observada.

Tabela 4. Variáveis ambientais utilizadas na análise de correspondência canônica (CCA) e suas correlações internas com os dois primeiros eixos de ordenação, matriz de correlações ponderadas entre as 5 variáveis (inferior). Variáveis ambientais: Ca = cálcio, Argila, Cota, desnível e água. Correlações > 0,5 são indicados em negrito.

Variáveis ambientais	Correlações		Variáveis ambientais			
	Eixo 1	Eixo 2	Ca	Argila	Cota	desnível
Ca	0,193	-0,521	1			
Argila	-0,572	0,170	-0,392	1		
Cota	0,918	-0,232	0,374	-0,568	1	
desnível	-0,302	-0,472	0,261	0,174	-0,100	1
água	-0,179	-0,715	0,279	-0,176	0,054	0,457