

IOLANDA DE SENA GONÇALVES

**RELAÇÃO SOLO-VEGETAÇÃO EM MATA CILIAR DO RIO GUALAXO DO
NORTE, MUNICÍPIO DE MARIANA, MINAS GERAIS.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL

2009

IOLANDA DE SENA GONÇALVES

**RELAÇÃO SOLO-VEGETAÇÃO EM MATA CILIAR DO RIO GUALAXO DO
NORTE, MUNICÍPIO DE MARIANA, MINAS GERAIS.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 20 de fevereiro de 2009.

Prof. Agostinho Lopes de Souza
(Coorientador)

Prof. Haroldo Nogueira de Paiva

Prof. Gumercindo Souza Lima

Prof^ª Andreza Viana Neri

Herly Carlos Teixeira Dias
(Orientador)

Dedico este trabalho a minha família,
alicerce da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por guiar minha vida por um caminho de luz e amor, e a todos que acreditaram e contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

Ao Professor Herly Carlos Teixeira Dias, pela orientação em todas as etapas do trabalho e pela amizade formada ao longo deste período.

Aos professores Agostinho Lopes de Souza e Sebastião Venâncio Martins pelos aconselhamentos nas conversas sempre produtivas.

Ao CNPQ, pela tão esperada bolsa e pelo financiamento do projeto, possibilitando assim sua execução.

Aos professores Haroldo, Gumercindo e Andreza pela contribuição com a melhoria do trabalho.

Aos professores das disciplinas que cursei, pela efetiva contribuição na minha formação como Magister Scientiae e pela oportunidade de trabalho juntos.

Aos funcionários do DEF, por serem tão gentis, carinhosos e prestativos.

Ao Carlos Vieira, Vanderley e Ronaldo, contatos importantes em Mariana.

Aos amigos, Roy (e amigos) Anderson, Juliana, Paulo, Nathália, Cecília, Glauber, Rafael, Moisés, Elisângela e em especial o grande amigo Eliseu, pela ajuda nos exaustivos trabalhos de campo.

Ao Joel por contribuir com sua enorme experiência em campo e identificação das plantas.

A minha família, Maria Célia, Ernane, Nádia e Meire pelo amor, carinho, cuidado e por sempre acreditarem em mim.

As minhas avós (são muitas) Maria, Jovelina, Efigênia, Verinha, Cici e Landa e ao vô Marinho, que sempre se orgulharam das conquistas de seus filhos, netos e bisnetos.

Ao Vô Ademar (*In memoriam*) pelas importantes dicas de direção, que pude usar todas durante as viagens a Mariana.

Aos tios e primos que sempre torceram por mim.

Ao Moisés, pelo apoio incondicional, amor, carinho, compreensão e principalmente companheirismo, além de toda ajuda nas coletas de dados e correção da tese.

Aos amigos de São João Del Rei, em especial a Gabriela, Fernanda, Geílsa, Leonora, Bruno, Jonas e Felipe.

Aos amigos do 3º 1, que mesmo longe sei que torcem por mim.

Aos amigos de Guaraciaba, não só pela amizade, mas também pelo incentivo, presença constante e grande companheirismo.

Aos amigos do DEF, em especial a Ariane, Marco, Fabiano, Mariana, Andréia, Izaías, Joana, Cristina e Ricardo.

Aos professores da EE. José Matheus de Vasconcelos, do Colégio Equipe e da UFSJ.

A todos vocês, o meu MUITO OBRAGADA!

BIOGRAFIA

Iolanda de Sena Gonçalves nasceu em Guaraciaba, Minas Gerais, em 23 de outubro de 1984.

Cursou o Ensino Fundamental na Escola Estadual “José Matheus de Vasconcelos” em Guaraciaba e ensino médio no Colégio Equipe de Viçosa.

Ingressou no Curso de Ciências Biológicas em 2002, na Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), graduando-se em Dezembro de 2005.

Iniciou-se no Curso de Mastrado em Ciência Florestal, junto ao Departamento de Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Viçosa, em Março de 2007.

CONTEÚDO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	x
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	3
CAPÍTULO I: FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA NUM TRECHO DE MATA CILIAR DO RIO GUALAXO DO NORTE – MARIANA, MG	
Resumo.....	5
Abstract.....	6
1.1 Introdução.....	7
1.2 Material e Métodos.....	9
1.2.1 Área de estudo.....	9
1.2.2 Florística.....	11
1.2.3 Fitossociologia.....	11
1.3 Resultados e discussão.....	12
1.3.1 Florística.....	12
1.3.2 Fitossociologia.....	17
1.4 Conclusões.....	23
1.5 Referências Bibliográficas.....	24
CAPÍTULO II: INFLUÊNCIA DOS FATORES EDÁFICOS SOBRE AS VARIAÇÕES FLORÍSTICAS DE UM TRECHO DE MATA CILIAR DO RIO GUALAXO DO NORTE, MARIANA-MG	
Resumo.....	29
Abstract.....	30
2.1 Introdução.....	31
2.2 Material e Métodos.....	32
2.2.1 Área de estudo.....	32
2.2.2 Amostragem.....	33
2.2.3 Análise de solo.....	34
2.2.4 Ordenação de dados de solo e vegetação.....	34
2.3 Resultados e discussão.....	36

2.4 Conclusões.....	46
2.5 Referências Bibliográficas.....	47
CAPÍTULO III: VARIAÇÃO FENOLÓGICA DE UM TRECHO DE MATA CILIAR NO RIO GUALAXO DO NORTE COMO FORMA DE DELIMITAR A ZONA RIPÁRIA LOCAL	
Resumo.....	51
Abstract.....	52
3.1 Introdução.....	53
3.2 Material e Métodos.....	55
3.2.1 Área de estudo.....	55
3.2.2 Nível do lençol freático.....	57
3.2.3 Fenologia.....	57
3.3 Resultados e discussão.....	59
3.3.1 Nível do lençol freático.....	59
3.3.2 Fenologia.....	61
3.4 Conclusões.....	64
3.5 Referências Bibliográficas.....	65
CONCLUSÕES GERAIS	69

RESUMO

GONÇALVES, Iolanda de Sena, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro, 2009. **Relação solo-vegetação em mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte, município de Mariana, Minas Gerais.** Orientador: Herly Carlos Teixeira Dias. Coorientadores: Sebastião Venâncio Martins e Agostinho Lopes de Souza.

Este trabalho teve como objetivo conhecer a composição florística e a estrutura fitossociológica de um trecho vegetacional da microbacia do Rio Gualaxo do Norte, verificar se a distribuição das espécies pode estar correlacionada com fatores edáficos, determinar se há espécies de ocorrência restrita à área de depleção ciliar que possam ser indicadas para recuperação de matas ciliares e finalmente identificar a zona ripária através do comportamento fenológico das espécies à medida que estas se afastam do curso d'água. Para isso, amostrou-se um hectare dividido em três blocos com declividades diferentes. Todos os indivíduos com circunferência do tronco a 1,30m do solo maior ou igual a 15 cm foram registrados e identificados. Foram coletadas amostras de solo e submetidas a análise química. Para relacionar as características edáficas com a vegetação utilizou-se a Análise de Correspondência Canônica. Para delimitar a Zona Ripária através de características fenológicas da vegetação foram selecionadas cinco espécies, *Inga sessilis*, *Croton floribundus*, *Cupania vernalis*, *Hyeronimia alchorneoides* e *Dalbergia nigra*. Para cada espécie selecionada para a avaliação fenológica, foi escolhido a fenofase de maior intensidade no período avaliado. O levantamento florístico relacionou um total de 109 espécies distribuídas em 82 gêneros e 32 famílias botânicas. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram: Fabaceae (24), Rubiaceae (10), Lauraceae (8), Myrtaceae e Euphorbiaceae (7), Annonaceae (6) e Flacourtiaceae (5), as quais constituíram aproximadamente (61,5%) do número total de espécies identificadas. As dez espécies de maior valor de importância foram: *Croton floribundus*, *Inga sessilis*, *Hyeronimia alchorneoides*, *Casearia* sp., *Cryptocarya aschersoniana*, *Platypodium elegans*, *Cupania vernalis*, *Cecropia glasioui*, *Pseudopiptadenis contorta* e *Casearia gossypioaperma*, totalizando 32,9% dos indivíduos amostrados, sendo o restante, 67,1%, distribuídos entre 99 espécies. O índice de Shannon (H') foi de 4,18 e equabilidade (J') de 0,89. A análise de correspondência canônica (CCA) indicou que variações na fertilidade química, acidez do solo e altitude ao longo do gradiente topográfico estão influenciando a distribuição da vegetação arbórea ao longo do

gradiente topográfico. *S. terebinthifolius*, *O. pulchella*, *C. sylvestris*, *R. longifolia*, *D. cuneatus*, *M. stiptatum*, *T. granulosa*, *O. odorifera*, *V. piptocarphoides*, *D. villosa*, *Vismia* sp., e *M. aculeatum* estão correlacionadas com solos menos ácidos, mais férteis e mais próximos ao rio, apresentando potencial para a restauração florestal em áreas ciliares. As espécies de *Cupania vernalis* e *Inga sessilis*, não apresentaram no período das observações uma característica fenológica evidente. A proximidade do rio influenciou a floração das espécies *H. achorneoides* e *C. Floribundus*, tendo o nível do lençol freático como fator variável nessas regiões. A queda de Folhas de *D. nigra* não sofre influência evidente do nível do lençol freático. Embora exista uma evidente relação da proximidade do rio com a floração das espécies *H. alchorneoides* e *C. floribundus*, esses dados não são suficientes para delimitar a Zona Ripária local, mas isto sugere que estudos mais prolongados poderão indicar uma área de maior interação com a fenologia de algumas espécies.

ABSTRACT

GONÇALVES, Iolanda de Sena, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2009. **Relationship soil-vegetation in riparian forest of River Gualaxo do Norte, municipal district of Mariana, Minas Gerais.** Adviser: Herly Carlos Teixeira Dias. Co-advisers: Sebastião Venancio Martins e Agostinho de Souza Lopes.

The objectives of this work were to study the floristics and phytosociologic structure of the arboreal vegetation of a section of riparian forest in the River Gualaxo do Norte, to determine the distribution of arboreal species of the riparian could be correlated with soil factors and to indicate species for the reclamation of riparian forests, to verify the phenological variation of the vegetation in relation to the proximity of the channel of the river and finally to identify the riparian zone through the behavior phenological of the species as these they stand back of the course of water. For that, sampling was made one hectare divided in three blocks with different steepness. All of the individuals with a trunk circumference at 1,30m above ground equal to or greater than 15 cm were recorded. Simple samples of soil were collected (0 - 20 cm of depth), that soon afterwards were submitted to the chemical analysis. The ordination of the soil and vegetation data was accomplished by the analysis of canonical correspondence. The species used for analyses phenologicals were *Inga sessilis*, *Croton floribundus*, *Cupania vernalis*, *Hyeronimia alchorneoides* and *Dalbergia nigra*. For each species selected for the phenological evaluation, it was chosen the stage phenological of larger intensity in the appraised period. The floristic survey related a total of 109 species distributed in 82 genera and 32 botanical families. The families that presented larger number of species were: Fabaceae (24), Rubiaceae (10), Lauraceae (8), Myrtaceae and Euphorbiaceae (7), Annonaceae (6) and Flacourtiaceae (5), which constituted approximately 61,5% of the total number of identified species. The ten species of larger value of importance were: *Croton floribundus*, *Inga sessilis*, *Hyeronimia alchorneoides*, *ould Sew buttonholes sp.*, *Criptocarya aschersoniana*, *Platypodium elegans*, *Cupania vernalis*, *Cecropia glasioui*, *Pseudopiptadenis contorta* and *Casearia gossypioaperma*, totaling 32,9% of the individuals registered, being the remaining, 67,1%, distributed among 99 species. The Shannon index (H') was 4,18 and equability (J') was 0,89. The analysis of canonical correspondence (CCA) that indicated that variations in the chemical fertility, acidity of the soil and height along the topographical gradient are influencing the distribution of the arboreal vegetation along the topographical gradient. *S. terebinthifolius*, *O. pulchella*, *C. sylvestris*, *R. longifolia*, *D. cuneatus*, *M. stiptatum*, *T. granulosa*, *O.*

odorifera, *V. piptocarphoides*, *D. villosa*, *Vismia* sp., and *M. aculeatum* are correlated with soils less acid, more fertile and closer to the river, presenting potential for the forest restoration in riparian zones. The species of *Cupania vernalis* and *Inga sessilis*, didn't present in the period of the observations an evident stage phenological. The proximity of the river influenced the flowering of the species *H. achorneoides* and *C. Floribundus*, tends the level of the sheet freático as variable factor in those areas. The fall of leaves of *D. nigra* doesn't suffer evident influence of the level of the ground water table. Although an evident relationship of the proximity of the river exists with the flowering of the species *H. alchorneoides* and *C. floribundus*, those data are not enough to delimit the riparian zone, but this suggests that more lingering studies can indicate an area of larger interaction with the phenology of some species.

INTRODUÇÃO GERAL

O Bioma Mata Atlântica estendia-se, originalmente, do Rio Grande do Sul até o Nordeste; a sua área principal ou central reside nas grandes Serras do Mar e Mantiqueira, abarcando os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo (RIZZINI, 1997). Antes da ocupação portuguesa, esse bioma cobria aproximadamente 38% do território mineiro. Hoje está reduzido a pouco mais de 3% de sua extensão original resultando na diminuição do número de espécies botânicas e faunísticas, muitas endêmicas (Araújo, 2000).

A Zona da Mata de Minas Gerais já apresentava na década de 1980 apenas 5 a 6% de floresta nativa. Em decorrência deste alto grau de devastação, muitas das espécies tipicamente florestais dessa área estão hoje restritas a poucas unidades de conservação ou fragmentos remanescentes (BERTOLUCI, 1998).

Neste panorama, as matas ciliares não escaparam da destruição. A velocidade de devastação dessas florestas ameaça os ecossistemas florestais primários, confinando-os basicamente em áreas protegidas. Assim, os estudos direcionados às florestas secundárias são primordiais, na medida em que as florestas em regeneração constituem importante laboratório natural. (RIBAS *et al.*, 2003).

Os levantamentos florísticos realizados em remanescentes de formações ciliares têm mostrado a heterogeneidade vegetal dessa formação florestal. A heterogeneidade florística é o resultado da interação complexa de fatores físicos e biológicos, mostrando que esses fatores têm atuação diferenciada no espaço, no tempo e na intensidade e são dependentes dos elementos definidores da paisagem regional e do mesmo local (RODRIGUES e NAVE, 2000).

As formações ciliares geralmente apresentam um conjunto de espécies típicas da unidade fitogeográfica ocorrente na condição extra-ciliar (interflúvio); um conjunto de espécies de ampla distribuição, ocorrentes em várias unidades fitogeográficas; um conjunto de espécies caracterizadoras dos vários ambientes ciliares, podendo ocorrer também em áreas não-ciliares, mas geralmente com baixa expressão numérica; e um conjunto de espécies caracterizadoras daquela condição geológica específica, em função da atuação de fatores seletivos (encharcamento do solo, características edáficas, luminosidade, tipos de dispersão de semente, etc.) (IVANAUSKAS *et al.*, 1997).

Esses conjuntos de espécies são delineados pelas características regionais do ambiente ciliar, tais como as condições geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, unidade fitogeográfica do entorno, número, tamanho, proximidade do estado de

preservação dos remanescentes florestais do entorno e da própria área ciliar. Dessa forma, as maiores similaridades entre remanescentes florestais ciliares são esperadas para áreas próximas, justificando a grande heterogeneidade vegetal observada entre matas ciliares (DURIGAN e LEITÃO FILHO, 1995).

A zona ripária, também conhecida como Área Variável de Afluência (AVA), é aquela onde o lençol freático encontra a superfície do terreno ou a profundidade do lençol é pequena, ocorrendo uma grande interação entre o lençol e os demais componentes do ambiente (ZAKIA 1998). Em tese, seus limites laterais se estendem até o alcance da planície de inundação (LIMA & ZAKIA, 2000). Essas áreas são as mais dinâmicas da paisagem, tanto em termos hidrológicos como ecológicos e geomorfológicos. As florestas que ocupam as zonas ripárias são chamadas de matas ripárias ou ciliares (ATTANASIO, 2004).

O presente trabalho partiu das seguintes hipóteses:

- 1) Há variação na vegetação em função do gradiente topográfico;
- 2) Há alteração da fenologia em relação à proximidade do leito principal do Rio Gualaxo do Norte, município de Mariana, MG.

Com este trabalho objetivou-se:

- Conhecer a composição florística e a estrutura fitossociológica de um trecho vegetacional da microbacia do Rio Gualaxo do Norte.
- Verificar se a distribuição das espécies pode estar correlacionada com fatores edáficos;
- Determinar se há espécies de ocorrência restrita à área de depleção ciliar que possam ser indicadas para recuperação de matas ciliares;
- Identificar o comportamento fenológico das espécies à medida que estas se afastam do curso d'água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M. A. R. **Conservação da biodiversidade em Minas Gerais: em busca de uma estratégia para o século XXI**. Belo Horizonte, UNICENTRO:Newton Paiva, 2000, 36p.
- ATTANASIO, C. M. **Planos de manejo integrado de microbacias hidrográficas com uso agrícola: uma abordagem hidrológica na busca da sustentabilidade**. 2004. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, SP.
- BERTOLUCI, J. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. **J. Herpetol**, v. 32, p. 607-611, 1998.
- DURIGAN, G. LEITÃO-FILHO, H. F. Florística e Fitossociologia de Matas Ciliares do Oeste Paulista. **Revista Brasileira do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 7, n. 1, p.197-239, 1995.
- IVANAUSKAS, N. M.; RODRIQUES, R. R.; NAVE, A. G. Aspectos Ecológicos de um Trecho de Floresta de Brejo em Itatinga, SP: Florística, Fitossociologia e Seletividade de Espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 139-153, 2002.
- LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 2000.
- RIBAS, R. F. MEIRA NETO, J. A. A.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 821-830, 2003.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda., 1997, 747p.

RODRIGUES, R.R. & NAVE, A. G. 2000. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp.

ZAKIA, M. J. B. **Identificação e caracterização da zona ripária em uma microbacia experimental: implicações no manejo de bacias hidrográficas e na recomposição de florestas**. 1998. 99f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Carlos.

CAPÍTULO I

FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA NUM TRECHO DE MATA CILIAR DO RIO GUALAXO DO NORTE – MARIANA, MG

Resumo – (Florística e estrutura fitossociológica da vegetação arbórea num trecho de mata ciliar do rio Gualaxo do Norte – Mariana, MG.). Este capítulo teve como objetivo estudar a florística e estrutura fitossociológica da vegetação arbórea de um trecho de mata ciliar no Rio Gualaxo do Norte, Mariana, MG (S20°16'31,9" W43°26'15,3" e S20°16'30,6" W43°26'07,3"). O levantamento fitossociológico foi realizado em um hectare dividido em três blocos. Todos os indivíduos com circunferência do tronco a 1,30m do solo maior ou igual a 15 cm foram registrados e identificados. O levantamento florístico relacionou um total de 109 espécies distribuídas em 82 gêneros e 32 famílias botânicas. Das espécies amostradas, 95 foram identificadas ao nível de espécie, 12 ao nível de gênero e 2 ao nível de família. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram: Fabaceae (24), Rubiaceae (10), Lauraceae (8), Myrtaceae e Euphorbiaceae (7), Annonaceae (6) e Flacourtiaceae (5), as quais constituíram aproximadamente (61,5%) do número total de espécies identificadas. As 10 espécies de maior valor de importância foram: *Croton floribundus*, *Inga sessilis*, *Hyeronima alchorneoides*, *Casearia sp.*, *Criptocarya aschersoniana*, *Platypodium elegans*, *Cupania vernalis*, *Cecropia glasiowi*, *Pseudopiptadenis contorta* e *Casearia gossypioaperma*, totalizando 32,9% dos indivíduos amostrados, sendo o restante, 67,1%, distribuídos entre 99 espécies. O índice de Shannon (H') foi de 4,18 e equabilidade (J') de 0,89.

Palavras-chave: Florística, Fitossociologia, Mata Ciliar.

CHAPTER I

FLORISTICS AND PHYTOSOCIOLOGIC STRUCTURE OF THE ARBOREOUS VEGETATION IN A SECTION OF RIPARIAN FOREST OF THE RIVER GUALAXO DO NORTE- MARIANA, MG

ABSTRACT - (Floristics and phytosociologic structure of the arboreous vegetation in a section of riparian forest of the river Gualaxo do Norte- Mariana, MG). This chapter had as objective studies the floristics and phytossociologic structure of the arboreous vegetation of a section of riparian forest in the River Gualaxo do Norte, Mariana, MG (S20°16'31,9" W43°26'15,3" and S20°16'30,6" W43°26'07,3"). The phytosociologic survey was done in a hectare divided in three blocks. All of the individuals with a trunk circumference at 1,30m above ground equal to or greater than 15 cm were recorded. The floristic survey related a total of 109 species distributed in 82 genera and 32 botanical families. The families that presented larger number of species were: Fabaceae (24), Rubiaceae (10), Lauraceae (8), Myrtaceae and Euphorbiaceae (7), Annonaceae (6) and Flacourtiaceae (5), which constituted approximately 61,5% of the total number of identified species. The ten species of larger value of importance were: *Croton floribundus*, *Inga sessilis*, *Hieronima alchorneoides*, *Woodwardia radicans* sp., *Cryptocarya aschersoniana*, *Platypodium elegans*, *Cupania vernalis*, *Cecropia glasioui*, *Pseudopiptadenis contorta* and *Casearia gossypioaperma*, totaling 32,9% of the individuals registered, being the remaining, 67,1%, distributed among 99 species. The Shannon index (H') was 4,18 and equability (J') was 0,89.

Keyword: Floristics, Phytosociology, Riparian Forest.

1.1. INTRODUÇÃO

O ambiente ribeirinho caracteriza-se pela grande heterogeneidade de condições ecológicas que atuam na seletividade das espécies vegetais do local. Dessa forma, uma grande variedade fisionômica, florística e estrutural é encontrada nas regiões ribeirinhas. Neste sentido, uma rica nomenclatura é disponível para estas florestas, visando ora caracterizar a vegetação ciliar, ora associá-la à fisionomia e, ou à paisagem regional (MARTINS, 2007).

Matas ciliares, florestas ripárias, matas de galeria, florestas beiradeiras, florestas rupícolas e florestas ribeirinhas, são os principais termos encontrados na literatura para designar as formações que ocorrem ao longo dos cursos d'água. Apesar da complexidade nomenclatural, para efeitos práticos, o termo mata/floresta ciliar tem sido amplamente usado para designar de forma genérica, todos os tipos de formações florestais ocorrentes às margens dos cursos d'água (MARTINS, 2007).

A presença da mata ciliar contribui para diminuir a ocorrência do escoamento superficial, que pode causar erosão, atua como barreira física, regulando os processos de troca entre os ecossistemas terrestres e aquáticos (LIMA e ZAKIA, 2000). Além disso, reduzem significativamente a possibilidade de contaminação dos cursos d'água por sedimentos, resíduos de adubos e defensivos agrícolas conduzidos pelo escoamento superficial da água no terreno (FERREIRA e DIAS, 2004).

Ao longo dos anos, mesmo estando protegidas legalmente, as matas ciliares têm sido submetidas a impactos antrópicos devastadores. Basta considerar que muitas cidades foram formadas às margens dos rios, eliminando todo tipo de vegetação ciliar (FERREIRA & DIAS, 2004). Além dos processos de urbanização, as matas ciliares são diretamente afetadas por construção de hidrelétricas, aberturas de estradas em regiões de topografia acidentada e implantação de culturas agrícolas e pastagem (MARTINS, 2007) devido a sua localização onde ocorrem os solos mais férteis e úmidos (PINTO et al., 2005).

No caso específico da cidade de Mariana, MG, a devastação da mata ciliar se deu primordialmente para a exploração do ouro (MARIANA, 2008). Esta atividade ainda é praticada, principalmente no Rio Gualaxo do Norte, por garimpeiros da Cooperativa de Garimpeiros do Gama (COOPERGAMA).

A velocidade de devastação das matas ciliares ameaça os ecossistemas florestais primários, confinando-os basicamente em áreas protegidas. Os poucos remanescentes

florestais necessitam urgentemente de pesquisas básicas, no sentido de promover a conservação e a preservação dos fragmentos florestais da região (MARANGON *et al.*, 2003). Além disso, os estudos direcionados às florestas secundárias são necessários, uma vez que as florestas em regeneração constituem importante laboratório natural (RIBAS *et al.*, 2003).

O conhecimento da organização estrutural das populações de espécies arbóreas, através de estudos fitossociológicos, é base para a definição de estratégias de manejo e conservação de remanescentes florestais e de restauração florestal em áreas degradadas. Informações sobre o número de indivíduos por espécie e espécies devem ser consideradas nos projetos de restauração florestal, visando à sustentabilidade dos ecossistemas a serem restaurados (PINTO, *et al.*, 2007).

Nesse sentido, o capítulo em questão tem como objetivo conhecer a estrutura fitossociológica do componente arbóreo de um trecho de mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte, município de Mariana-MG, com vistas a servir de subsídio para a recuperação, conservação da mata ciliar e contribuir para a implantação de futuros projetos de reflorestamento na região.

1.2. MATERIAIS E MÉTODOS

1.2.1. Área de estudo

O presente trabalho foi realizado em um trecho de mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte, situada entre os meridianos de 43°26'15,3" a 43°26'07,3" longitude a oeste de Greenwich e os paralelos de 20°16'31,9" a 20°16'30,6" latitude a sul da linha do equador (Figura 1), no município de Mariana, região central de Minas Gerais (IBGE, 2008).

O município de Mariana está inserido regionalmente na Bacia Hidrográfica do Rio Doce, tendo os rios Gualaxo do Norte, Ribeirão do Carmo e Gualaxo do Sul como os principais rios da região (MARIANA, 2008).

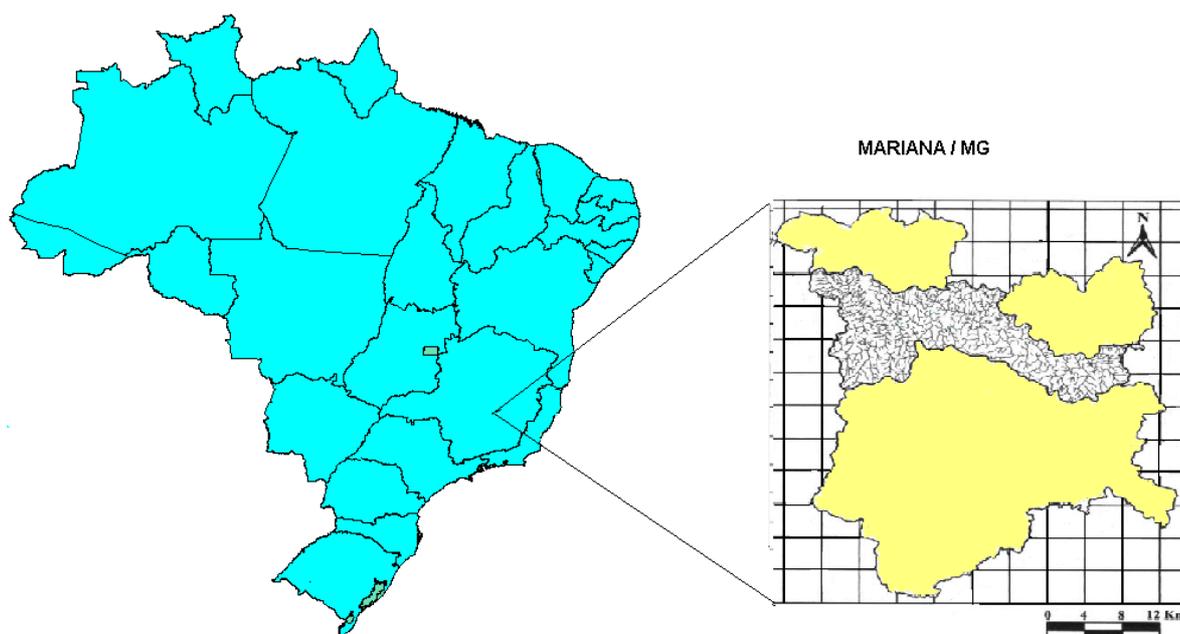


Figura 1 – Localização geográfica do município de Mariana e da Bacia do Rio Gualaxo do Norte em destaque (SOUZA *et al.*, 2005), Minas Gerais.

A bacia do Rio Gualaxo do Norte possui área de aproximadamente 253,16 Km², com padrão de drenagem em treliça e ocasionalmente dendrítico. Tem suas cabeceiras dentro do território de Mariana ou bem próximas à divisa com a cidade de Ouro Preto, caracterizando baixa influência de outros municípios nas águas superficiais dessa bacia (SOUZA *et al.*, 2005). No trecho estudado, o rio possui 12 m de largura no período de seca e profundidade de aproximadamente 0,5 m. No período chuvoso, a largura é de

aproximadamente 20 m e a profundidade de 1,20 m. A área de preservação permanente do trecho estudado é de 50 m, de acordo com a Resolução CONAMA n° 303/02.

O clima da região, segundo IBGE (2008), é Mesotérmico Brando, semi-úmido com quatro a cinco meses secos. Pela classificação climática de Köppen, o clima da região é o Cwa, clima temperado chuvoso (mesotérmico) com inverno seco e verão chuvoso, sendo a temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e a do mês mais quente superior a 22°C (OZÓRIO, 2000).

O relevo da bacia é classificado, segundo Souza *et al.*(2005), principalmente como ondulado com declives na faixa de 20 a 40%.

As parcelas foram lançadas em uma região com vegetação em bom estado de conservação, na margem esquerda do rio, onde foram demarcados 3 blocos com declividades diferentes, sendo o primeiro com declividade intermediária, o segundo de menor declividade e o terceiro com declividade mais acentuada (Figura 2). As declividades foram medidas com clinômetro do início ao final de cada parcela, a uma distância de 10 metros.

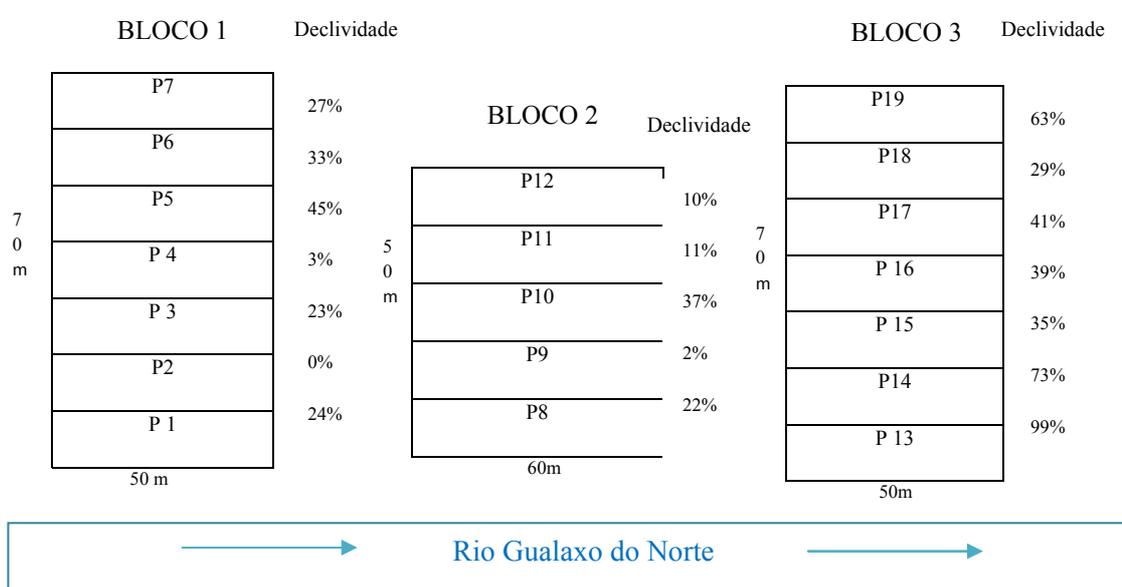


Figura 2 - Distribuição das parcelas na margem do Rio Gualaxo do Norte, Mariana, MG.

1.2.2. Florística

A composição florística foi determinada a partir da amostragem fitossociológica. A coleta de material botânico ocorreu durante os meses de junho a agosto de 2008.

A identificação do material botânico foi realizada mediante a consulta de literatura especializada, comparações com o Herbário do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (VIC) e através de especialistas em determinados grupos vegetais.

Para a organização sistemática da florística foi adotado o Sistema de CRONQUIST (1981), exceto para a família Leguminosae, onde foi considerado APGII (SOUZA e LORENZI, 2005). Para a confirmação dos nomes, bem como seus autores, utilizou-se o índice de espécies do programa Index Kewensis 2.0 (ROYAL BOTANICAL GARDENS, 1993), o MOBOT (2008) e literaturas especializadas.

1.2.3. Fitossociologia

Para o estudo fitossociológico, utilizou-se o método de parcelas (MUELLER-DOMBIOS e ELLEMBERG, 1974), com alocação de 19 parcelas na margem esquerda do Rio Gualaxo do Norte. As parcelas foram distribuídas em 3 blocos: o primeiro com área de 3.500 m², distribuídos em 7 parcelas com área de 10 m x 50 m; o segundo com área de 3.000 m² distribuídos em 5 parcelas de 10 m x 60 m; e o terceiro com área de 3.500 m² distribuídos em 7 parcelas de 10 m x 50 m, totalizando uma área de 10.000 m², ou seja, 1 hectare. Nesses blocos, as parcelas foram marcadas perpendiculares ao rio, conforme Figura 2. A alocação de parcelas em blocos com áreas diferentes se deve a uma antiga plantação de eucalipto que margeia os limites superiores de cada bloco.

Foram amostrados indivíduos arbóreos vivos, tendo-se como critério de inclusão a circunferência do tronco a 1,30 m (CAP) acima do solo, igual ou maior de 15 cm. No caso de indivíduos perfilhados foram considerados aqueles em que pelo menos um perfilho apresentava CAP maior ou igual a 15 cm.

O programa Mata Nativa2 (CIENTEC, 2006) foi utilizado para calcular o Índice de Diversidade de Shannon (BROWER e ZAR, 1984) e a equabilidade (PIELOU, 1975), bem como para estimar os seguintes parâmetros fitossociológicos (MUELLER-DOMBIOS e ELLENBERG, 1974): Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR) e Valor de Importância (VI).

1.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1.3.1. Florística

O levantamento florístico relacionou um total de 109 espécies distribuídas em 82 gêneros e 32 famílias botânicas. As 32 famílias botânicas pertencem à divisão Angiospermae (classe Magnoliopsida). Das espécies amostradas, 95 foram identificadas em nível de espécies, 12 em nível de gênero e 2 em nível de família (Tabela 1).

Tabela 1 – Lista das famílias e espécies arbóreas encontradas em um trecho de mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte, Mariana – MG, apresentadas por ordem alfabética de famílias, gêneros e espécies.

Família	Espécies
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
Annonaceae	<i>Anaxagorea silvatica</i> R.E. Fr. <i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil. <i>Rollinia longifolia</i> Saint-Hilarie <i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr. <i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng. <i>Xylopia sericia</i> A. St.-Hil.
Apocynaceae	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg. <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. Ex A. DC. <i>Himatanthus lancifolius</i> (Müll. Arg.) Woodson
Aquifoliaceae	<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch. <i>Didimopanax morototonii</i> (Aubl.) Decne. & Planch. <i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planch. <i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frond & Fiascigi
Asteraceae	<i>Vernonia piptocarphoides</i> Baker
Bignoniaceae	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith
Cecropiaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.

Continua...

Tabela 1 - Continuação

Família	Espécies	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea iricurana</i> Casar.	
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	
	<i>Hyeronima alchorneiodes</i> Allemao	
	<i>Mabea</i> sp.	
	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	
	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart
		<i>Bauhinia forficata</i> Link
		<i>Cassia ferruginea</i> (SCHRADER) Schrader ex DC.
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.		
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth.		
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.		
<i>Inga cilindrica</i> (Vell.) Mart.		
<i>Inga marginata</i> Willd.		
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart		
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.		
<i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Tull.)Malme		
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi		
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel		
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.		
<i>Machaerium opacum</i> Vogel		
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.		
<i>Machaerium stiptatum</i> (DC.) Vogel		
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr		
<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.		
<i>Platypodium elegans</i> Vogel		
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima		
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H. S. Irwin & Barneby		
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville		
<i>Swartzia oblata</i> Cowan		

Continua...

Tabela 1 - Continuação

Família	Espécies
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq. <i>Casearia</i> sp. <i>Casearia sylvestris</i> Sw. <i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent. <i>Desconhecida 2</i>
Guttiferae	<i>Calophilum brasiliensis</i> Cambess. <i>Vismia</i> sp.
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat
Lauraceae	<i>Criptocarya aschersoniana</i> Mez <i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr. <i>Nectandra lanceolata</i> Ness <i>Nectandra rigida</i> (Kunth) Nees <i>Ocotea laxa</i> (Ness) Mez <i>Ocotea maccimoides</i> <i>Ocotea odorifera</i> (Vell.)Rohwer <i>Ocotea pulchella</i> Mart.
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin <i>Tibouchina candolleana</i> Cong. <i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cong.
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. <i>Guarea</i> sp. <i>Trichilia pallida</i> Sw.
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.
Myristicaceae	<i>Virola oleifera</i> (Schott) A. C. Sm. <i>Rapanea guianensis</i> Aubl.
Myrtaceae	<i>Calyptranthes concinna</i> DC. <i>Campomanesia</i> sp. <i>Eugenia gardneriana</i> O. Berg <i>Eugenia sonderiana</i> O. Berg <i>Myrcia rostrata</i> DC.

Continua...

Tabela 1 - Continuação

Família	Espécies
	<i>Myrcia</i> sp.
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Richi. Ex DC.
	<i>Alseis floribunda</i> Schott
	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.
	<i>Bathysa meridionalis</i> L. B. Sm. & Downs
	<i>Cephaelis tomentosa</i> (Aubl.) Vahl
	Desconhecida 1
	<i>Ixora warmingii</i> Müll. Arg.
	<i>Policoura</i> sp.
	<i>Psicotria anchorniana</i>
	<i>Rudgea</i> sp.
Rutaceae	<i>Metrodorea</i> sp.
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.
Sapindaceae	<i>Allophilus edulis</i> (A. St-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.
Sapotaceae	<i>Protium</i> sp.
	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma
Simaroubaceae	<i>Picramnia</i> sp.
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.
Sterculiaceae	<i>Sterculia chicha</i> A. St.-Hil. ex Turpin
Tiliaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
Vochysiaceae	<i>Vochysia magnifica</i> Warm.

As famílias que apresentaram maior número de espécies foram: Fabaceae (24), Rubiaceae (10), Lauraceae (8), Myrtaceae e Euphorbiaceae (7), Annonaceae (6) e Flacourtiaceae (5), as quais constituíram aproximadamente 61,5% do número total de espécies identificadas. Essas famílias se destacaram também nos levantamentos

realizados por Werneck *et al.* (2000), na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG, por Camargos (2004) em um trecho de floresta semidecídua no entorno da Lagoa Carioca – Parque Estadual do Rio Doce – MG; Silva *et al.* (2004), Meira Neto e Martins (2000), Marangon *et al.* (2003) em trechos de floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. Em Itutinga, MG, van den Berg e Oliveira-Filho (2000), ao analisarem a composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária e Oliveira-Filho *et al.* (1994b), estudando uma floresta semidecídua montana em Lavras, detectaram que aquelas famílias estavam entre as detentoras da maior riqueza de espécies

Esses resultados confirmam a observação de Leitão Filho (1987) de que as famílias de maior riqueza nas matas ciliares do Centro-Sul do Brasil são: Myrtaceae, Lauraceae, Leguminosae (Fabaceae) e Euphorbiaceae.

A ocorrência das mesmas famílias com elevada riqueza específica nos estudos realizados em remanescentes de Floresta Estacional Semidecídua na porção leste de Minas Gerais demonstra a considerável ligação florística entre as áreas, condicionada pela similaridade de características ambientais por elas compartilhadas. Essa porção do Estado é caracterizada por uma menor precipitação e temperaturas amenas, quando comparadas com a região das formações Florestais Ombrófilas de Encosta na Serra do Mar nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, por exemplo. Soma-se a isso a marcante estacionalidade climática do domínio das Semidecíduas em Minas Gerais, onde existem duas estações bem definidas: uma chuvosa e quente de outubro a março e outra seca e fria de abril a setembro (FERREIRA JÚNIOR *et al.*, 2007).

A grande diversidade de Rubiaceae e Lauraceae evidencia laços florísticos com a Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana (VELOSO *et al.*, 1991). As famílias Myrtaceae, Lauraceae e Melastomataceae pendem para um vínculo florístico mais forte com a província Atlântica (PEIXOTO e GENTRY, 1990), enquanto Fabaceae e Annonaceae são importantes tanto na província Atlântica quanto na Amazônica (PINTO & OLIVEIRA-FILHO, 1999). Assim, pode-se afirmar que o remanescente estudado apresenta maior vínculo florístico com a Província Atlântica.

Das 32 famílias encontradas, 16 foram representadas por apenas uma espécie, sendo elas, Anacardiaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Erythroxylaceae, Lacistemataceae, Lecythidaceae, Monimiaceae, Proteaceae, Simaroubaceae, Solanaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae, Ulmaceae e Vochysiaceae.

Os gêneros mais ricos foram *Machaerium* (6), *Casearia* e *Ocotea* (4) e *Inga* (3), perfazendo 15,6 % das espécies amostradas.

Apesar de apresentar algumas espécies também encontradas no Domínio Cerrado, como *Ocotea pulchella*, *Stryphonodendron adstringens*, *Plathypodium elegans* (Lorenzzi, 2002), a maioria das espécies amostradas são comuns da Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica), sendo que 23% das espécies são apresentadas por Ferreira Júnior *et al.*, (2007) como espécies características da Floresta Estacional Semidecidual da região da Zona da Mata de Minas Gerais. Ainda estão presentes, espécies indicadoras de florestas de altitude, como *Alchornea triplinervia*, *Croton floribundus*, *Cabralea canjerana*, *Myrcia rostrata*, *Roupala brasiliensis*, *Cupania vernalis* e *Vochysia magnífica* (MEIRA NETO *et al.*, 1989)

1.3.2. Fitossociologia

Em 10.000 m² (1 ha) foram amostrados 1.600 indivíduos arbóreos que apresentou área basal de 21,62 m². O índice de Shannon (H') foi de 4,18 e a equabilidade (J') de 0,89. O valor de H' encontrado neste trabalho foi similar aos valores encontrados por Meira Neto *et al.*, (1997) (H'=4,23) e Oliveira Filho *et al.*, (1994a) (H'=4,2) e superiores aos encontrados por Werneck *et al.* (2000) para um trecho estudado na Estação Ecológica do Tripuí, H'=3,15. Oliveira-Filho *et al.* (1994b) encontrou H'=3,6 e J=0,73 numa floresta semidecídua montana em Lavras, MG. Silva *et al.* (2004), estudando uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, obteve H'=3,56 e J= 0, 73.

No entanto, todos os valores comparados estão dentro ou próximos aos valores estipulados para Florestas Estacionais Semidecíduais em Minas Gerais. Segundo Meira Neto e Martins (2000), o índice de diversidade (H') varia entre 3,2 e 4,2 e a equabilidade (J') entre 0,73 e 0,88 para essas florestas.

Nota-se que os estudos em matas ciliares apresentam maiores valores de H' quando comparados com outras áreas. Valores elevados de diversidade são esperados para matas ciliares, principalmente em locais de topografia acidentada. Um importante aspecto dessas florestas é a heterogeneidade ambiental, determinada principalmente pela microtopografia e pela flutuação do nível do lençol freático, que se reflete geralmente em índices de diversidade mais altos que em outras formações florestais (BERTONI e MARTINS, 1987, RODRIGUES e SHEPHERD, 2000).

As 10 espécies de maior valor de importância foram: *Croton floribundus*, *Inga sessilis*, *Hyeronima alchorneoides*, *Casearia sp.*, *Criptocarya aschersoniana*,

Platypodium elegans, *Cupania vernalis*, *Cecropia glaziovii*, *Pseudopiptadenia contorta* e *Casearia gossypioaperma*, totalizando 32,9% dos indivíduos amostrados, sendo o restante, 67,1%, distribuídos entre 99 espécies (Tabela 2).

Tabela 2 – Parâmetros da estrutura horizontal das espécies amostradas em um trecho de mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte, Mariana – MG, dispostos em ordem decrescente pelo valor de importância (VI %). DA = Densidade Absoluta; DR= Densidade Relativa; FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta e DoR = Dominância Relativa.

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	Continua...
<i>Croton floribundus</i>	66	4,13	40	3,73	1,570	7,20	3,04
<i>Inga sessilis</i>	72	4,50	39	3,63	1,502	6,94	5,03
<i>Hyeronyma alchorneiodes</i>	53	3,31	35	3,26	1,251	5,78	4,12
<i>Casearia</i> sp.	74	4,63	37	3,45	0,795	3,68	3,92
<i>Criptocarya aschersoniana</i>	65	4,06	25	2,33	0,766	3,54	3,31
<i>Platypodium elegans</i>	51	3,19	35	3,26	0,652	3,01	3,15
<i>Cupania vernalis</i>	53	3,31	34	3,17	0,462	2,14	2,87
<i>Cecropia glaziovii</i>	24	1,50	19	1,77	0,984	4,55	2,61
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	13	0,81	13	1,21	1,150	5,32	2,45
<i>Casearia gossypiosperma</i>	51	3,19	24	2,24	0,408	1,88	2,44
<i>Myrcia</i> sp.	44	2,75	31	2,89	0,325	1,50	2,38
<i>Dalbergia nigra</i>	43	2,69	24	2,24	0,416	1,92	2,28
<i>Picramnia</i> sp.	35	2,19	22	2,05	0,514	2,38	2,21
<i>Machaerium nyctitans</i>	37	2,31	28	2,61	0,325	1,50	2,14
<i>Ocotea pulchella</i>	32	2,00	20	1,86	0,331	1,53	1,80
<i>Tibouchina candoleana</i>	33	2,06	24	2,24	0,221	1,02	1,77
<i>Cupania oblongifolia</i>	35	2,19	21	1,96	0,237	1,09	1,75
<i>Alchornea iricurana</i>	21	1,31	14	1,30	0,544	2,52	1,71
<i>Dalbergia villosa</i>	29	1,81	17	1,58	0,308	1,42	1,61
<i>Nectandra rigida</i>	32	2,00	17	1,58	0,250	1,15	1,58
<i>Albizia hassleri</i>	32	2,00	19	1,77	0,200	0,92	1,57

Tabela 2 - Continuação

Espécies	Continua...						
	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VR %
<i>Matayba elaeagnoides</i>	28	1,75	21	1,96	0,200	0,93	1,54
<i>Vochysia magnifica</i>	22	1,38	17	1,58	0,343	1,59	1,51
<i>Cecropia hololeuca</i>	17	1,06	14	1,30	0,442	2,04	1,47
<i>Luehea grandiflora</i>	20	1,25	16	1,49	0,265	1,22	1,32
<i>Nectandra lanceolata</i>	21	1,31	16	1,49	0,245	1,13	1,31
<i>Himatanthus lancifolius</i>	22	1,38	16	1,49	0,225	1,04	1,30
<i>Tibouchina granulosa</i>	20	1,25	15	1,40	0,273	1,26	1,30
<i>Bathysa meridionalis</i>	20	1,25	14	1,30	0,217	1,00	1,19
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	11	0,69	9	0,84	0,398	1,84	1,12
<i>Amaioua guianensis</i>	15	0,94	11	1,03	0,237	1,10	1,02
<i>Virola oleifera</i>	18	1,13	16	1,49	0,090	0,41	1,01
<i>Machaerium brasiliense</i>	9	0,56	9	0,84	0,335	1,55	0,98
<i>Rollinia longifolia</i>	11	0,69	9	0,84	0,308	1,43	0,98
<i>Eugenia gardneriana</i>	19	1,19	12	1,12	0,105	0,49	0,93
<i>Ocotea odorifera</i>	9	0,56	9	0,84	0,303	1,40	0,93
<i>Alchornea triplinervia</i>	15	0,94	11	1,03	0,158	0,73	0,9
<i>Casearia sylvestris</i>	16	1,00	12	1,12	0,099	0,46	0,86
<i>Ilex cerosifolia</i>	19	1,19	10	0,93	0,087	0,40	0,84
<i>Machaerium stiptatum</i>	13	0,81	10	0,93	0,168	0,78	0,84
<i>Cariniana estrelensis</i>	10	0,63	9	0,84	0,204	0,94	0,80
<i>Swartzia ablata</i>	10	0,63	9	0,84	0,200	0,92	0,80
<i>Desconhecida 1</i>	14	0,88	2	0,19	0,281	1,30	0,79
<i>Vernonia piptocarphoides</i>	12	0,75	10	0,93	0,148	0,69	0,79
<i>Ixora warmingii</i>	14	0,88	11	1,03	0,082	0,38	0,76
<i>Psidium cattleianum</i>	10	0,63	10	0,93	0,120	0,55	0,70
<i>Cassia ferruginea</i>	10	0,63	10	0,93	0,112	0,52	0,69
<i>Bauhinia forficata</i>	15	0,94	9	0,84	0,054	0,25	0,68
<i>Vismia sp.</i>	13	0,81	7	0,65	0,123	0,57	0,68
<i>Alseis floribunda</i>	12	0,75	5	0,47	0,171	0,79	0,67
<i>Schinus terebintifolia</i>	14	0,88	7	0,65	0,099	0,46	0,66
<i>Machaerium aculeatum</i>	11	0,69	8	0,75	0,096	0,44	0,63

Tabela 2 - Continuação

Espécies	Continua...						
	DA	DR	FA	FR	DoA	DoK	v1 %
<i>Schefflera calva</i>	3	0,19	3	0,28	0,301	1,39	0,62
<i>Desconhecida 2</i>	9	0,56	8	0,75	0,099	0,46	0,59
<i>Eugenia sanderiana</i>	12	0,75	8	0,75	0,046	0,21	0,57
<i>Cestrum sp.</i>	8	0,50	8	0,75	0,098	0,45	0,57
<i>Machaerium paraguariense</i>	11	0,69	7	0,65	0,077	0,36	0,57
<i>Siparuna guianensis</i>	10	0,63	7	0,65	0,075	0,35	0,54
<i>Eritroxilum decidum</i>	9	0,56	9	0,84	0,033	0,15	0,52
<i>Calyptanthes concinna</i>	8	0,50	8	0,75	0,038	0,17	0,47
<i>Ocotea laxa</i>	8	0,50	3	0,28	0,131	0,61	0,46
<i>Mabea sp.</i>	6	0,38	5	0,47	0,101	0,47	0,44
<i>Dendropanax cuneatus</i>	7	0,44	5	0,47	0,081	0,38	0,43
<i>Psicotria anchorniana</i>	9	0,56	7	0,65	0,019	0,09	0,43
<i>Alibertia edulis</i>	7	0,44	6	0,56	0,045	0,21	0,40
<i>Cephaelis tomentosa</i>	8	0,50	5	0,47	0,027	0,13	0,36
<i>Inga cilindrica</i>	7	0,44	5	0,47	0,041	0,19	0,36
<i>Sterculia xixa</i>	4	0,25	4	0,37	0,094	0,43	0,35
<i>Allophilus edulis</i>	5	0,31	5	0,47	0,042	0,19	0,32
<i>Policoura sp.</i>	6	0,38	4	0,37	0,048	0,22	0,32
<i>Xilopia brasiliensis</i>	5	0,31	4	0,37	0,062	0,29	0,32
<i>Lanchocarpus guilhemianus</i>	6	0,38	5	0,47	0,021	0,10	0,31
<i>Myrcia rostrata</i>	4	0,25	3	0,28	0,084	0,39	0,31
<i>Endlicheria paniculata</i>	5	0,31	4	0,37	0,046	0,21	0,30
<i>Roupala brasiliensis</i>	6	0,38	4	0,37	0,028	0,13	0,29
<i>Metrodorea sp.</i>	4	0,25	4	0,37	0,038	0,17	0,27
<i>Rudgea sp.</i>	4	0,25	3	0,28	0,054	0,25	0,26
<i>Casearia ulmifolia</i>	3	0,19	3	0,28	0,059	0,27	0,25
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	4	0,25	3	0,28	0,042	0,19	0,24
<i>Senna multijuga</i>	3	0,19	3	0,28	0,053	0,25	0,24
<i>Inga marginata</i>	4	0,25	3	0,28	0,031	0,14	0,22
<i>Alophilum brasiliensis</i>	3	0,19	2	0,19	0,044	0,20	0,19
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	0,19	3	0,28	0,018	0,08	0,18

Tabela 2 - Continuação

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI %
<i>Croton urucurana</i>	4	0,25	2	0,19	0,022	0,10	0,18
<i>Trichilia pallida</i>	4	0,25	2	0,19	0,024	0,11	0,18
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0,19	3	0,28	0,007	0,03	0,17
<i>Striphonodendro distringe</i>	2	0,13	2	0,19	0,029	0,13	0,15
<i>Ocotea maccimoides</i>	2	0,13	2	0,19	0,017	0,08	0,13
<i>Dulguettia lanceolata</i>	2	0,13	2	0,19	0,011	0,05	0,12
<i>Machaerium opacum</i>	2	0,13	2	0,19	0,008	0,04	0,12
<i>Rapanea guianensis</i>	2	0,13	2	0,19	0,012	0,06	0,12
<i>Sapium glandulatum</i>	2	0,13	2	0,19	0,012	0,06	0,12
<i>Anaxagorea silvatica</i>	2	0,13	2	0,19	0,004	0,02	0,11
<i>Guarea</i> sp.	2	0,13	2	0,19	0,004	0,02	0,11
<i>Jacaranda micrantha</i>	2	0,13	2	0,19	0,005	0,02	0,11
<i>Trema micrantha</i>	2	0,13	2	0,19	0,007	0,03	0,11
<i>Plathymenia foliolosa</i>	1	0,06	1	0,09	0,024	0,11	0,09
<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,06	1	0,09	0,010	0,05	0,07
<i>Didimopanax morotoni</i>	1	0,06	1	0,09	0,013	0,06	0,07
<i>Tabebuia umbellata</i>	1	0,06	1	0,09	0,010	0,04	0,07
<i>Aspidosperma subencanum</i>	1	0,06	1	0,09	0,003	0,01	0,06
<i>Campomanesia</i> sp.	1	0,06	1	0,09	0,002	0,01	0,06
<i>Lacistema hasslerianum</i>	1	0,06	1	0,09	0,004	0,02	0,06
<i>Oreopanax capitatus</i>	1	0,06	1	0,09	0,003	0,01	0,06
<i>Protium</i> sp.	1	0,06	1	0,09	0,005	0,02	0,06
<i>Rollinia sericea</i>	1	0,06	1	0,09	0,003	0,02	0,06
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	1	0,06	1	0,09	0,005	0,02	0,06
<i>Xylopia sericia</i>	1	0,06	1	0,09	0,006	0,03	0,06
<i>Miconia cinamomifolia</i>	1	0,06	1	0,09	0,002	0,01	0,05
TOTAL	1600	100	1073	100	21,624	100	100

Croton floribundus apresentou o maior Valor de Importância (5,04%), Frequência Relativa (3,73) e Dominância Relativa (7,26). Apesar de não ser a espécie com maior número de indivíduos amostrados, porém é encontrada em um maior número de parcelas. Valores bem próximos são encontrados para *Inga sessilis*.

As espécies com maior VI apresentam maior sucesso em explorar os recursos do seu habitat (CAMARGOS, 2004). No presente levantamento, 37,6% das espécies amostradas apresentam valores de importância inferior a 1. Este valor é bem inferior ao encontrado por Camargos (2004), em mata ciliar no Parque do Rio Doce, em que 64,77% das espécies possuem VI menor que 1.

Pseudopiptadenia contorta, com apenas 13 indivíduos amostrados em 13% das parcelas, apresentou elevado valor de DoA (1,150 m²/ha). Isso porque a espécie é representada neste levantamento por indivíduos de grande porte e com diâmetro médio de 25,85 cm e máximo de 49,02 cm.

De acordo com a classificação da Resolução Conama nº 392/07, a área estudada possui vegetação secundária em estágio sucessional médio. As principais características que indicam este estágio de regeneração são a predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 5 e 12 m de altura, espécies lenhosas com distribuição diamétrica de moderada amplitude com DAP médio entre 10 a 20 cm e a presença marcante de cipós.

1.4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste levantamento permitem concluir que há uma elevada diversidade florística na área de estudo.

A vegetação possui elementos de Cerrado, Floresta de Altitude e Floresta Estacional Semidecidual, sendo esta a que melhor caracteriza a região estudada.

A vegetação se encontra em estágio médio de sucessão ecológica.

As famílias de maior riqueza específica foram: Fabaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae e Flacourtiaceae, que também representam as principais famílias em floresta estacional semidecidual de Minas Gerais.

As espécies com maior dominância foram: *Croton floribundus*, *Inga sessilis*, *Hyeronima alchorneoides*, *Casearia* sp., *Criptocarya aschersoniana*, *Platypodium elegans*, *Cupania vernalis*, *Cecropia glasioui*, *Pseudopiptadenia contorta* e *Casearia gossypioaperma*.

1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTONI, J. E. A.; MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira (SP). **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 1 p. 17-26, 1987.
- BRASIL. Resolução CONAMA n°. 303, de 20 de Março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 de Maio de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.htm>> Acesso em: 18 out. 2008.
- BRASIL. Resolução CONAMA n°. 392, de 25 de Junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de Junho de 2007. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=537>> Acesso em: 03 jan. 2009.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. J. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2.ed., Iowa: Wm. C. Brown, 1984, 226p.
- CAMARGOS, V. L. **Florística e estrutura da vegetação arbórea e suas relações com a drenagem e os fatores edáficos num trecho de floresta estacional semidecídua no entorno da lagoa carioca – Parque Estadual do Rio Doce – MG**. 51 f. Tese (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- CIENTEC, **Mata Nativa 2: Manual do Usuário**. – Viçosa: CIENTEC, 2006.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: New York Botanical Garden, 1981. 555p.

- FERREIRA JÚNIOR, W. G.; SILVA, A. F.; MEIRA NETO, J. A. A.; SCHAEFER, C. E. G. R.; DIAS, A. S.; IGNÁCIO, M.; MEDEIROS, M. C. M. P. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 1121-1130, 2007.
- FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 617-623, 2004.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: 25 nov. 2008.
- LEITÃO FILHO, H. F. Considerações sobre florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. **Revista do IPEF**, Piracicaba, v. 35, p. 41-46, 1987.
- LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 2000.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 1 e 2, 2002, 384p.
- MARANGON, L. C., SOARES, J. J. & FELICIANO, A. L. P. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 207-215, 2003.
- MARIANA. **Site oficial da cidade de Mariana**. Disponível em <www.mariana.mg.gov.br> Acesso em: 08 de dezembro 2008.
- MARTINS, S. B., **Recuperação de Matas Ciliares**. 2. Ed. – Viçosa, MG: Editora Aprenda Fácil, 2007, 255p.
- MEIRA NETO, J. A. A.; MARTINS, F. Estrutura da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual Montana no município de Viçosa- MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 151-160, 2000.

MEIRA NETO, J. A. A.; SOUZA, A. L.; SILVA, A. F.; PAULA, A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual insular em área diretamente afetada pela usina hidroelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 21, n. 4, p. 493-500, 1997.

MEIRA NETO, J.A.A.; BERNACCI, L. C.; GROMBONE, M. T.; TAMASHIRO, J. Y. & LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia, Estado de São Paulo). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 51-74, 1989.

MOBOT. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em: <<http://www.mobot.org/W3T/search/vast.html>> Acesso em: 12 dez. 2008.

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

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; ALMEIDA, R. J.; MELLO, J. M.; GAVILANTES, 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, 1994a.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S.; 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. 167-182, 1994b.

OZÓRIO, T. F. **Potencial de uso da serapilheira na recuperação de áreas degradadas por mineração de ferro, Mariana – MG**. 2000. 62 f. (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PEIXOTO, A. L.; GENTRY, A. Diversidade e composição da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, São Pulo, v. 13, p. 19-25, 1990.

- PIELOU, E. C. **Ecological diversity, wiley-intercience**. New York: John Wiley & Sons, 1975, 165p.
- PINTO, J. R. R.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22 p. 53, 67, 1999.
- PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. e DAVIDE, A. C. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.5, p. 775-793, 2005.
- PINTO, S. I. C.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. G.; BARROS, N. F.; DIAS, H. C. T.; SCOSS, L. M. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios Sucessionais de floresta estacional semidecidual na reserva Florestal mata do paraíso, Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.5, p.823-833, 2007.
- RIBAS, R. F. MEIRA NETO, J. A. A.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.6, p.821-830, 2003.
- RODRIGUES, R.R. & SHEPHERD, G.J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 2000.
- ROYAL BOTANICAL GARDENS. **Kew Index Kewensis on compact disc - Manual**. Oxford: Oxford University Press, 67p, 1993.
- SILVA, N. R.S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A.; SOUZA, A. L. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 397-405, 2004.

- SOUZA, L. A.; SOBREIRA, F. G.; PRADO FILHO, J. F. Cartografia e diagnóstico geoambiental aplicados ao ordenamento territorial do município de Mariana – MG. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 57, n. 3, p.189-204, 2005.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática – guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flórea brasileira baseado em APGII**. Nova Odessa: Plantarum, 2005.
- 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. 23, n. 3, p. 231-253, 2000.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991, 124p.
- WERNECK, M. S.; PEDRALLI, G.; KOENING, R. e GISEKE, L. F. Florística e estrutura de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 97-106, 2000.

CAPÍTULO II

INFLUÊNCIA DOS FATORES EDÁFICOS SOBRE AS VARIAÇÕES FLORÍSTICAS DE UM TRECHO DE MATA CILIAR DO RIO GUALAXO DO NORTE, MARIANA-MG

Resumo – (Influência dos fatores edáficos sobre as variações florísticas de um trecho de mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte, Mariana-MG.). Este capítulo teve como objetivo determinar se a distribuição de espécies arbóreas da mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte (S20°16'31,9" W43°26'15,3" e S20°16'30,6" W43°26'07,3") podem estar correlacionadas com fatores edáficos e se existem espécies de ocorrência restrita à área de depleção ciliar, que possam ser indicadas para recuperação de matas ciliares. As parcelas foram alocadas 1 ha dividido em três blocos com declividades diferentes. Todos os indivíduos com circunferência do tronco a 1,30m do solo, igual ou maior que 15 cm foram registrados e identificados. Foram coletadas 5 amostras simples de solo em cada parcela para análise química. Após a análise química, foi feita a média das amostras para obter um valor único por parcela. A ordenação dos dados de solo e vegetação foi realizada pela análise de correspondência canônica (CCA) que indicou que variações na fertilidade química, acidez do solo e altitude ao longo do gradiente topográfico estão influenciando a distribuição da vegetação arbórea ao longo do gradiente topográfico. *Albizia hassleri*, *Bathysa meridionalis*, *Cariniana estrelensis*, *Casearia gossypiosperma*, *Casearia* sp., *Cecropia hololeuca*, *Himatanthus lancifolius*, *Luehea grandiflora*, *Picramnia* sp., *Platypodium elegans*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Tibouchina candoleana* e *Virola oleifera* são espécies adaptadas a condições edáficas com elevada acidez e fertilidade muito baixa, apresentando potencial para utilização em projetos de recuperação de áreas degradadas, principalmente de encostas e topo de morros. Já *Casearia sylvestris*, *Dalbergia villosa*, *Dendropanax cuneatus*, *Machaerium aculeatum*, *Machaerium stiptatum*, *Ocotea odorífera*, *Ocotea pulchella*, *Rollinea longifolia*, *Schinus terebinthifolius*, *Tibouchina granulosa*, *Vernonia piptocarphoides* e *Vismia* sp. estão correlacionadas com solos menos ácidos, mais férteis e mais próximos ao rio, apresentando potencial para a restauração florestal em áreas ciliares.

Palavras-chave: Relação solo- vegetação, Mata Ciliar, Análise de Correspondência Canônica

CHAPTER II

INFLUENCE OF SOIL FACTORS ON THE FLORISTIC VARIATIONS OF A SECTION OF RIPARIAN FOREST IN THE RIVER GUALAXO DO NORTE, MARIANA-MG

ABSTRACT - (Influence of soil factors on the floristic variations of a section of riparian forest in the river Gualaxo do Norte, Mariana-MG). This chapter had as objective determines the distribution of arboreous species of the riparian forest of Rio Gualaxo of the North (S20°16'31,9" W43°26'15,3" and S20°16'30,6" W43°26'07,3") could be correlated with soil factors and to indicate species for the reclamation of riparian forests. The plots were allocated in a hectare divided in three blocks with different steepness. All of the individuals with a trunk circumference at 1,30m above ground equal to or greater than 15 cm were recorded. Simple samples of soil were collected (0 - 20 cm of depth) in each plot, that soon afterwards were submitted to the chemical analysis. After the chemical analysis, it was made the average of the samples to obtain an only value for portion. The ordination of the soil and vegetation data was accomplished by the analysis of canonical correspondence (CCA) that indicated that variations in the chemical fertility, acidity of the soil and height along the topographical gradient are influencing the distribution of the arboreous vegetation along the topographical gradient. *Albizia hassleri*, *Bathysa meridionalis*, *Cariniana estrelensis*, *Casearia gossypiosperma*, *Casearia* sp., *Cecropia hololeuca*, *Himatanthus lancifolius*, *Luehea grandiflora*, *Picramnia* sp., *Platypodium elegans*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Tibouchina candoleana* and *Virola oleifera* are species adapted to soil conditions with high acidity and very low fertility, presenting potential for use in projects of recovery of degraded areas, mainly of hillsides and top of hills. Already *Casearia sylvestris*, *Dalbergia villosa*, *Dendropanax cuneatus*, *Machaerium aculeatum*, *Machaerium stiptatum*, *Ocotea odorifera*, *Ocotea pulchella*, *Rollinea longifolia*, *Schinus terebinthifolius*, *Tibouchina granulosa*, *Vernonia piptocarphoides* and *Vismia* sp. are correlated with soils less acid, more fertile and closer to the river, presenting potential for the forest restoration in riparian zones.

Keywords: Soil – vegetation relation, Riparian Forest, Canonical Correspondence Analyses

2.1 INTRODUÇÃO

As matas ciliares constituem um importante elemento caracterizador das paisagens do centro-sul do Brasil, margeando os cursos d'água dessa região e apresentando uma fisionomia que se destaca nitidamente dos campos ou cerrados vizinhos ou que se funde gradualmente a outros tipos florestais adjacentes (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 1994).

Comparações florísticas entre remanescentes de matas ciliares mostram que essas formações florestais apresentam grande diversidade e baixos valores de similaridade, mesmo entre áreas de proximidade espacial (DURIGAN e LEITÃO FILHO, 1995). Segundo Rodrigues e Nave (2000), as formações ciliares estão sobre condições muito específicas do ambiente, que acabam por diferenciá-las das formações do interflúvio (não ciliar).

Considerando as Florestas Estacionais Semidecíduais, além das variações climáticas e de altitude, variações topográficas e edáficas também exercem um importante papel na organização espacial das matas ciliares (MARTINS *et al.*, 2003).

Nas áreas ribeirinhas são encontrados diversos tipos de solos, os quais variam essencialmente em função do maior ou menor grau de hidromorfismo que acontece neste terreno. Essa variação edáfica gera reflexos que aparecem nos diversos tipos de formações florestais, que vão desde terrenos encharcados (brejos) até os mais secos, onde as florestas apresentam características florísticas e fisionomias distintas, de acordo com o gradiente de umidade e influência fluvial no solo (JACOMINE, 2000).

Estudos de vegetação correlacionados com as características pedológicas são de grande importância quando se deseja desenvolver trabalhos de natureza ecológica mais detalhados, pois o solo e as espécies apresentam relações essenciais, as quais são fundamentais para o estabelecimento da vegetação e por consequência para a escolha de espécies a serem utilizadas em reflorestamento (SILVA, 1989).

Autores como Martins *et al.* (2003) e Jacomine (2000) recomendam estudos de correlação específica entre as diversas classes de solos e suas respectivas formações florestais, com destaque à ocorrência de espécies indicadoras, visando a definição de estratégias para conservação e manejo de remanescentes florestais, bem como a restauração florestal de áreas já degradadas.

O presente capítulo teve como objetivo determinar se a distribuição de espécies arbóreas da mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte pode estar correlacionada com fatores edáficos e se existem espécies de ocorrência restrita à área de depleção ciliar que possam ser indicadas para recuperação de matas ciliares.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Área de Estudos

O presente trabalho foi realizado em um trecho de mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte, situada entre os meridianos de 43°26'15,3" a 43°26'07,3" longitude a oeste de Greenwich e os paralelos de 20°16'31,9" a 20°16'30,6" latitude a sul da linha do equador (Figura 1), no município de Mariana, região central de Minas Gerais (IBGE, 2008).

O município de Mariana está inserido regionalmente na Bacia Hidrográfica do Rio Doce, tendo os rios Gualaxo do Norte, Ribeirão do Carmo e Gualaxo do Sul como os principais rios da região (MARIANA, 2008).

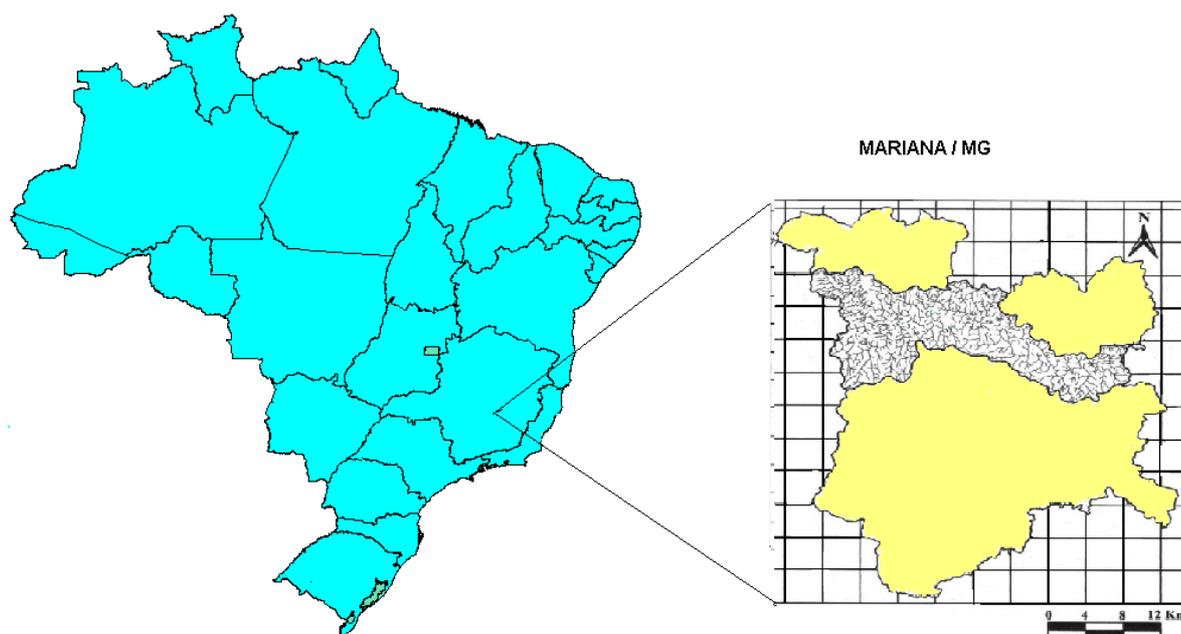


Figura 1 – Localização geográfica do município de Mariana e da Bacia do Rio Gualaxo do Norte em destaque (SOUZA *et al.*, 2005), Minas Gerais.

A bacia do Rio Gualaxo do Norte possui área de aproximadamente 253,16 Km², com padrão de drenagem em treliça e ocasionalmente dendrítico. Tem suas cabeceiras dentro do território de Mariana ou bem próximas à divisa com a cidade de Ouro Preto, caracterizando baixa influência de outros municípios nas águas superficiais dessa bacia (SOUZA *et al.*, 2005). No trecho estudado, o rio possui 12 m de largura no período de seca e profundidade de aproximadamente 0,5 m. No período chuvoso, a largura é de

aproximadamente 20 m e a profundidade de 1,20 m. A área de preservação permanente do trecho estudado é de 50 m, de acordo com a Resolução CONAMA nº 303/02.

O clima da região, segundo IBGE (2008), é Mesotérmico Brando, semi-úmido com quatro a cinco meses secos. Pela classificação climática de Köppen, o clima da região é o Cwa, clima temperado chuvoso (mesotérmico) com inverno seco e verão chuvoso, sendo a temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e a do mês mais quente superior a 22°C (OZÓRIO, 2000).

O relevo da bacia é classificado, segundo Souza *et al.*(2005), principalmente como ondulado com declives na faixa de 20 a 40%. As declividades das parcelas foram medidas com clinômetro do início ao final de cada parcela, a uma distância de 10 metros.

2.2.2 Amostragem

Para o estudo fitossociológico, utilizou-se o método de parcelas (MUELLER-DOMBIOS e ELLEMBERG, 1974), com alocação de 19 parcelas na margem esquerda do Rio Gualaxo do Norte. As parcelas foram distribuídas em 3 blocos: o primeiro com área de 3.500 m², distribuídos em 7 parcelas de 10 m x 50 m; o segundo com área de 3.000 m² distribuídos em 5 parcelas de 10 m x 60 m; e o terceiro com área de 3.500 m² distribuídos em 7 parcelas de 10 m x 50 m, totalizando uma área de 10.000 m², ou seja, 1 hectare. Nesses blocos, as parcelas foram marcadas perpendiculares ao rio, conforme Figura 2.

Foram amostrados indivíduos arbóreos vivos, com circunferência do tronco a 1,30 m (CAP) acima do solo, igual ou maior de 15 cm. No caso de indivíduos perfilhados foram considerados aqueles em que pelo menos um perfilho apresentava CAP maior ou igual a 15 cm.

A identificação do material botânico foi realizada mediante a consulta de literatura especializada, comparações com o Herbário do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (VIC) e através de especialistas em determinados grupos vegetais.

Para a organização sistemática da florística foi adotado o Sistema de CRONQUIST (1981), exceto para a família Leguminosae, onde foi considerado APGII (SOUZA e LORENZZI, 2005). Para a confirmação dos nomes, bem como seus autores, utilizou-se o índice de espécies do programa Index Kewensis 2.0 (ROYAL BOTANICAL GARDENS, 1993), o MOBOT (2008) e literaturas especializadas.

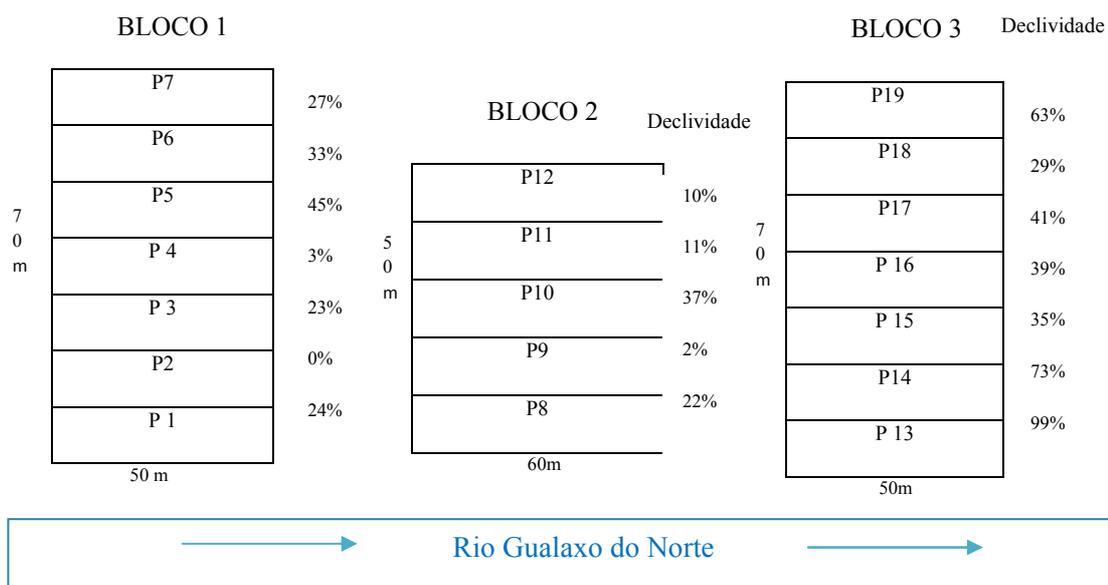


Figura 2 - Distribuição das parcelas na margem do Rio Gualaxo do Norte, Mariana, MG.

2.2.3 Análise de solos

Para as análises químicas do solo, foram coletadas 5 amostras simples em cada parcela, com auxílio de trado holandês na profundidade de 0 a 20 cm. Após a realização das análises, foi tirada a média das 5 amostras para se obter um valor único por parcela.

As amostras foram tratadas no Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, sendo feita as seguintes análises: pH em água, fósforo (P) e potássio disponíveis (K), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), alumínio (Al^{3+}), hidrogênio + alumínio (H+Al), soma de bases trocáveis (SB), capacidade de troca catiônica efetiva [CTC(t)], a capacidade de troca catiônica a pH 7,0 [CTC(T)], índice de saturação por bases (V), índice de saturação por alumínio (m) e fósforo remanescente (P-rem). Todas as análises seguiram os procedimentos descritos no Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997).

2.2.4 Ordenação de dados de solo e vegetação

Para verificar se existiam variações na distribuição das espécies ao longo do gradiente topográfico, correlacionadas com fatores edáficos, os dados da vegetação foram analisados em conjunto com os dados obtidos na análise de solos, através da

análise de correspondência canônica CCA (TER BRAAK, 1987; TER BRAAK e PRENTICE, 1988). A CCA possibilita uma análise de ordenação direta de gradientes, explicando a distribuição das espécies em relação a variáveis ambientais (TER BRAAK e PRENTICE, 1987).

Para essa análise foram elaboradas duas matrizes: uma de vegetação e uma de variáveis ambientais. A matriz de vegetação foi composta pela abundância das espécies nas parcelas. Foram incluídas apenas espécies amostradas com 10 ou mais indivíduos no levantamento, uma vez que as espécies de densidade muito baixa aumentam o volume de cálculos e interferem pouco nos resultados (GAUCH, 1982). A matriz de variáveis ambientais foi composta por pH em água, fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), alumínio (Al^{+3}), índice de saturação por bases (V) e índice de saturação por alumínio (m), distância do rio e altitude. Para a análise de correspondência canônica (CCA) foi utilizado o programa PC-ORD (McCUNE e MEFFORD, 1997).

O teste de Monte Carlo foi utilizado para avaliar o nível de significância dos eixos de ordenação canônica, podendo avaliar a probabilidade de acerto nas relações encontradas entre as variáveis vegetais e as ambientais (TER BRAAK e PRENTICE, 1987).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise química do solo são apresentados na Tabela 1 e suas interpretações foram estabelecidas de acordo com TOMÉ JÚNIOR (1997).

A maioria das amostras apresentou acidez elevada, uma vez que 84% das parcelas tiveram valores de pH em água menores que 5.

Tabela 1 – Resultados das análises químicas das amostras superficiais (0-20 cm) de solo coletadas na margem esquerda do Rio Gualaxo do Norte, Mariana, MG. Em que: SB= soma de bases trocáveis; t= capacidade de troca catônica efetiva; T capacidade de troca catiônica a pH 7,0; V= índice de saturação por bases; m= índice de saturação por alumínio; e P-rem= Fósforo remanescente.

Parcela	pH H ₂ O	P --mg/dm ³ --	K dm ³ --	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V -----%-----	m	P_rem mg/L
													-----cmol _c /dm ³ -----
P1	5,20	1,10	44,20	0,40	0,41	0,15	6,22	0,93	1,08	7,15	13,62	18,02	29,96
P2	4,68	1,30	56,00	0,46	0,63	1,24	9,58	1,23	2,47	10,81	11,54	50,62	17,70
P3	4,49	2,20	70,20	0,58	0,66	1,99	11,74	1,42	3,42	13,16	10,78	52,46	17,48
P4	4,10	2,06	73,00	0,53	0,65	3,36	14,10	1,19	4,79	15,48	9,86	67,32	14,64
P5	4,31	2,26	65,40	0,42	0,45	2,38	11,10	1,04	3,42	12,14	8,96	68,46	15,00
P6	4,08	1,22	57,20	0,13	0,25	2,73	12,44	0,52	3,24	12,96	4,02	83,70	14,42
P7	4,02	1,58	48,40	0,10	0,18	3,22	13,38	0,40	3,62	13,78	2,98	88,90	12,24
P8	5,78	1,08	45,00	0,80	0,60	0,00	4,60	1,52	1,52	6,12	25,10	0,00	27,98
P9	5,04	1,32	33,17	0,16	0,33	0,08	6,07	0,57	0,65	6,63	8,63	11,13	17,43
P10	4,57	1,47	47,67	0,06	0,27	1,05	8,88	0,45	1,50	9,34	5,32	52,48	13,25
P11	4,13	1,75	41,00	0,13	0,18	2,91	11,92	0,41	3,32	12,33	3,27	87,57	13,22
P12	4,21	1,50	41,17	0,13	0,21	2,86	11,65	0,45	3,31	12,10	3,73	86,22	11,20
P13	4,21	3,24	66,60	0,29	0,52	2,65	12,62	0,97	3,62	13,59	7,40	70,52	17,14
P14	4,10	3,06	59,60	0,20	0,37	3,09	14,02	0,72	3,81	14,74	5,12	79,68	15,24
P15	4,08	2,40	48,40	0,10	0,23	3,63	13,50	0,46	4,09	13,96	3,24	88,74	12,24
P16	4,15	2,40	35,40	0,07	0,14	3,31	12,30	0,30	3,61	12,60	2,36	91,80	10,24
P17	4,03	2,32	39,60	0,08	0,18	3,52	12,82	0,37	3,89	13,19	2,74	90,68	12,22
P18	3,92	2,46	36,80	0,10	0,20	3,33	13,34	0,39	3,73	13,73	2,78	89,58	19,34
P19	3,96	3,12	35,80	0,05	0,16	3,03	9,52	0,30	3,33	9,82	3,40	90,84	20,06

Em condições naturais, o pH é utilizado como um dos indicativo de condições gerais de fertilidade do solo: valores altos indicam boa fertilidade e valores baixos, baixa fertilidade. Neste caso, indica que o solo apresenta baixa fertilidade. As parcelas

com altos valores de pH, se localizam principalmente às margens do rio, no bloco 1 e 2, onde o relevo possui menor declividade, podendo considerar essa área como mais favorável às plantas.

Em geral, as parcelas apresentaram baixos teores de P, exceto as parcelas do bloco 3, que mostraram valores mais elevados. Os valores de P encontrados neste trabalho são maiores dos que encontrados por Camargos (2004) e Martins *et al.* (2003), porém ainda são considerados baixos segundo a classificação de Tomé Júnior (1997).

Os resultados para Potássio (K) variaram entre baixo e médio. O Cálcio (Ca^{+2}) apresentou baixos teores, com todas as amostras abaixo de $2 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$. Já os resultados de Mg^{+2} variou bastante.

Os teores de Al^{+3} foram considerados, na maioria das parcelas em todos os blocos, altos e com valores de saturação por alumínio (m) também elevados. Valores de Al^{+3} baixos ou nulos são encontrados nas parcelas mais próximas ao rio.

Em relação aos valores de Saturação por Base (V) (menor que 50%) e Saturação por Alumínio (m) (maior que 50%), pode-se classificar o solo como distrófico e álico.

Os resultados obtidos seguem o padrão reconhecido nos solos da região da Zona da Mata - MG, em que nas regiões mais elevadas os solos são distróficos e com teores mais elevados de alumínio trocável, enquanto as baixadas apresentam fertilidade maior e menor acidez (MARTINS *et al.*, 2003).

Os autovalores (λ) para os dois primeiros eixos de ordenação canônica foram 0,439 para o eixo 1 e 0,235 para o eixo 2, com o primeiro eixo explicando 20,3% da variância total dos dados e o segundo 10,9% (total acumulado: 2,16) (Tabela 2). Esses valores podem ser considerados baixos se comparados com Camargos (2004) e Martins *et al.* (2003), indicando a existência de gradientes curtos, ou seja, a maioria das espécies se distribui por todo gradiente (BOTREL, *et al.*, 2002). Apesar disso, a significância das relações espécie-ambiente não foi prejudicada, pois a CCA produziu altas correlações espécie-ambiente nos dois primeiros eixos: 0,987 (eixo 1) e 0,976 (eixo 2). Além disso, o teste de Monte Carlo indicou que as correlações entre a abundância de espécies e as variáveis edáficas foram significativos em nível de 1% de probabilidade ($P=0,01$) para os dois primeiros eixos.

Tabela 2 – Resumo para análise de correspondência canônica (CCA) do número de espécies com 10 ou mais indivíduos amostrados em 100 parcelas na margem esquerda do Rio Gualaxo do Norte, Mariana, MG.

	Eixo 1	Eixo 2
Autovalores	0,439	0,235
Variância explicada (%) para as espécies	20,3	10,9
Variância acumulada (%)	20,3	31,2
Correlação de Pearson (Especies-Variáveis)	0,987	0,976
Kendall (Rank) Corr., (Especies-Variáveis)	0,871	0,848

As correlações internas entre as variáveis ambientais utilizadas e os dois primeiros eixos de ordenação estão representadas na Tabela 3.

A maioria das variáveis ambientais apresentaram correlação mais forte com o eixo 1, apenas a variável K apresentou correlação mais forte com o eixo 2. O primeiro eixo correlacionou-se negativamente com grande parte das variáveis, exceto pH, Ca, Mg e V. O eixo 1 apresentou correlações mais forte com pH (positiva) e com m (negativa). Observou-se que o pH e m apresentaram grande polarização no eixo 1 e CTC(T) e m mantiveram valores muito próximos de zero no eixo 2, não estando fortemente correlacionados com este eixo.

Tabela 3 – Análise de correspondência canônica do número de espécies com 10 ou mais indivíduos amostrados em 19 parcelas na margem esquerda do Rio Gualaxo do Norte, Mariana, MG: correlações internas entre as variáveis edáficas nos dois primeiros eixos de ordenação.

Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
pH	0,919	0,082
P	-0,448	0,306
K	-0,176	-0,302
Ca ⁺²	0,373	-0,029
Mg ⁺²	0,266	-0,094
Al ⁺³	-0,828	0,043
H+Al	-0,791	-0,073
V	0,640	0,098
m	-0,873	0,008
CTC(T)	-0,758	-0,002
Distância Rio	-0,720	-0,238
Altitude	-0,739	0,477

A ordenação das parcelas no primeiro eixo (Figura3, Tabela 4) mostra a ocorrência de um gradiente edáfico da esquerda para a direita, envolvendo diminuição da altitude, aumento da fertilidade e redução da acidez. Portanto, as parcelas mais próximas ao rio estão correlacionadas com solos mais férteis e baixos teores de Al. No sentido oposto, do eixo 1, as parcelas mais distantes do rio e com altitudes mais elevadas, estão correlacionadas com solos pouco férteis e com maior teor de Al.

Ao longo do gradiente geomorfológico a fertilidade do solo normalmente aumenta do topo para a rampa baixa, sendo estas variações relacionadas com a remoção de material das partes mais altas e sua deposição relativa nas mais baixas (BOTREL *et al.*, 2002; MARTINS *et al.*, 2003).

Tabela 4 - Escores das 19 parcelas amostradas para os dois eixos da análise de correspondência canônica (CCA).

Parcelas	Eixo 1	Eixo 2
P1	1,337386	0,063968
P2	0,425224	0,206234
P3	-0,084028	0,698283
P4	-0,207675	0,730899
P5	-0,187555	0,805031
P6	-0,571611	0,430116
P7	-0,766244	0,593721
P8	1,556771	-0,354766
P9	0,857385	-0,125192
P10	0,244291	0,15608
P11	0,151766	0,016494
P12	-0,064929	0,311556
P13	-0,150710	-0,67699
P14	-0,417710	-0,856957
P15	-0,615905	-0,570272
P16	-0,683564	-0,476911
P17	-0,455229	-0,499624
P18	-0,504277	-0,551634
P19	-0,569200	-0,349593

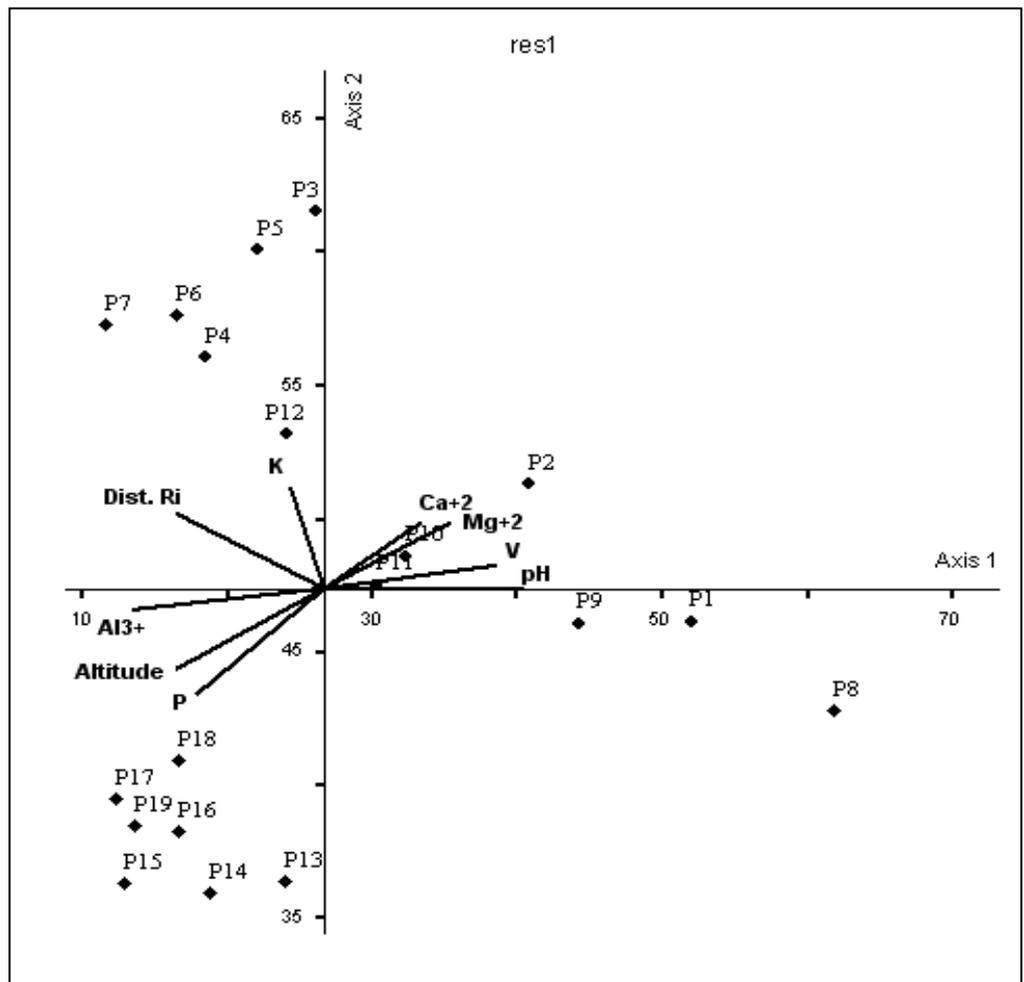


Figura 3- Diagrama de ordenação de parcelas produzido pela análise de correspondência canônica, baseada na distribuição do número das 57 espécies arbóreas com 10 ou mais indivíduos na margem esquerda do Rio Gualaxo do Norte, Mariana MG.

A ordenação das espécies nos eixos 1 e 2 está representada na Figura 4 e Tabela 5. Essa ordenação indica que as espécies *Albizia hassleri*, *Bathysa meridionalis*, *Cariniana estrelensis*, *Casearia gossypiosperma*, *Casearia sp.*, *Cecropia hololeuca*, *Himatanthus lancifolius*, *Luehea grandiflora*, *Picramnia sp.*, *Platypodium elegans*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Tibouchina candoleana* e *Virola oleifera* são mais abundantes nas parcelas mais distantes do rio, com solos de maior acidez, baixa fertilidade e maior altitude.

Este grupo de espécies adaptadas a condições edáficas mais seletivas, com elevada acidez e fertilidade muito baixa, apresenta potencial para utilização em projetos de

recuperação de áreas degradadas, principalmente de encostas e topo de morros (MARTINS *et al.* 2003).

Na outra extremidade do gradiente, um outro grupo de espécies mostrou-se correlacionado com melhores condições de fertilidade, maior proximidade do rio e menor acidez. Nesse grupo destacam-se *Casearia sylvestris*, *Dalbergia villosa*, *Dendropanax cuneatus*, *Machaerium aculeatum*, *Machaerium stiptatum*, *Ocotea odorífera*, *Ocotea pulchella*, *Rollinea longifolia*, *Schinus terebinthifolius*, *Tibouchina granulosa*, *Vernonia piptocarphoides* e *Vismia* sp., que apresentaram os maiores valores positivos para o eixo 1. Estas espécies têm sido amostradas em muitos levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados em matas ciliares do Brasil extra-Amazônico (RODRIGUES e NAVE, 2000), podendo ser recomendadas para a restauração florestal nesses ambientes.

Schinus terebinthifolius apesar de ser encontrada em outras formações florestais, pode ser indicada para plantio nas margens de rios e lagos, pois suporta encharcamento temporário por até 90 dias consecutivos (LIRA *et al.* 2008). *Casearia sylvestris* é considerada generalista por habitat (OLIVEIRA FILHO e RATTER, 2000), apresentando-se como preferencial por solos com maior fertilidade no presente estudo, corroborando com os resultados encontrados por Botrel *et al.* (2002) e Martins *et al.* (2003).

Tabela 5 - Listagem das espécies arbóreas, com 10 ou mais indivíduos, nas 19 parcelas onde foram coletadas amostras de solo na margem do Rio Gualaxo do Norte, Mariana MG, com suas respectivas abreviaturas e escores para os dois eixos da análise de correspondência canônica (CCA).

Nome Científico	Sigla	Eixo 1	Eixo2
<i>Albizia hassleri</i>	Alb has	-1,186662	-1,96297
<i>Alchornea iricurana</i>	Alc iri	0,476513	0,687914
<i>Alchornea triplinervia</i>	Alc tri	-0,057041	-0,205881
<i>Alseis floribunda</i>	Als flo	-0,869727	-2,747309
<i>Amaioua guianensis</i>	Ama gui	-0,294817	1,636175
<i>Bathysa meridionalis</i>	Bat mer	-1,244223	-1,749138

Tabela 5 - Continuação

Nome Científico	Sigla	Eixo 1	Eixo2
<i>Bauhinia forficata</i>	Bau for	-0,512143	-0,867116
<i>Cariniana estrelensis</i>	Car est	-0,952292	1,83743
<i>Casearia gossypiosperma</i>	Cas gos	-1,156125	1,163061
<i>Casearia</i> sp.	Cas sp.	-0,984822	-0,749341
<i>Casearia sylvestris</i>	Cas syl	2,458259	-0,306365
<i>Cassia ferruginea</i>	Cass fer	-0,587574	0,436215
<i>Cecropia glaziovii</i>	Cec gla	0,464514	-0,925817
<i>Cecropia hololeuca</i>	Cec hol	-0,771703	0,207897
<i>Criptocarya aschersoniana</i>	Crip asc	0,315416	-0,16051
<i>Croton floribundus</i>	Cro flo	0,567979	0,643068
<i>Cupania oblongifolia</i>	Cup obl	-0,157593	0,995419
<i>Cupania vernalis</i>	Cup ver	0,435899	0,363927
<i>Dalbergia nigra</i>	Dal nig	-0,00879	-0,614562
<i>Dalbergia villosa</i>	Dal vil	1,184781	0,450293
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Den cun	1,783134	-0,199278
<i>Desconhecida1</i>	Desc1	2,686085	-0,307682
<i>Desconhecida2</i>	Desc2	-0,319605	-2,381158
<i>Eugenia gardneriana</i>	Eug gar	-0,078124	1,130908
<i>Eugenia sanderiana</i>	Eug san	0,488382	-0,923699
<i>Himatanthus lancifolius</i>	Him lan	-0,708736	-1,274837
<i>Hyeronima alchorneiodes</i>	Hye alc	0,127364	0,112126
<i>Ilex cerosifolia</i>	Ile cer	-0,479557	3,057615
<i>Inga sessilis</i>	Ing ses	-0,30922	0,856492
<i>Ixora warmingii</i>	Ixo war	-0,371694	1,299083
<i>Luehea grandiflora</i>	Lue gra	-0,891844	-0,351238
<i>Machaerium aculeatum</i>	Mac acu	1,542242	-0,452662
<i>Machaerium nyctitans</i>	Mac nyc	0,046651	-0,056886
<i>Machaerium paraguariense</i>	Mac par	-0,461809	2,101168
<i>Machaerium stiptatum</i>	Mac sti	2,407929	-0,184027

Continua...

Tabela 5 - Continuação

Nome Científico	Sigla	Eixo 1	Eixo2
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mat ela	-0,601414	1,445047
<i>Myrcia</i> sp.	Myr sp.	-0,225269	0,893253
<i>Nectandra lanceolata</i>	Nec lan	-0,21883	-0,97501
<i>Nectandra rigida</i>	Nec rig	-0,514688	1,22908
<i>Ocotea odorifera</i>	Oco odo	1,309638	-0,802751
<i>Ocotea pulchella</i>	Oco pul	2,101576	-0,141813
<i>Picramnia</i> sp.	Pic sp.	-1,174402	0,116826
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pip gon	-0,453559	-0,307048
<i>Platypodium elegans</i>	Plat ele	-0,745155	0,066169
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	Pse com	-0,772231	0,446776
<i>Psidium cattleianum</i>	Psid cat	-0,241504	-1,242767
<i>Rollinia longifolia</i>	Rol lon	1,928854	-1,051168
<i>Schefflera calva</i>	Sche cal	-1,106698	-2,724319
<i>Schinus terebintifolia</i>	Schi ter	3,421646	-0,887969
<i>Siparuna guianensis</i>	Sip gui	0,245692	0,365568
<i>Swartzia ablata</i>	Swa abl	-0,320038	-1,317716
<i>Tibouchina candoleana</i>	Tib can	-0,720318	-1,056757
<i>Tibouchina granulosa</i>	Tib gra	1,34551	-0,289842
<i>Vernonia piptocarphoides</i>	Ver pip	1,444099	0,183081
<i>Virola oleifera</i>	Vir ole	-0,778721	-0,943395
<i>Vismia</i> sp.	Vis sp.	1,150368	1,261617
<i>Vochysia magnifica</i>	Voc mag	-0,525802	-0,815344

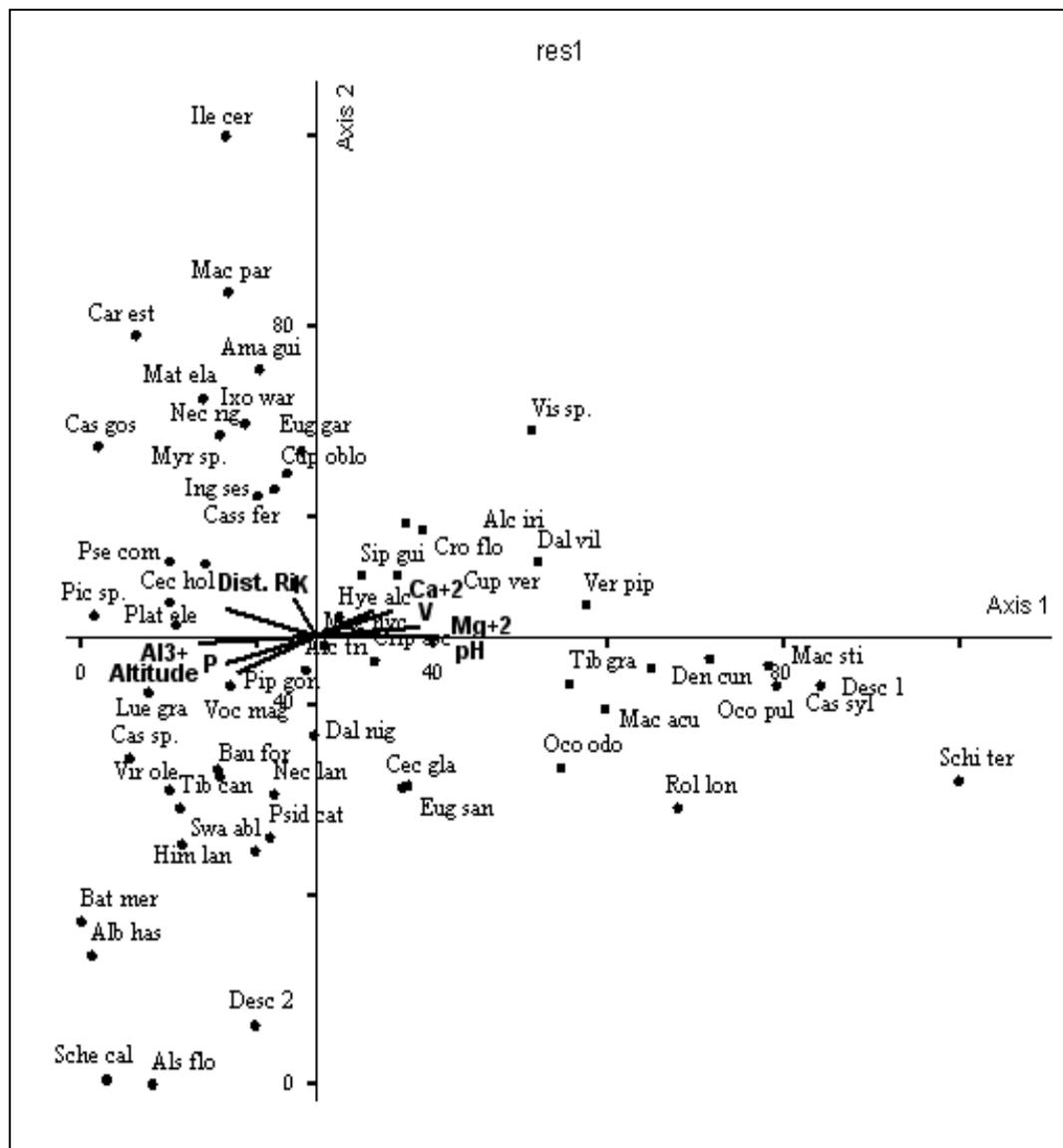


Figura 4- Diagrama de ordenação das espécies produzido pela análise de correspondência canônica, baseada na distribuição do número das 57 espécies arbóreas com 10 ou mais indivíduos na margem esquerda do Rio Gualaxo do Norte, Mariana MG.

Segundo Lobo & Joly (2000), o estresse imposto pela saturação hídrica do solo, tem um caráter fortemente seletivo. O alagamento elimina os espaços de ar do solo limitando as trocas gasosas com a atmosfera, e em poucas horas as raízes e os microorganismos consomem o oxigênio presente na água, criando um ambiente hipóxico ou anóxico. A duração e a frequência da saturação hídrica do solo definem características abióticas particulares, que afetam significativamente os processos

bióticos como a taxa de decomposição, a germinação e o recrutamento, definindo a distribuição espacial das espécies ao longo de um gradiente perpendicular a um curso d'água, bem como a estrutura da vegetação.

O conjunto de resultados obtidos mostra que as variações na fertilidade, acidez do solo e altitude ao longo do gradiente topográfico estão influenciando a distribuição da vegetação arbórea nesse gradiente. Apesar dos resultados, Botrel *et al.* (2002) recomendam cautela na interpretação da distribuição de espécies, em consonância com as variáveis ambientais, pois variáveis fundamentais, como as condições de luz e os fatores de dispersão das espécies, nem sempre são facilmente perceptíveis ou mensuráveis. Além disso, algumas espécies são sensíveis às variáveis ambientais de uma forma interativa e não isoladamente. Assim, conclusões sobre variações das espécies face a variáveis ambientais só devem se aproximar de alguma generalização após muitas repetições do mesmo padrão em diversas áreas.

2.4 CONCLUSÕES

Os solos amostrados no trecho de Mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte são álicos e distróficos.

Albizia hassleri, *Bathysa meridionalis*, *Cariniana estrelensis*, *Casearia gossypiosperma*, *Casearia* sp., *Cecropia hololeuca*, *Himatanthus lancifolius*, *Luehea grandiflora*, *Picramnia* sp., *Platypodium elegans*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Tibouchina candoleana* e *Virola oleifera* são espécies adaptadas a condições edáficas mais seletivas, com elevada acidez e fertilidade muito baixa, apresentando potencial para utilização em projetos de recuperação de áreas degradadas, principalmente de encostas e topo de morros.

Casearia sylvestris, *Dalbergia villosa*, *Dendropanax cuneatus*, *Machaerium aculeatum*, *Machaerium stiptatum*, *Ocotea odorífera*, *Ocotea pulchella*, *Rollinea longifolia*, *Schinus terebinthifolius*, *Tibouchina granulosa*, *Vernonia piptocarphoides* e *Vismia* sp. estão correlacionadas com solos menos ácidos, mais férteis e mais próximos ao rio, apresentando potencial para a restauração florestal em áreas ciliares.

A análise de correspondência canônica mostra que variações na fertilidade, acidez do solo e altitude ao longo do gradiente topográfico influenciam a distribuição da vegetação arbórea ao longo do gradiente topográfico.

2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbórea-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 195-213, 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA n°. 303, de 20 de Março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 de Maio de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.htm>> Acesso em: 18 out. 2008.

CAMARGOS, V. L. **Florística e estrutura da vegetação arbórea e suas relações com a drenagem e os fatores edáficos num trecho de floresta estacional semidecidual no entorno da lagoa carioca – Parque Estadual do Rio Doce – MG**. 51 f. Tese (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: New York Botanical Garden, 1981. 555p.

DURIGAN, G. LEITÃO-FILHO, H. F. Florística e Fitossociologia de Matas Ciliares do Oeste Paulista. **Revista Brasileira do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 7, n. 1, p.197-239, 1995.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de solos, 1997. 212p.

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

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: 25 nov. 2008.

- JACOMINE, P. K. T. Solos sob matas ciliares. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 2000.
- LIRA, J. M. S.; FERREIRA, R. A.; SANTOS NETO, E. M.; SILVA JÚNIOR, C. D. Tolerância à saturação hídrica em aroeira (*Shinus terebinthifolius* Raddi) para fins de recuperação de mata ciliar no baixo São Francisco. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 7.; 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2008.
- LOBO, P. C.; JOLY, C. A. Aspéctos ecofisiológicos da vegetação de mata ciliar do sudeste do Brasil. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 2000.
- MARIANA. **Site oficial da cidade de Mariana**. Disponível em www.mariana.mg.gov.br Acesso em: 08 de dezembro 2008.
- MARTINS, S. V.; SILVA, N. R. S.; SOUZA, A. L.; MEIRA NETO, J. A. A. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, n. 64, p. 172-181, 2003.
- McCUNE, B. MEFFORD, M. J. PC-ORD. **Multivariate Analysis os Ecological Data**, Version 3.0. Gleneden Beach, Oregon, USA: MjM Software Design, 43p. 1997.
- MOBOT. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em: <http://www.mobot.org/W3T/search/vast.html> Acesso em: 12 dez. 2008.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Jonh Willey & Sons, 1974, 547p.

- OLIVEIRA FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2000. Padrões florísticos das matas ciliares da região dos cerrados e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário tardio. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; ALMEIDA, R. J.; MELLO, J. M.; GAVILANTES, 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, 1994.
- OZÓRIO, T. F. **Potencial de uso da serapilheira na recuperação de áreas degradadas por mineração de ferro, Mariana – MG**. 2000. 62 f. (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- RODRIGUES, R.R. & NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 2000.
- ROYAL BOTANICAL GARDENS. **Kew Index Kewensis on compact disc - Manual**. Oxford: Oxford University Press, 67p, 1993.
- SILVA, A. F. **Composição Florística e estrutura fotossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos campos, SP**. 1989. 163 f. Tese (Doutorado em Ciências – Área de Biologia vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SOUZA, L. A.; SOBREIRA, F. G.; PRADO FILHO, J. F. Cartografia e diagnóstico geoambiental aplicados ao ordenamento territorial do município de Mariana – MG. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 57, n. 3, p.189-204, 2005.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática – guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flórea brasileira baseado em APGII**. Nova Odessa: Plantarum, 2005.

TER BRAAK, C. J. F. ; PRENTICE, I. C. A theory of Gradient analysis. **Advances in ecological Research**, v. 18, n. 2, p. 271-317, 1988.

TER BRAAK, C. J. F. The analysis of vegetation environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetatio**, v. 69, n.1, p 60-77, 1987.

TOMÉ JUNIOR, J. B. **Manual para interpretação de análise de solo**. Livraria e Editora Agropecuária. Guaíba, RS. 247p. 1997.

CAPÍTULO III

VARIAÇÃO FENOLÓGICA DE UM TRECHO DE MATA CILIAR NO RIO GUALAXO DO NORTE COMO FORMA DE DELIMITAR A ZONA RIPÁRIA LOCAL

Resumo – (Variação fenológica de um trecho de mata ciliar no rio Gualaxo do Norte como forma de delimitar a zona ripária local). O presente capítulo teve como objetivo verificar a variação fenológica da vegetação em relação à proximidade do canal do rio Gualaxo do Norte, município de Mariana, MG, e identificar a zona ripária através do comportamento fenológico das espécies à medida que estas se afastam do curso d'água. As espécies utilizadas para análises fenológicas foram selecionadas entre as principais por VI e por sua melhor distribuição nas parcelas. Sendo as espécies escolhidas: *Inga sessilis*, *Croton floribundus*, *Cupania vernalis*, *Hyeronimia alchorneoides* e *Dalbergia nigra*. Para cada espécie selecionada para a avaliação fenológica, foi escolhido a fenofase de maior intensidade no período avaliado, porém, as espécies de *Cupania vernalis* e *Inga sessilis*, não apresentaram no período das observações uma fenofase evidente. A proximidade do rio influenciou a floração das espécies *H. alchorneoides* e *C. Floribundus*, tendo o nível do lençol freático como fator variável nessas regiões. A queda de Folhas de *D. nigra* não sofre influência evidente do nível do lençol freático. Embora exista uma evidente relação da proximidade do rio com a floração das espécies *H. alchorneoides* e *C. floribundus*, esses dados não são suficientes para delimitar a Zona Ripária local, mas isto sugere que estudos mais prolongados poderão indicar uma área de maior interação com a fenologia de algumas espécies.

Palavras-Chave: Fenologia, Matas Ciliares, Delimitação da Zona Ripária

CHAPTER III

VARIATION PHENOLOGICAL OF A SECTION OF RIPARIAN FOREST IN THE RIVER GUALAXO DO NORTE AS FORM OF DELIMITING THE RIPARIAN ZONE

ABSTRACT - (Variation phenological of a section of riparian forest in the river Gualaxo do Norte as form of delimiting the riparian zone). The present chapter had as objective verifies the phenological variation of the vegetation in relation to the proximity of the channel of the river Gualaxo do Norte, municipal district of Mariana, MG, and to identify the riparian zone through the behavior phenological of the species as these they stand back of the course of water. The species used for analyses phenologicals were selected among the main ones by VI and for her best distribution in the plots. The chosen species were *Inga sessilis*, *Croton floribundus*, *Cupania vernalis*, *Hyeronimia alchorneoides* and *Dalbergia nigra*. For each species selected for the phenological evaluation, it was chosen the stage phenological of larger intensity in the appraised period, however, the species of *Cupania vernalis* and *Inga sessilis*, didn't present in the period of the observations an evident stage phenological. The proximity of the river influenced the flowering of the species *H. alchorneoides* and *C. Floribundus*, tends the level of the sheet freático as variable factor in those areas. The fall of leaves of *D. nigra* doesn't suffer evident influence of the level of the ground water table. Although an evident relationship of the proximity of the river exists with the flowering of the species *H. alchorneoides* and *C. floribundus*, those data are not enough to delimit the riparian zone, but this suggests that more lingering studies can indicate an area of larger interaction with the phenology of some species.

Keyword: Phenology, Riparian Forests, Riparian Zone.

3.1 INTRODUÇÃO

O ecossistema ripário inclui a dinâmica da zona ripária, sua vegetação e suas interações. Suas funções estão relacionadas à geração do escoamento direto em microbacias, à contribuição ao aumento da capacidade de armazenamento da água, à manutenção da qualidade da água na microbacia, através da filtragem superficial de sedimentos e à retenção, pelo sistema radicular da mata ripária, de nutrientes liberados dos ecossistemas terrestres (efeito tampão), além de proporcionar estabilidade das margens, equilíbrio térmico da água e formação de corredores ecológicos (LIMA e ZAKIA, 2000).

A zona ripária, também conhecida como Área Variável de Anfluência (AVA) não apresenta limites simétricos e regulares ao longo da microbacia (ATTANASIO, 2004), apesar da delimitação de área de preservação permanente na Lei nº 4.771 de 15/09/1965 - Código Florestal (BRASIL, 2008), e na Resolução CONAMA 303 de 20/03/2002 (CONAMA, 2008), necessitando, portanto, de informações mais precisas para que esta área protegida seja otimizada e possa assim cumprir da melhor forma seu papel ecológico e hidrológico, importantes para a biodiversidade e os recursos hídricos.

Devido à elevada frequência de alterações ocorridas na zona ripária, a vegetação que ocupa esta área (mata ciliar) deve, em geral, apresentar alta variação em termos de estrutura, composição e distribuição espacial. Essa variação deve ocorrer tanto ao longo do curso d'água, refletindo variações das dinâmicas dos processos fluviométricos, que resultam em trechos característicos de deposição de sedimentos, assim como em trechos característicos de erosão fluvial. Lateralmente, as condições de saturação do solo diminuem à medida que se distancia do leito do rio, o que influencia a composição das espécies (LIMA e ZAKIA, 2000).

A heterogeneidade florística na zona ripária é determinada pelas características do ambiente, dentre as quais o lençol freático tem sido colocado em destaque, sendo este determinado pelas condições de relevo e topografia, e determinando ou interagindo com as características edáficas (RODRIGUES e SHEPHERD, 2000). O nível do lençol freático também pode influenciar a intensidade das diferenças vegetacionais em matas ciliares (RODRIGUES e NAVE, 2000).

O mosaico vegetacional como resultado da atuação diferencial da umidade ou do encharcamento do solo na seletividade das espécies ocorrentes na zona ripária já foi

mostrado em diferentes trabalhos (BOTREL *et al.*, 2002; MARTINS *et al.*, 2003; CAMARGOS *et al.*, 2004). Conhecer melhor as espécies da mata ciliar e sua ecologia serve de subsídio para projetos de recuperação de áreas degradadas e criação de novos modelos de conservação dessas áreas.

Várias metodologias são utilizadas para localizar a Zona Ripária (Área Variável de Afluência - AVA) no campo. Walter *et al.*, (2000), utilizaram um modelo de previsão de saturação do solo (SMR), Beven e Kirby (1979) usaram o cálculo do índice topográfico e Zákia (1998) efetuou o cálculo do índice topográfico por meio de um Sistema de Informações Geográficas. As AVIs também podem ser identificadas de forma empírica, como pela caracterização de formações vegetais diferenciadas e por verificação direta das condições de saturação do solo (LAPROVITERA, 2007).

A fenologia é uma das características da vegetação e estuda a ocorrência de eventos biológicos periódicos e as causas de sua ocorrência em relação a fatores bióticos e abióticos, e a interrelação entre fases caracterizadas por esses eventos numa mesma e em diferentes espécies (REYS *et al.*, 2005). São quatro as principais fenofases consideradas na maioria dos estudos em plantas: queda de folhas, folhas novas, floração e frutificação. Pressões seletivas do ambiente podem provocar alterações nas fenofases (ANTUNES e RIBEIRO, 1999). Estudos fenológicos são importantes para o entendimento da dinâmica dos ecossistemas florestais (REYS *et al.*, 2005).

Objetiva-se com este capítulo verificar a variação fenológica da vegetação em relação à proximidade do canal do Rio Gualaxo do Norte, município de Mariana, MG, e identificar a zona ripária através do comportamento fenológico das espécies à medida que estas se afastam do curso d'água.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Área de estudo

O presente trabalho foi realizado em um trecho de mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte, situada entre os meridianos de $43^{\circ}26'15,3''$ a $43^{\circ}26'07,3''$ longitude a oeste de Greenwich e os paralelos de $20^{\circ}16'31,9''$ a $20^{\circ}16'30,6''$ latitude a sul da linha do equador (Figura 1), no município de Mariana, região central de Minas Gerais (IBGE, 2008).

O município de Mariana está inserido regionalmente na Bacia Hidrográfica do Rio Doce, tendo os rios Gualaxo do Norte, Ribeirão do Carmo e Gualaxo do Sul como os principais rios da região (MARIANA, 2008).

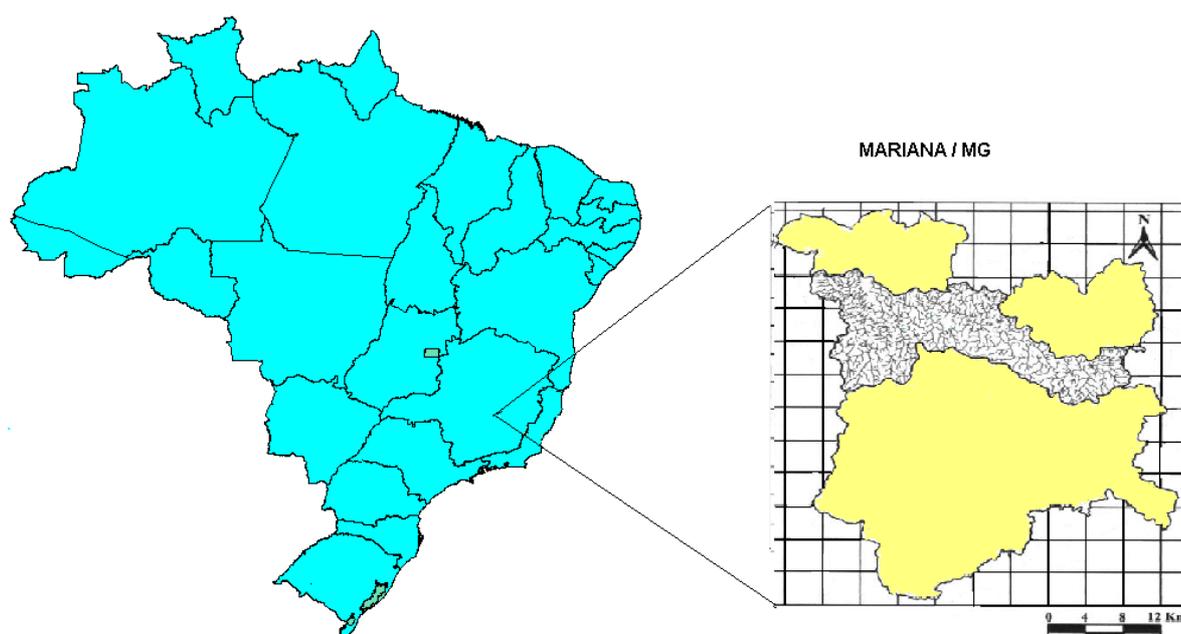


Figura 1 – Localização geográfica do município de Mariana e da Bacia do Rio Gualaxo do Norte em destaque (SOUZA *et al.*, 2005), Minas Gerais.

A bacia do Rio Gualaxo do Norte possui área de aproximadamente $253,16 \text{ Km}^2$, com padrão de drenagem em treliça e ocasionalmente dendrítico. Tem suas cabeceiras dentro do território de Mariana ou bem próximas à divisa com a cidade de Ouro Preto, caracterizando baixa influência de outros municípios nas águas superficiais dessa bacia (SOUZA *et al.*, 2005). No trecho estudado, o rio possui 12 m de largura no período de

seca e profundidade de aproximadamente 0,5 m. No período chuvoso, a largura é de aproximadamente 20 m e a profundidade de 1,20 m. A área de preservação permanente do trecho estudado é de 50 m, de acordo com a Resolução CONAMA nº 303/02.

O clima da região, segundo IBGE (2008), é Mesotérmico Brando, semi-úmido com quatro a cinco meses secos. Pela classificação climática de Köeppen, o clima da região é o Cwa, clima temperado chuvoso (mesotérmico) com inverno seco e verão chuvoso, sendo a temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e a do mês mais quente superior a 22°C (OZÓRIO, 2000).

O relevo da bacia é classificado, segundo Souza *et al.*(2005), principalmente como ondulado com declives na faixa de 20 a 40%.

As parcelas foram lançadas em uma região com vegetação em bom estado de conservação, na margem esquerda do rio, onde foram demarcados 3 blocos com declividades diferentes, sendo o primeiro com declividade intermediária, o segundo de menor declividade e o terceiro com declividade mais acentuada (Figura 2). As declividades foram medidas com clinômetro do início ao final de cada parcela, a uma distância de 10 metros.

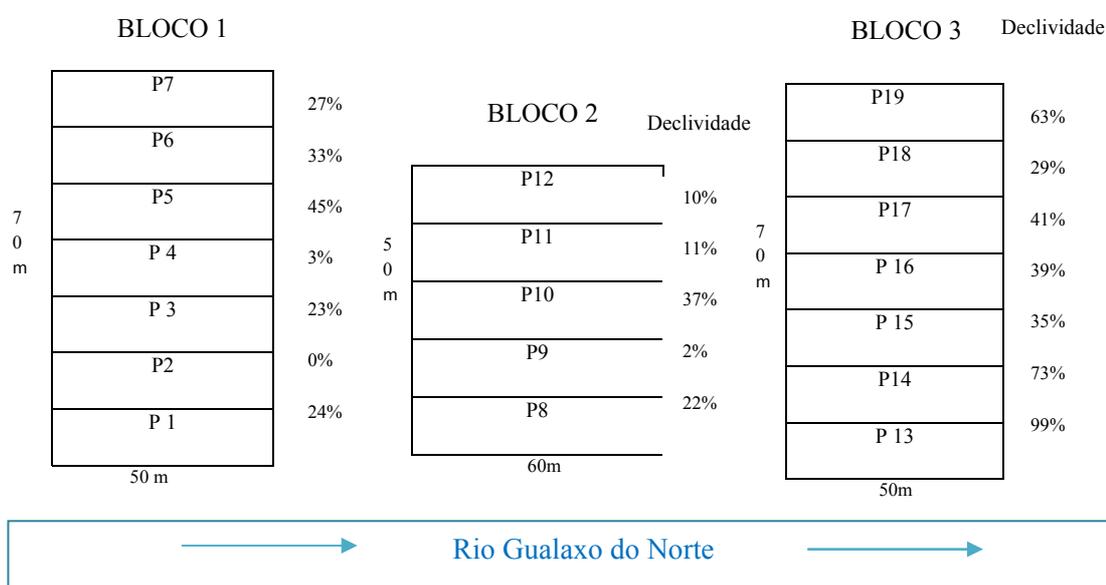


Figura 2 - Distribuição das parcelas na margem do Rio Gualaxo do Norte, Mariana, MG.

3.2.2 Nível do lençol freático

Os poços foram dispostos perpendicularmente ao rio e divididos por blocos conforme mostra a Figura 3 e foram perfurados até encontrar o lençol freático, com um limite máximo de 4 m de profundidade alcançado pelo mecanismo de perfuração. Para medir o nível do lençol freático foram perfurados 8 poços piezômetros, já que no bloco 3, o poço à 20 m de distância do rio não conseguiu chegar até o lençol, inviabilizando a perfuração do poço 3 a 40 m do rio. A leitura do nível do lençol foi realizada quinzenalmente durante 3 meses, utilizando o medidor de nível Solinst® (*Water Level Meter*), modelo 101.

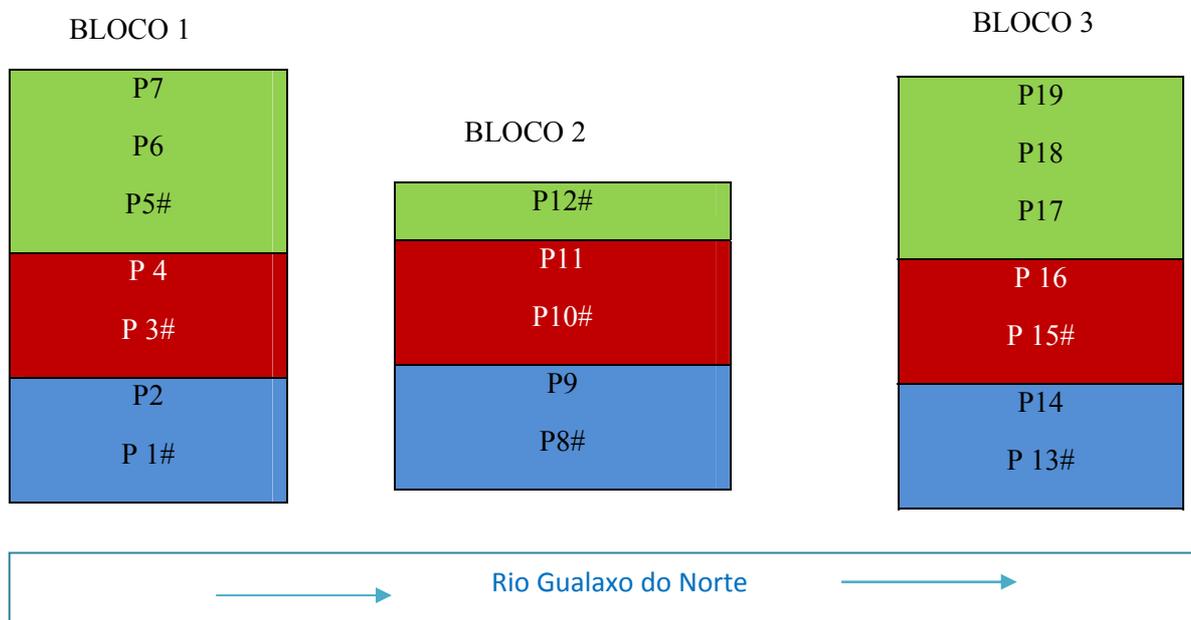
3.2.3 Fenologia

As espécies utilizadas para análises fenológicas foram selecionadas entre as 15 com maior VI e por sua melhor distribuição nas parcelas. As espécies escolhidas foram: *Inga sessilis*, *Croton floribundus*, *Cupania vernalis*, *Hyeronimia alchorneoides* e *Dalbergia nigra*.

Os indivíduos selecionados foram visitados quinzenalmente durante o período de outubro a dezembro de 2008, totalizando 6 observações. Nessas visitas foram registradas as fenofases (floração, frutificação, queda de folhas, folhas novas) que os indivíduos apresentavam por meio de observações cuidadosas da copa, quando possível de todos os ângulos e quando necessário, com binóculos (DIAS e OLIVEIRA-FILHO, 1996). Não foi possível analisar a fenologia por um maior período de tempo devido ao atraso com a liberação da área.

Para análise dos resultados, foi utilizado o Percentual de Intensidade de Fournier - Método de quantificação fenológica proposto por Fournier (1974), em que a fenofase é quantificada segundo uma escala de 5 categorias (0 a 4), e que permite calcular a porcentagem de intensidade da fenofase (0= ausência da fenofase; 1= presença da característica com uma variação de 1 a 25%; 2= presença da característica com uma variação de 26 a 50%; 3= presença da característica com uma variação de 51 a 75%; 4 = presença da característica com uma variação de 76 a 100%). A cada observação, soma-se os valores de intensidade obtido para todos os indivíduos de cada espécie e divide-se pelo valor máximo possível (número de indivíduos multiplicado por 4). O valor obtido, que corresponde a uma porção, é então multiplicado por 100 para ser transformado em valor percentual.

Para calcular a Intensidade de Fournier à medida que as espécies se afastam do rio, as parcelas foram transformadas em 3 linhas por cada bloco como mostra a Figura 3.



Legenda: ■ Linha 1 (L1) ■ Linha 2 (L2) ■ Linha 3 (L3) # Poços Piezômetros

Figura 3 - Distribuição das linhas na margem do Rio Gualaxo do Norte, Mariana, MG, para avaliação da Intensidade de Fournier.

As linhas não puderam ter tamanho uniforme devido a área do bloco 2 ser menor que a área dos demais. Esse fato se dá por causa de uma antiga plantação de eucalipto que margeia os limites superiores da área estudada.

3.3 RESULTADO E DISCUSSÃO

3.3.1 Nível do lençol freático

Os resultados da variação do lençol freático (Figura 4) apresentaram comportamentos semelhantes, com exceção do bloco 2. De forma geral, o lençol apresentou um nível constante no mês de outubro e início de novembro. Durante a primeira quinzena de novembro, com o início das chuvas (Figura 4), inicia o período de recarga do lençol, que atinge o nível máximo do período observado na segunda quinzena de novembro.

Nos blocos 1 e 3 a profundidade do lençol aumenta à medida que se afastam do rio. Já no bloco 2, os poços 1 e 2 apresentaram dinâmica diferente. O poço 1, que é mais próximo ao rio teve um aumento do nível do lençol em todas as observações ao passar do tempo, o mesmo não foi observado no poço 2. Como o poço 1 está mais próximo à margem do rio o nível freático deste local deve sofrer influência das chuvas que ocorrem em outros locais da bacia, enquanto o poço 2 por ser mais distante apresenta uma variação do lençol que pode estar condicionada à precipitação local.

Na linha 3 dos três blocos e na linha 2 do bloco3, o nível do lençol esteve abaixo de 4 m, ficando impossibilitados de observação devido ao sistema de monitoramento utilizado.

O estudo da variação do nível do lençol freático nos três locais estabelecidos indica que seria necessária a obtenção de mais informações sobre o local, tal como o índice topográfico, visto que o lençol tende a acompanhar o perfil topográfico do local. Além disso, é recomendável que o monitoramento do lençol freático seja realizado juntamente com a precipitação pluviométrica para obter resultados mais consistentes.

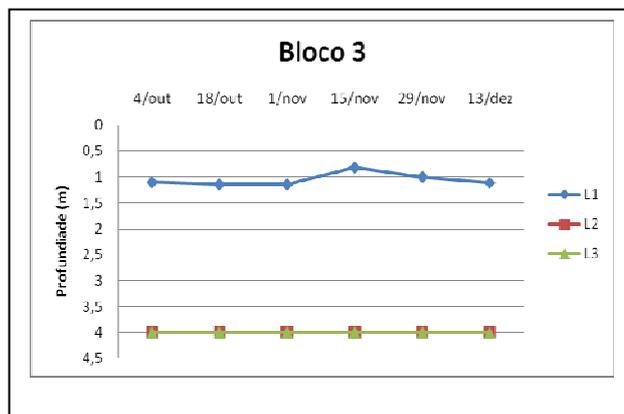
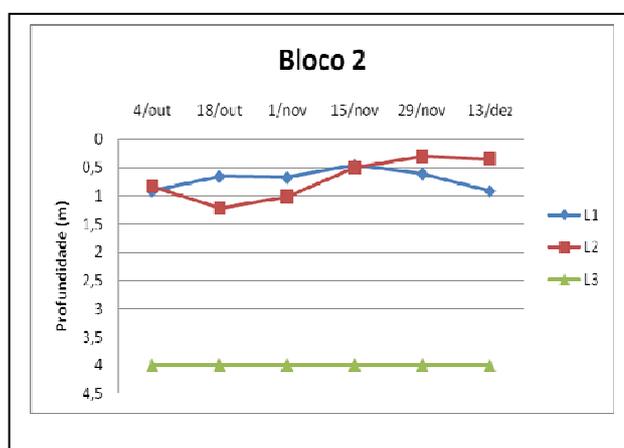


Figura 4 – Variação da profundidade do lençol freático durante os meses de outubro a dezembro, em três linhas (L1, L2 e L3) de cada bloco lançado na margem do Rio Gualaxo do Norte, Mariana MG.

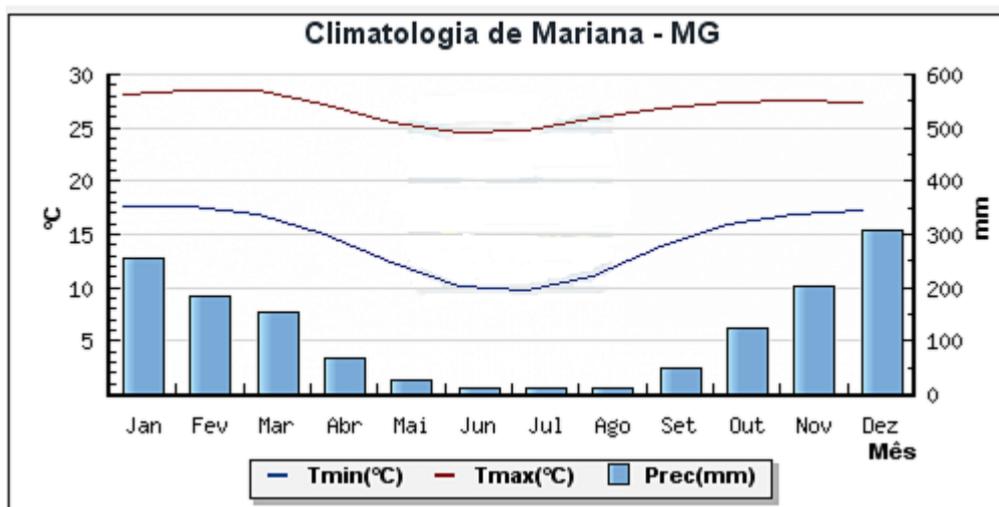


Figura 5: Dados climatológicos do município de Mariana-MG (TEMPO AGORA, 2008).

3.3.2 Fenologia

Para cada espécie selecionada para a avaliação fenológica, foi escolhido a fenofase de mais marcante no período avaliado (Figura 6), porém, as espécies de *Cupania vernalis* e *Inga sessilis*, não apresentaram variação fenológica evidente neste período.

Morellato *et al.* (1989), estudando a fenologia em uma floresta de altitude, identificou brotamento de folhas novas e frutificação para *C. vernalis* no período de outubro a dezembro e frutificação em *Inga sessilis* nos meses de novembro a abril, além de brotamento de folhas novas intermitentes durante todo ano. Entretanto, essas fenofases não foram evidenciadas no presente estudo.

H. achorneoides apresentou floração principalmente nas linhas próximas ao rio. Nos blocos 1 e 2, tal fato pode estar relacionado ao solo mais fértil e aos baixos teores de Al, porém no bloco 3, onde não foram encontradas parcelas com estas características, a floração ocorreu da mesma forma. Pode-se supor, então, que o nível do lençol freático exerça uma influência maior na floração desta espécie. No bloco 2, a segunda linha apresenta uma expressiva floração, se comparada aos outros blocos. Nessa região, o lençol freático apresenta níveis bem próximos à superfície, podendo haver até afloramento do lençol nos períodos chuvosos. Apesar do curto período de estudo, existe

a possibilidade de que o nível do lençol freático esteja influenciando a floração em *H. alchorneoides*.

Bencke & Morellato (2002), estudando fenologia de espécies em três tipos de Floresta Atlântica, encontrou para *H. alchorneoides* percentual de intensidade de floração inferior a 50% e esta fenofase também ocorreu em novembro-dezembro.

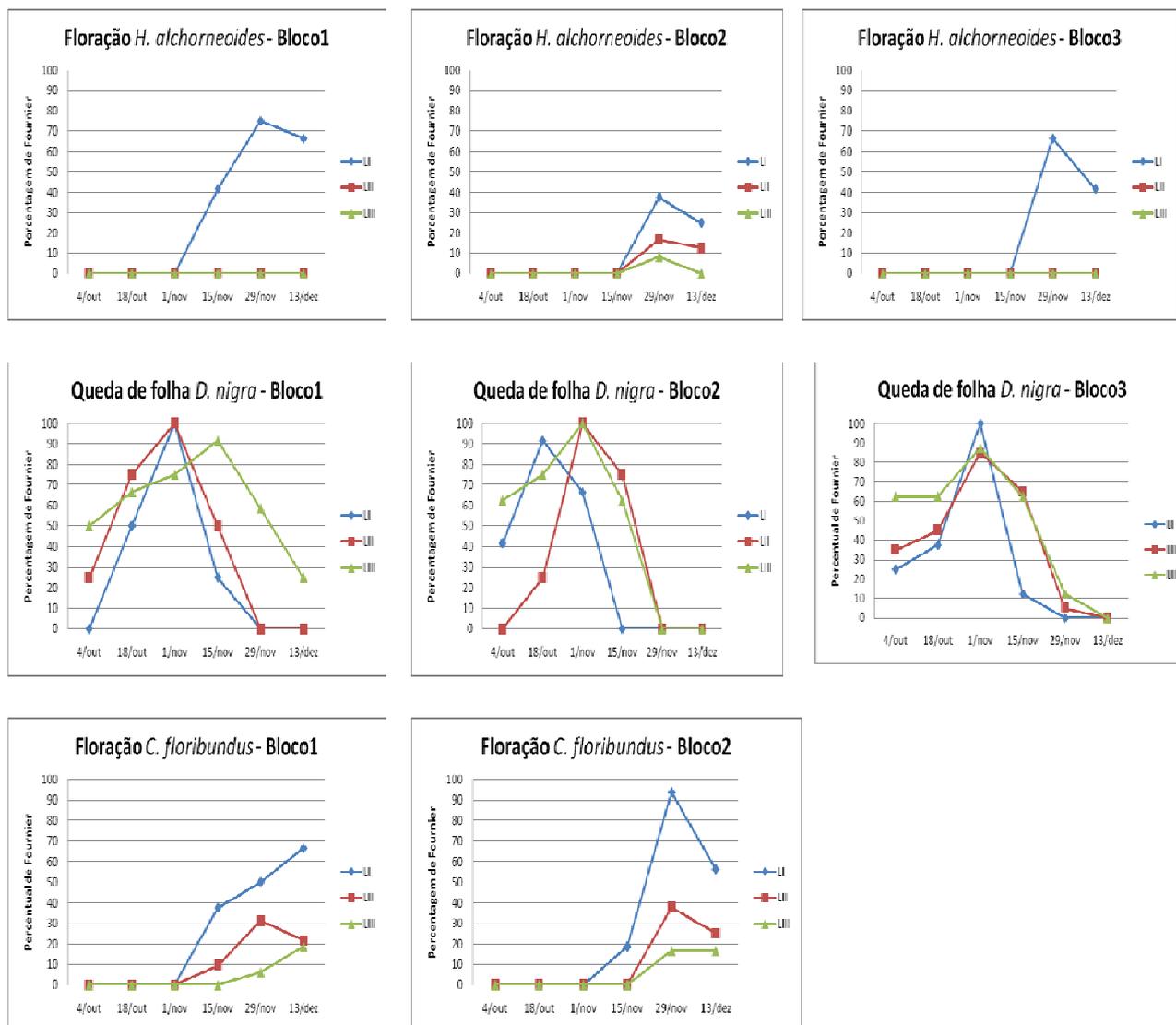


Figura 6- Percentual de Fournier das fenofases mais relevantes no período de outubro a dezembro 2008, em espécies da mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte, Mariana – MG.

A proximidade do rio pode afetar o comportamento da floração de *H. achorneoides*. A floração nos 20 m marginais chega a 75% de intensidade no bloco 1 no final de novembro. À partir dos 20 m não se observou floração neste bloco. O mesmo ocorre no bloco 3 e com menor intensidade no bloco 2. Isto sugere que maiores estudos podem mostrar que a área marginal de 20m é importante para a floração desta espécie.

Para *C. floribundus* a floração também se mostrou mais intensa nas parcelas próximas ao rio, onde o nível do lençol freático esteve mais elevado. No bloco 3 não houve indivíduos desta espécie que apresentasse floração. Este fato pode ser explicado pela posição desses indivíduos no bloco, que não se fazem presentes na primeira linha.

A intensidade de floração diminui à medida que os indivíduos se afastam do rio, podendo ser relacionada com a profundidade do lençol freático, que aumenta à medida que se afasta do rio, ficando mais distantes do sistema radicular dessas plantas.

Carmo e Morellato (2000), estudando fenologia de matas ciliares da Bacia do Rio Tapagi também verificaram floração de *C. floribundus* em dezembro, mas não fizeram referências à variação do comportamento de acordo com o gradiente edáfico.

A queda de folhas de *D. nigra* foi mais homogênea entre as linhas. Sendo uma espécie decídua, a intensidade da queda de folhas foi muito alta, chegando a 100% em todos os blocos estudados. Neste caso, não existe uma influência evidente do nível do lençol freático em relação à queda de folha de *D. nigra* no trecho de mata ciliar estudado.

Alguns estudos enfocam a fenologia em matas ciliares (REYS *et al.*, 2005; CARMO e MORELLARO, 2000; ANTUNES e RIBEIRO, 1999), porém nenhum trabalho procurou relacionar a fenologia como variação da vegetação em relação à proximidade do canal do rio.

O resultado obtido no presente estudo não procurou relacionar a fenologia com clima e precipitação, e sim verificar se existem diferenças em espécies, sob as mesmas condições de clima e pluviosidade, à medida que elas se afastam do curso d'água. Assim, contata-se a necessidade de continuar o estudo para atingir outras fenofases das espécies selecionadas, bem como uma repetição temporal para o comportamento fenológico das espécies. Apesar do curto período de observação, este trabalho indica que existe uma relação entre a proximidade do rio e a fenologia das espécies estudadas.

3.4 CONCLUSÕES

A proximidade do rio influencia a floração das espécies *H. alchorneoides* e *C. floribundus* no trecho de Mata Ciliar do Rio Gualaxo do Norte, tendo o nível do lençol freático como fator variável nessas regiões.

A queda de folhas de *D. nigra* não sofre influência evidente do nível do lençol freático.

Embora exista uma tendência na relação da proximidade do rio com a floração das espécies *H. alchorneoides* e *C. floribundus*, esses dados não são suficientes para delimitar a Zona Ripária local, mas isto sugere que estudos mais prolongados poderão indicar uma área de maior interação com a fenologia de algumas espécies.

3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, N. B.; RIBEIRO, J. F. Aspectos fenológicos de seis espécies vegetais em matas de galeria do Distrito Federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 9, p. 1517-1527, 1999.

ATTANASIO, C. M. **Planos de manejo integrado de microbacias hidrográficas com uso agrícola: uma abordagem hidrológica na busca da sustentabilidade**. 2004. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, SP.

BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 237-248, 2002.

BEVEN, K. J.; KIRKBY, M. J. A physically based, variable contributing area model of basin hydrology. **Hydrological Sciences Bulletin**, v. 24, p. 43-69, 1979. Disponível em: <www.itia.ntua.gr/hsj/24/hysj_24_01_0043.pdf>. Acesso em: 15 out. 2008.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbórea-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 195-213, 2002.

BRASIL. Lei n. 4.771, 15 setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 set. 1965. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771compilado.htm>. Acesso em: 18 out. 2008.

BRASIL. Resolução CONAMA n.º. 303, de 20 de Março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 de Maio de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.htm>> Acesso em: 18 out. 2008.

CAMARGOS, V. L. **Florística e estrutura da vegetação arbórea e suas relações com a drenagem e os fatores edáficos num trecho de floresta estacional semidecídua no entorno da lagoa carioca – Parque Estadual do Rio Doce – MG**. 51 f. Tese (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

CARMO, M. R. B.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da bacia do rio Tibago, estado do Paraná, Brasil.. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp, 2002.

DIAS, H. C. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Fenologia de quatro espécies arbóreas de uma floresta estacional semidecídua Montana em Lavras, MG. **Revista Cerne**, Lavras, v. 2, n. 1, p. 66-88, 1996.

FOURNIER, L. A. Um método quantitativo para la medición de características fenológicas em árboles. **Turrialba**, v. 24, n.4, p. 45-48, 1974.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: 25 nov. 2008.

LAPROVITERA, R. O. Manejo da paisagem e gestão dos recursos hídricos em empreendimentos florestais. 2007. In: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO INTEGRADO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS EM FLORESTAS PLANTADAS, 2007, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIF/UFV. CD-Rom.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. R. Hidrologia de Matas Ciliares In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp, 2000.

- MARIANA. **Site oficial da cidade de Mariana.** Disponível em <www.mariana.mg.gov.br> Acesso em: 08 de dezembro 2008.
- MARTINS, S. V.; SILVA, N. R. S.; SOUZA, A. L.; MEIRA NETO, J. A. A. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, n. 64, p. 172-181, 2003.
- MORELLATO, L. P. C., RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FINHO, H. R.; JOLY, C. A. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 12, p. 85-98, 1989.
- OZÓRIO, T. F. **Potencial de uso da serapilheira na recuperação de áreas degradadas por mineração de ferro, Mariana – MG.** 2000. 62 f. (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.
- REYS, P; GALETTI, M.; MORELLATO, L. P. C.; JOSÉ SABINO, E. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas de mata ciliar no Rio Formoso, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropica**, v.5 n.2 p. 1-10, 2005.
- RODRIGUES, R.R. & NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação.** (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp, 2000.
- RODRIGUES, R.R. & SHEPHERD, G.J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação.** (R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp, 2000.
- SOUZA, L. A.; SOBREIRA, F. G.; PRADO FILHO, J. F. Cartografia e diagnóstico geoambiental aplicados ao ordenamento territorial do município de Mariana – MG. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 57, n. 3, p.189-204, 2005.

TEMPO AGORA. **Climatologia de Mariana**. 2008. Disponível em:

<<http://tempoagora.uol.com.br/previsaodotempo.html/brasil/climatologia/Mariana-MG/>>. Acesso em: 12 nov. 2008.

WALTER, M. T.; WALTER, M. F.; BROOKS, E. S.; STEENHUIS, T. S.; BOLL, J.; WEILER, K. Hydrologically sensitive areas: variable source area hydrology implications for water quality risk assessment. **Journal of Soil and Water Conservation**. v. 3, p. 277-284. 2002. Disponível em:

<<http://www.aben.cornell.edu/swlab/SoilWaterWeb/publications/WalterJSWC00.pdf>>

Acesso em: 15 out. 2008.

ZAKIA, M. J. B. **Identificação e caracterização da zona ripária em uma microbacia experimental: implicações no manejo de bacias hidrográficas e na recomposição de florestas**. 1998. 99f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Carlos.

CONCLUSÕES GERAIS

Os resultados obtidos neste levantamento permitem concluir que há uma grande diversidade florística na região estudada, uma vez que foi possível identificar 109 espécies distribuídas em 32 famílias. A vegetação possui exemplares de cerrado, floresta de altitude e floresta estacional semidecidual, sendo esta a que melhor caracteriza a região estudada.

As famílias de maior riqueza específica foram: Fabaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae e Flacourtiaceae, que também representam as principais famílias em floresta estacional semidecidual de Minas Gerais.

Os solos amostrados no trecho de Mata ciliar do Rio Gualaxo do Norte são considerados álicos e distróficos. As parcelas amostradas apresentam baixa fertilidade e alto teores de Al, com exceção das parcelas próximas ao rio nos blocos 1 e 2.

A análise de correspondência canônica mostrou que fatores edáficos como o Al, pH, e também a distância do rio, foram responsáveis pela ordenação das espécies nas parcelas amostradas.

As espécies *Schinus terebinthifolius*, *Ocotea pulchella*, *Casearia sylvestris*, *Rollinea longifolia*, *Dendropanax cuneatus* e *Machaerium stiptatum* mostraram-se exclusivas nas parcelas mais próximas do rio, com maior fertilidade e baixos valores de alumínio, sendo indicadas para plantio em matas ciliares em locais de inundações temporárias.

As demais espécies são generalistas e suportam baixas fertilidades e altas concentrações de alumínio, sendo indicadas para recuperação de matas ciliares.

A proximidade do rio pode ter influenciado a floração das espécies *H. alchorneoides* e *C. Floribundus*, tendo o nível do lençol freático como fator variável nessas regiões.

A queda de Folhas de *D. nigra* não sofre influência evidente do nível do lençol freático.

Embora exista uma evidente relação da proximidade do rio com a floração das espécies *H. alchorneoides* e *C. floribundus*, esses dados não são suficientes para delimitar a Zona Ripária local, mas isto sugere que estudos mais prolongados poderão indicar uma área de maior interação com a fenologia de algumas espécies.