

# Estrutura e Diversidade do Componente Arbóreo de Florestas Aluviais no Sul de Minas Gerais

Ana Carolina da Silva<sup>1</sup>, Eduardo van den Berg<sup>2</sup>, Pedro Higuchi<sup>1</sup>, Ary Teixeira de Oliveira-Filho<sup>3</sup> João José Granate de Sá e Melo Marques<sup>4</sup>, Vivette Appolinário<sup>1</sup>, Daniel Salgado Pifano<sup>5</sup>, Leonardo Massamitsu Ogusuku<sup>6</sup> e Matheus Henrique Nunes<sup>7</sup>

## Introdução

As florestas aluviais são ambientes seletivos onde a comunidade biótica está em constante instabilidade. Apesar de serem consideradas áreas de preservação permanente pela lei número 4.771 de 15/09/1965 do Código Florestal [1], estas florestas estão entre as mais ameaçadas, pois são sistemas complexos e frágeis ao impacto antrópico. As florestas aluviais são essenciais na manutenção dos recursos hídricos, proteção de cursos de água em geral, além de servirem como corredores ecológicos e habitat para a flora e a fauna.

Os objetivos deste trabalho são: i) Conhecer a diversidade e estrutura da vegetação de fragmentos de floresta aluvial no médio Sapucaí, no sul do estado de Minas Gerais; ii) Identificar as principais variáveis ambientais que influenciam essa vegetação.

## Material e métodos

Foram estudados cinco fragmentos naturais e antrópicos de floresta aluvial, com saturação hídrica do solo freqüente, e uma mata ciliar de influência aluvial, com inundação sazonal, classificados como Floresta Semidecidual Aluvial [2]. As áreas estão localizadas na Bacia Hidrográfica do rio Sapucaí, no município de São Sebastião da Bela Vista, MG, com o clima predominante Cwb (classificação de Köppen) [3]. O relevo predominante da região é plano a suave ondulado, onde as formas planas estão sujeitas às inundações periódicas.

Os estudos das variáveis ambientais e da composição e estrutura da vegetação arbórea foram conduzidos em 54 parcelas de 200 m<sup>2</sup>, totalizando 1,08 ha de área amostrada. Foram alocadas 24 parcelas na mata ciliar e seis em cada fragmento aluvial. Os solos de cada parcela foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos [4] e suas propriedades físico-químicas obtidas através de amostras compostas em cada parcela, oriundas de três coletas realizadas no perfil de 0 a 20 cm. As análises foram realizadas nos Laboratórios de Fertilidade e de Física de Solos da Universidade Federal de Lavras (UFLA), seguindo o protocolo da EMBRAPA [5]. Foram quantificados o pH, Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), matéria orgânica (M.O.) e teores de areia, silte e argila nos solos,

e calculado o índice H+Al. A altura do nível freático no solo de cada parcela foi mensurada uma vez a cada dois meses durante um ano, através da instalação de poços de observação de um metro de profundidade (ver Ivanauskas [6]). Para verificar o grau de abertura do dossel, foram feitas observações da luminosidade no centro de cada parcela e atribuídas notas de 0 a 5, sendo 0 para o ambiente mais aberto e 5 para o mais fechado. A avaliação dos impactos ambientais foi feita através de observações de presença de trilhas, de impactos causados pelo gado e corte seletivo de árvores dentro das parcelas. Todos os indivíduos arbóreos vivos que apresentaram diâmetro medido a 1,30m de altura (DAP) igual ou superior a 5 cm foram identificados e mensurados (DAP e altura).

A identificação foi feita através de consultas a especialistas, literatura e herbários. Os espécimes coletados foram depositados no Herbário ESAL (UFLA). A diversidade foi avaliada por meio do índice de Shannon-Weaver (H'), equabilidade de Pielou (J') e estimador de riqueza Jackknife de primeira e segunda ordem. Foi calculado o parâmetro estrutural Valor de Importância (VI) para cada espécie encontrada. Para o estudo das interações entre espécies ( $\geq 5$  indivíduos) e variáveis ambientais foi empregada a análise de correspondência canônica (CCA), junto com o teste de permutação de Monte Carlo para a verificação das significâncias. Após análises preliminares, foram eliminadas as variáveis com correlações fracas com os dois primeiros eixos de ordenação ( $r < 0,5$ ). As variáveis mantidas na CCA foram: teores de Mg, H+Al e M.O., porcentagem de areia, silte e argila no solo, profundidade do nível freático mais elevado no solo, e abertura do dossel.

## Resultados e Discussão

Foram identificadas quatro classes de solos: Neossolos Flúvicos Tb distróficos câmbicos (RUbd), situados na mata ciliar (parcelas 1 a 24); Cambissolos Húmicos Tb distróficos gleicos (CHd), situados no fragmento 2 (parcelas 31 a 36), o fragmento mais seco, e em duas parcelas menos saturadas do fragmento 1 (parcelas 28 e 30); Gleissolos Melânicos distróficos hísticos (GMdh),

1. Doutorandos em Engenharia Florestal do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras (UFLA). Campus Universitário, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail do primeiro Autor: carol\_sil4@yahoo.com.br.

2. Professor Adjunto do Departamento de Biologia, UFLA. Campus Universitário, Lavras, MG, CEP 37200-000.

3. Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais, UFLA. Campus Universitário, Lavras, MG, CEP 37200-000.

4. Professor Adjunto do Departamento de Ciências do Solo, UFLA. Campus Universitário, Lavras, MG, CEP 37200-000.

5. Mestrando em Eng. Florestal do Departamento de Ciências Florestais, UFLA. Campus Universitário, Lavras, MG, CEP 37200-000.

6. Engenheiro Florestal, Departamento de Ciências Florestais, UFLA. Campus Universitário, Lavras, MG, CEP 37200-000.

7. Graduando em Eng. Florestal do Departamento de Ciências Florestais, UFLA. Campus Universitário, Lavras, MG, CEP 37200-000.

situados nos fragmentos 3 e 4 (parcelas 37 a 48), mais saturados, na maioria das parcelas do fragmento 1 (25 a 27 e 29), e nas parcelas 49 e 51 a 53 do fragmento 5, parcelas alagadas a maior parte do ano; e Gleissolos Melânicos distróficos típicos (GMdt), localizados nas parcelas 50 e 54 do fragmento 5, parcelas sem alagamento.

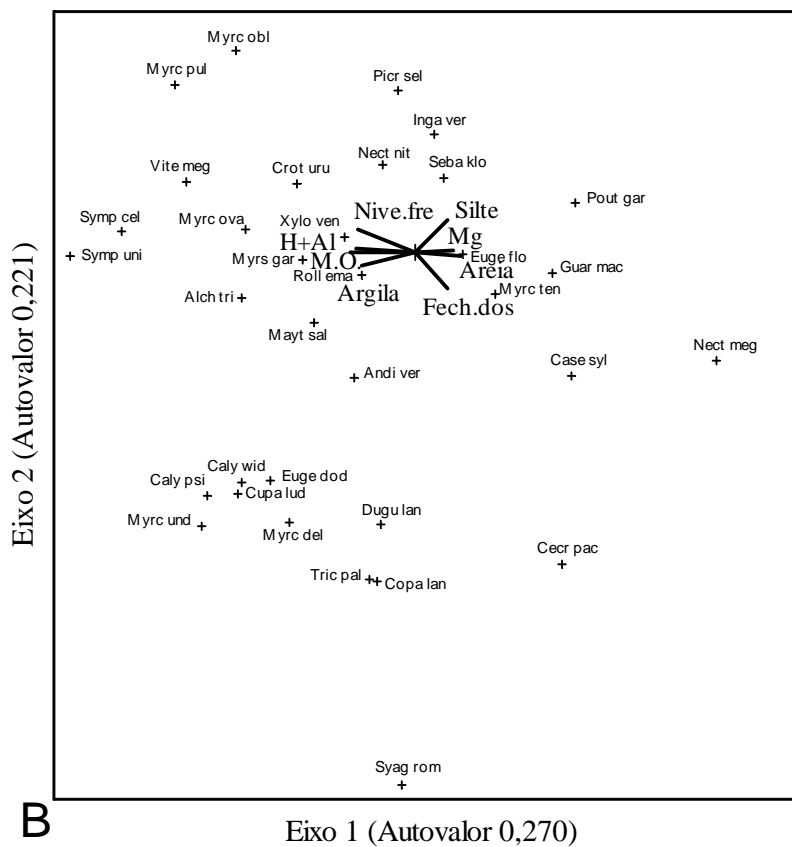
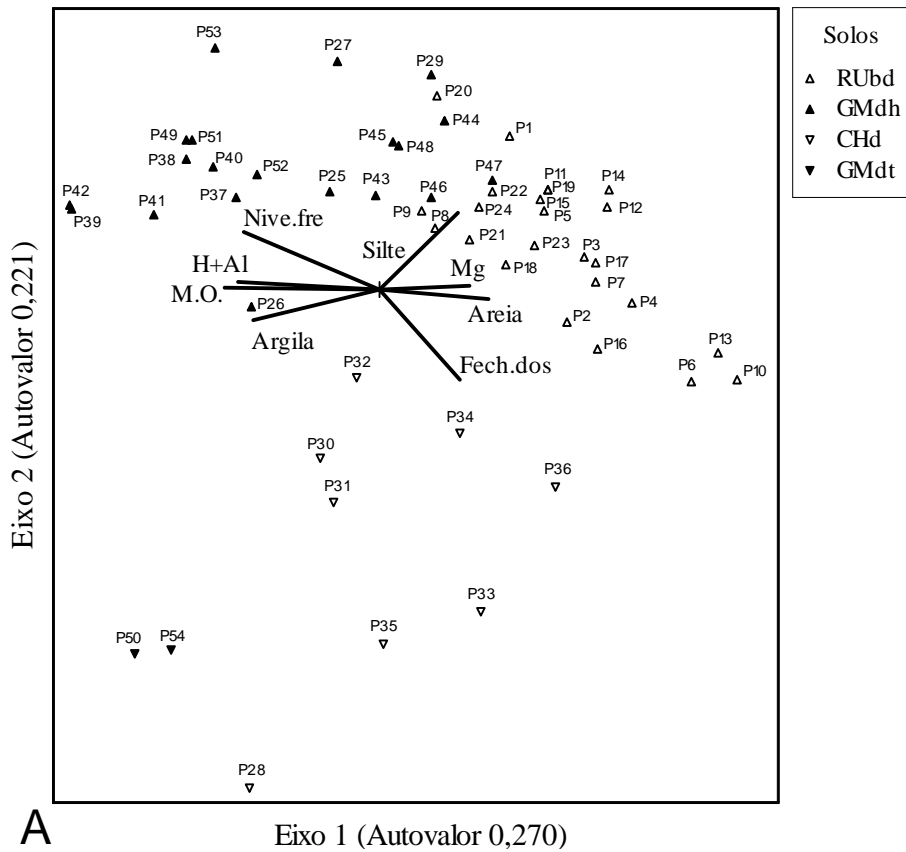
Foram amostrados 2064 indivíduos pertencentes a 51 espécies, 40 gêneros e 22 famílias botânicas, com a família Myrtaceae se destacando com o maior número de espécies (15), seguida pelas famílias Fabaceae (cinco espécies), Lauraceae e Euphorbiaceae (ambas com quatro espécies). O gênero com o maior número de espécies foi *Myrcia* (cinco), seguido por *Eugenia* (três). As 51 espécies encontradas dentro das parcelas representam 82,4 a 85,21% da riqueza esperada pelos estimadores Jackknife de primeira e segunda ordem, que tiveram valores de 59,85 e 61,89 espécies, respectivamente. *Sebastiania klotzschiana* (Müll.Arg.) Müll.Arg. (VI = 28,36%) com 855 indivíduos presentes em 52 das 54 parcelas, *Inga vera* Willd. (VI = 13,62%) e *Guarea macrophylla* Vahl (VI = 11,88%), foram as espécies que mais se destacaram. *I. vera* possui menos indivíduos (216), porém maior área basal (0,96m<sup>2</sup>) do que *G. macrophylla* (283 ind.; 0,5445m<sup>2</sup>), o que justifica seu maior VI. Juntas, essas três espécies representam 53,86% do VI total da área, o que explica um baixo valor de  $J'$  (0,601). Em um estudo em uma área aluvial no município de Madre de Deus de Minas, MG, Vilela *et al.* [7] observou alta dominância de *Salix humboldtiana* Willd. e *Inga vera*, e  $J'$  de 0,45. O  $H'$  para a área foi de 2,36 nats/indivíduo, valor considerado baixo para a região. Porém, o resultado obtido era o esperado, por se tratar de um ambiente seletivo devido à saturação hídrica. Vilela *et al.* [7], comparando  $H'$  de floresta aluvial e floresta semidecídua de encosta, encontrou  $H'$  superior na área de encosta (3,79 nats/indivíduo contra 0,93 nats/indivíduo na área aluvial). Na estratificação vertical, algumas espécies que ocuparam o extrato superior ( $h \geq 20$  m) foram: *Inga vera*, *Eugenia florida* DC. e *Copaifera langsdorffii* Desf. Algumas espécies que ocorreram somente no sub-bosque ( $h < 8$  m) foram: *Picramnia sellowii* Planch., *Myrciaria tenella* (DC.) O.Berg e *Eugenia blastantha* (O.Berg) D.Legrand.

Os autovalores da CCA para os três primeiros eixos de ordenação foram de 0,270 (eixo 1), 0,221 (eixo 2) e 0,113 (eixo 3). Os autovalores baixos ( $< 0,5$  *sensu* ter Braak [8]) indicam a existência de um gradiente curto, ou seja, uma baixa substituição de espécies entre os dois extremos e uma predominância da variação na abundância das espécies. Os três primeiros eixos explicaram apenas 10,6% (eixo 1), 8,7% (eixo 2) e 4,4% (eixo 3) da variância dos dados, indicando muita variância remanescente não explicada pelas variáveis ambientais utilizadas. No entanto, esse 'ruído' elevado constituiu uma característica comum em dados de vegetação e isto não prejudica a significância das relações espécie-ambiente [9], onde os três primeiros eixos de ordenação produziram altas correlações de Pearson: 0,908 (eixo 1), 0,815 (eixo 2) e 0,795 (eixo 3) e o teste de permutação de Monte Carlo indicou correlações significativas para os três eixos ( $p = 0,01$ )

entre abundância das espécies e variáveis ambientais. Foi possível constatar, na CCA, a separação de grupos de parcelas de acordo com o ambiente em qual se encontram (Fig. 1A). Em relação ao primeiro eixo, da esquerda para a direita da figura houve o aumento dos valores de teor de Mg, porcentagem de areia e profundidade do nível freático e diminuição dos teores de M.O., H+Al e argila. À esquerda predominaram parcelas com Gleissolos Melânicos, associados à maior saturação hídrica, e a direita parcelas com Neossolos Flúvicos e Cambissolos, que são mais bem drenados. Em relação ao segundo eixo, parcelas com Cambissolos e Gleissolos Melânicos Distróficos Típicos ficaram abaixo no gráfico, separadas das demais. Na Fig. 1B é possível observar a ocorrência das espécies nos diferentes ambientes. *Symplocos celastrinea* Mart. ex Miq., *Symplocos uniflora* (Pohl) Benth., *Myrceugenia ovata* (Hook. & Arn.) O.Berg, *Myrsine gardneriana* A.DC. e *Croton urucuranus* Baill. tiveram preferência por ambientes com maior quantidade de matéria orgânica, porcentagem de argila, teor de H + Al e nível freático mais próximo da superfície do solo. Já *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez, *Casearia sylvestris* Sw., *Myrciaria tenella*, *Guarea macrophylla*, e *Pouteria gardneriana* (A.DC.) Radlk. tiveram preferência por ambientes mais arenosos e com o nível freático mais distante da superfície do solo.

## Referências

- [1] MILARÉ, E. 1991. *Legislação ambiental no Brasil*. São Paulo, Edições APMP, Série Cadernos informativos. 640p.
- [2] IBGE. 1992. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Série Manuais técnicos em geociências n.1. 92p.
- [3] BRASIL - Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. 1992. *Normais climatológicas 1961-1990*. Brasília, MARA. 84p.
- [4] EMBRAPA. 1999. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 412p.
- [5] EMBRAPA. 1997. *Manual de métodos de análises de solo*. 2.ed. Rio de Janeiro, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 212p.
- [6] IVANAUSKAS, N.M. 2002. *Estudo da vegetação presente na área de contato entre formações florestais em Gaúcha do Norte - MT*. Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Unicamp, Campinas.
- [7] VILELA, E.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CARVALHO, D.A.; GUILHERME, F.A.G. & APPOLINÁRIO, V. 2000. Caracterização estrutural de floresta ripária do Alto Rio Grande, em Madre de Deus de Minas, MG. *Cerne*, 6: 41-54.
- [8] ter BRAAK, C.J.F. 1995. Ordination. In: JONGMAN, R.H.G.; ter BRAAK, C.J.F. & van TONGEREN, O.F.R. (Eds.). *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge: Cambridge University Press. p.91-173.
- [9] ter BRAAK, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation environment relationship by canonical correspondence analysis. *Vegetatio*, 69: 69-77.



**Figura 1.** Distribuição das parcelas estudadas (Fig. 1A) e das espécies (Fig. 1B) na análise de correspondência canônica (CCA). As variáveis utilizadas foram: porcentagem de argila (Argila), porcentagem da areia (Areia), porcentagem de silte (Silte), teor de matéria orgânica (M.O.), teores de hidrogênio e alumínio (H+Al), teor de Magnésio (Mg), nível freático no solo (Nive.fre) e fechamento do dossel (Fech.dos).