

Análise das variáveis ambientais e distribuição espacial de espécies arbóreas em um trecho de Floresta Estacional Semidecídua na Reserva da Biologia, campus da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.¹

Ferreira-Júnior, W. G.²; Silva, A. F.³; Schaefer, C. E. R. G.⁴; Meira-Neto, J. A. A.³; Dias, A. S.⁵; Inácio, M.⁶; Medeiros, M. C. M. P.⁷ 2. Doutorando em Botânica/UFV; 3. Docente do Departamento de Biologia Vegetal/UFV; 4. Docente do Departamento de Solos/UFV; 5. Graduado em Biologia; 6. Mestrando em Botânica; 7. Graduando em Biologia/UFV. wjr@vicoso.ufv.br

A importância ecológica do solo está intimamente atrelada ao fato deste se apresentar como um corpo natural integrado ao ecossistema, atuando como componente central junto às esferas que exercem influência sobre os processos responsáveis pela vida (Resende *et al.* 2002). Os efeitos do meio abiótico sobre os complexos vegetacionais vão além do efeito dos atributos dos solos. Conquanto os fatores climáticos sejam os grandes determinantes do comportamento vegetacional em relação ao ambiente, os fatores geomorfológicos, conforme exposto por Resende *et al.* (2002) e Fernandes (2003), assumem singular importância dentro de um mesmo regime climático. Características edáficas e hidrológicas, não só se relacionam com a distribuição das tipologias vegetacionais de uma determinada região, como também, dentro de uma mesma formação, são frequentemente correlacionados com a distribuição espacial das espécies. Essa premissa é corroborada por alguns trabalhos realizados em remanescentes de Floresta Estacional Semidecídua e áreas de Cerrado nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, que apontam, para uma heterogeneidade ambiental determinada primeiramente pelo regime de água no solo (classes de drenagem) e topografia da paisagem, seguidos pelas diferentes classes de fertilidade (Oliveira-Filho, *et al.* 1989, 1994, 1997, 2001; Botrel *et al.* 2002; Cardoso & Schiavini 2002; Espírito-Santo *et al.* 2002; Martins *et al.* 2003 e Souza *et al.* 2003). Frente ao quadro de devastação das formações florestais da Mata Atlântica, é urgente o desenvolvimento de técnicas que viabilizem a restauração de parte deste bioma e a conservação dos remanescentes ainda pouco afetados. Portanto, estudos com comunidades vegetais, acompanhados por investigações sobre a influência de variáveis ambientais sobre a vegetação, podem gerar contribuições significativas quanto ao entendimento das relações entre a vegetação e o ambiente. Este trabalho teve como objetivos determinar as variáveis ambientais como classes de solos, disponibilidade de água nos solos, topografia e declividade, estariam influenciando na definição de padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas num trecho de Floresta Estacional Semidecídua, na Reserva da Biologia, campus da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, em regeneração natural há 78 anos. O município de Viçosa situa-se periféricamente no norte da Zona da Mata de Minas Gerais, apresentando relevo variando de fortemente ondulado a montanhoso. O clima da região é classificado como tropical de altitude com verões chuvosos e invernos frios e secos, sendo do tipo Cw_b pelo sistema de Köppen. Os dados florísticos e estruturais da sinússia arbórea foram obtidos mediante uma amostragem florístico-fitosociológica que consistiu na implantação de 100 parcelas de 10 x 10m, na qual todos os indivíduos arbóreos, vivos e mortos ainda em pé, com circunferência de tronco maior ou igual a 15cm a 1,30m do solo foram amostrados. Foi realizado um levantamento detalhado dos solos na área com a abertura de perfis, seguida da caracterização química e granulométrica de cada perfil. Para analisar as correlações entre os gradientes ambientais e vegetacionais foi empregada a análise de correspondência canônica (CCA) (ter Braak 1987), utilizando o programa PC-ORD for Windows versão 4.14 (McCune & Mefford 1999), onde as características dos solos coletadas em 15 parcelas (5 amostras 0-10cm/parcela) integraram a matriz ambiental da CCA. Os dados de densidade de algumas espécies compuseram a matriz da vegetação da CCA. Três classes de solos foram identificadas a partir da análise de perfis e estabelecidas como definidoras de “habitats de solo” por representarem bem a heterogeneidade ambiental existente na área: (1) áreas de Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos (Cambissolo epieutrófico), caracterizando um ambiente com relevo mais rebaixado, rico em nutrientes, com Al³⁺ trocável nulo e maior disponibilidade hídrica no solo; (2) áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos (LVA distrófico) em topos planos e com menor declividade, caracterizando um ambiente oligotrófico, com pH baixo, alto Al trocável e boa drenagem; (3) áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos Distrófico Câmbicos (LVA câmbico) nas encostas íngremes, com solos mais rasos e teores de nutrientes e pH intermediários entre o Cambissolo epieutrófico e o LVA distrófico, caracterizando um ambiente transicional, com tendência eutrófica. Com isso, é evidente a existência de um gradiente pedológico fortemente associado à topografia. Se os valores de soma de bases (SB) e saturação de bases (V) fossem assumidos como indicadores do *status* nutricional dos solos, obter-se-ia um gradiente de fertilidade crescente a partir do LVA distrófico → LVA câmbico → Cambissolo epieutrófico. Quando o gradiente de fertilidade foi analisado conjuntamente com as classes de drenagem dos solos, observou-se que ele coincide com a redução das classes de drenagem, no sentido das mais fortemente para as menos drenadas. Os parâmetros fitossociológicos e florísticos analisados para os três habitats de solo não diferiram estatisticamente entre si, porém, quando balanceado o número de unidades amostrais, o LVA distrófico apresentou o maior número de espécies, e conseqüentemente o maior valor de *H'* (Diversidade de Shannon). No LVA distrófico foram amostradas 72 espécies, 323 indivíduos, 21,54m² de área basal e densidade por hectare de 1404 indivíduos. Para os mesmos parâmetros, respectivamente, o LVA câmbico apresentou 58, 325, 33,04m² e 1413; no Cambissolo epieutrófico foram registradas 63, 358, 31,49m² e 1556. Os valores de *H'* e *J'* (Equabilidade de Pielou) foram 3,6 e 0,84; 3,48 e 0,85; 3,49 e 0,84 para o LVA distrófico, LVA câmbico e Cambissolo epieutrófico, respectivamente. A menor densidade de indivíduos de grande porte no LVA distrófico, representada pela baixa densidade nas classes de diâmetro entre 40 e 80cm e entre 80 e 160cm, corroborou com a hipótese de que as restrições nutricionais e de disponibilidade de água no solo estejam influenciando negativamente a densidade e a área basal neste habitat de solo. Partindo do princípio levantado por Resende *et al.* (2002), de que na essência, as plantas precisam de radiação solar, água e nutrientes e, que estes fatores formam o triângulo

ambiental básico, sendo que os demais - classe de solo, relevo, substrato geológico etc... - são coadjuvantes, devendo portanto, ser interpretados em termos de recursos de radiação, de água e nutrientes, é possível distinguir como a heterogeneidade do meio abiótico cria condições localmente diferenciadas que vão atuar de modos distintos sobre a vegetação, influenciando aspectos ecológicos. Mediante avaliação das análises de solo e observações de campo, foram definidos 10 pedoambientes, que integraram a matriz ambiental da CCA. Os autovalores apresentados pela CCA para os dois primeiros eixos de ordenação foram baixos, 0,393 (eixo 1) e 0,181 (eixo 2), indicando a existência de gradientes curtos, o que significa que a maioria das espécies distribuíram-se por todo o gradiente, com algumas delas tendo variação apenas na densidade (ter Braak 1995). Os testes de permutação de Monte Carlo indicaram que as referidas densidades também foram correlacionadas significativamente com as variáveis ambientais utilizadas, sendo $p < 0,01$ para o eixo 1 e $p < 0,03$ para o eixo 2. As espécies *Cedrela fissilis*, *Nectandra lanceolata*, *Chrysophyllum flexuosum*, *Endlicheria paniculata* e *Trichilia pallida* apresentaram forte correlação com solos de pH mais elevado, drenagem moderada, topografia mais suave, maiores valores de capacidade de troca catiônica efetiva e saturação de bases. Entre estas, *N. lanceolata*, *C. flexuosum* e *E. paniculata* ocorreram restritamente nas áreas de habitats de solos definidas pelo Cambissolo epieutrófico na baixada e terço inferior das encostas. As espécies *Siparuna guianensis*, *Amaloua guianensis*, *Luehea grandiflora*, *Coutarea hexandra*, *Anadenanthera peregrina* e, principalmente, *Apuleia leiocarpa* e *Dalbergia nigra*, correlacionaram-se fortemente com solos de drenagem mais eficiente, com alto teor de Al^{3+} , oligitróficos, de pH baixo e reduzido teor de MO. Por isso, essas espécies apresentam potencial uso na recuperação de áreas degradadas em regiões integrantes do domínio das formações de Floresta Estacional Semidecídua que apresentem restrições de fertilidade química do solo e de retenção de umidade, como por exemplo as encostas e topos de morros com pastagens degradadas, bem características da paisagem da Zona da Mata Mineira. Todavia, generalizações quanto à definição de habitats preferenciais por certas espécies, a partir de análises de correlação entre as espécies arbóreas e algumas variáveis ambientais, devem ser interpretadas com cuidado, uma vez que as interações destas com o ambiente podem ultrapassar informações pontuais. Entretanto, análises desse tipo são capazes de detectar padrões, que se confirmados em diferentes áreas, poderão produzir importantes informações sobre a ecologia de espécies arbóreas.

Referências Bibliográficas

- Botrel, R. T.; Oliveira-Filho, A. T.; Rodrigues, L. A.; Curi, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma Floresta Estacional Semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 25(2): 195-213.
- Cardoso, E.; Schiavini I. 2002. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Botânica** 25(3): 277-289.
- Espírito-Santo, F. D. B.; Oliveira-Filho, A. T.; Machado, E. L. M.; Souza, J. S.; Fontes, M. A. L.; Marques, J. J. G. S. M. 2002. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de Floresta Estacional Semidecídua Montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. **Acta Botanica Brasílica** 16(3): 331-356.
- Fernandes, A. 2003. **Conexões florísticas do Brasil**. Fortaleza, Banco do Nordeste.
- McCune, B.; Mefford, M. J. 1999. **PC-ORD version 4.0, multivariate analysis of ecological data, Users guide**. MjM Software Design, Glaneden Beach.
- Martins, S. V.; Silva, N. R. S.; Souza, A. L.; Meira Neto, J. A. 2003. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Scientia Florestalis** 64: 172-181.
- Oliveira-Filho, A. T.; Shepherd, G. J.; Martins, F. R.; Stubblebine, W. H. 1989. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 5: 413-431.
- Oliveira-Filho, A. T., Vilela, E. A., Gavilanes, M. L. & Carvalho, D. A. 1994. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in Southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany** 51(3): 355-389.
- Oliveira-Filho, A.T., Curi, N.; Vilela, E.A., Carvalho, D.A. 1997. Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous forest in southeastern Brazil. **Flora** 192: 47-64.
- Oliveira-Filho, A. T.; Curi, N.; Vilela, E. A.; Carvalho, D. A. 2001. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in south-eastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany** 58(1): 139-158.
- Resende, M.; Curi, N.; Rezende, S. B.; Corrêa, G. F. 2002. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 4.ed. Viçosa, NEPUT.
- Souza, J. S.; Espírito-Santo, F. D. B.; Fontes, M. A. L.; Oliveira-Filho, A. T.; Botezelli, L. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de Floresta Semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. **Revista Árvore** 27(2): 185-206.
- ter Braak, C. J. F. 1987. The analysis of vegetation environment relationship by canonical correspondence analysis. **Vegetatio** 69:69-77.
- ter Braak, C. J. F. 1995. Ordination. Pp.91-173. 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.
- (Agradecimentos: Depto de Biologia Vegetal; Depto de Solos da Universidade Federal de Viçosa; CAPES.)
- ¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.