



ANÁLISE DA SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE CLAREIRAS NO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA DA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

Sustanis Horn Kunz

Sebastião Venâncio Martins

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, CEP 36570 - 000, Viçosa, MG, Brasil. sustanishk@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As clareiras naturais desempenham um importante papel na manutenção da biodiversidade em florestas tropicais devido à diferenciação de nichos ecológicos que surgem após este tipo de perturbação. Esta diferenciação está relacionada às mudanças na complexidade do ambiente, como a disponibilidade de nutrientes, redução da massa de raízes finas (Holladay *et al.*, 006) e, até mesmo, às estratégias de dispersão de algumas espécies (Dalling *et al.*, 998). Em função disso, é esperado que a composição florística e a riqueza de espécies, bem como a densidade de indivíduos nestes ambientes sejam diferentes do que em sub - bosques não - perturbados (Whitmore, 1989).

As alterações nas condições microclimáticas podem estar associadas ao tamanho das clareiras devido à intensidade de luz que atinge o sub - bosque. Neste contexto, os níveis de luminosidade em grandes clareiras serão maiores do que em pequenas clareiras ou em sub - bosques de áreas não perturbadas (Carvalho *et al.*, 000; Martins & Rodrigues, 2002; 2005; Martins *et al.*, 004; Gálhidy *et al.*, 006). Contudo, é importante enfatizar que o estabelecimento das espécies não está relacionada somente com o tamanho da clareira (Lieberman *et al.*, 995; Dalling *et al.*, 998), mas também com outros aspectos do ambiente, tais como propriedades do solo (Carvalho *et al.*, 000; Gálhidy *et al.*, 006), topografia (Lima & Moura, 2008), vegetação circundante, chuva e banco de sementes (Dalling *et al.*, 998; Martins & Rodrigues, 2002; Pakeman & Small, 2005).

Dada a importância e a complexidade de tais ambientes para o ecossistema florestal, é necessário que estudos continuem sendo realizados a fim de quantificar e qualificar os processos ecológicos que são estabelecidos com a abertura de clareiras em florestas. Na região Sudeste do Brasil, em áreas de Mata Atlântica, já existem um volume considerável de estudos sobre composição florística em clareiras (Costa & Mantovani, 1992; Carvalho *et al.*, 000; Tabarelli & Mantovani, 1999; Martins & Rodrigues, 2002; 2005; Martins *et al.*, 004; Lima & Moura, 2006; Martins, 2009), cujo conhecimento auxilia no entendimento do processo de sucessão secundária

e na restauração florestal em áreas degradadas (Gandolfi *et al.*, 007). Estudos florístico - comparativos, como as análises de agrupamento, podem ser considerados importantes ferramentas para o entendimento das relações florísticas associadas à heterogeneidade ambiental entre clareiras (Meira - Neto & Martins, 2002).

OBJETIVOS

Este estudo apresenta a similaridade florística entre clareiras situadas em áreas de Mata Atlântica, na região Sudeste do Brasil, no intuito de conhecer a heterogeneidade florística de tais ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaborou - se um banco de dados compilando - se oito listagens de espécies herbáceas arbustivas e arbóreas amostradas em levantamentos florísticos. Os estudos foram realizados em Floresta Ombrófila Montana, região Sudoeste do Estado de São Paulo (Lima e Moura, 2006), em Floresta Ombrófila Densa Montana, Vale do Paraíba do Sul (Tabarelli e& Mantovani, 1999), em Floresta Ombrófila Altimontana, Lima Duarte - MG (Carvalho *et al.*, 000), em Floresta Estacional, São Paulo - SP (Costa & Mantovani, 1992), Floresta Ombrófila Densa Montana, São Paulo - SP (Tabarelli & Mantovani, 1997), em Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa - MG (Martins *et al.*, 009) e em duas áreas de Floresta Estacional Semidecidual, Campinas - SP (Martins & Rodrigues, 2002; Martins *et al.*, 004). Este banco de dados consistiu de uma matriz binária de presença e ausência de espécies, tendo sido consideradas aquelas com binômio completo, ou seja, foram excluídas identificações no nível de famílias e gêneros. A similaridade florística foi calculada por meio do índice de Jaccard (Mueller - Dombois & Ellenberg, 1974). A obtenção dos dados de similaridade foi realizada por meio dos programas do pacote FITOPAC I (Shepherd, 1995).

RESULTADOS

O número total de espécies amostradas, considerando todos os levantamentos comparados, foi de 433, distribuídas em oito localidades, sendo que 275 espécies (63,5%) foram registradas em apenas uma das áreas analisadas.

Poucas espécies tiveram ampla ocorrência, sugerindo que a maioria possui certas limitações e preferências para ocupar outros ambientes. A espécie de maior frequência foi *Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll. Arg., que ocorreu em seis das oito áreas amostradas. As espécies *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Casearia sylvestris* Sw., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Croton floribundus* Spreng., *Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton, *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Guarea macrophylla* Vahl, *Rapanea umbellata* (Mart.) Mez e *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer., foram registradas em cinco áreas.

Apesar de ocorrerem em uma área de Floresta Ombrófila, as espécies *Copaifera langsdorffii* e *Croton floribundus* parecem ter maior preferência a áreas de Floresta Estacional, pois foram amostradas em todos os estudos realizados nesta fitofisionomia. Considerando a categoria sucessional, apenas as espécies *Casearia sylvestris* e *Croton floribundus* pertencem ao grupo das pioneiras, enquanto as demais são classificadas em secundárias iniciais ou tardias.

Mueller - Dombois & Ellenberg (1974) consideram que duas ou mais áreas são similares em termos de composição florística quando apresentam pelo menos 25% de espécies comuns. Desta forma, pode-se afirmar que existe alta heterogeneidade florística entre as clareiras, pois apenas as áreas de Floresta Estacional Semidecidual de Campinas - SP foram semelhantes (56%).

Uma destas áreas corresponde a um estudo desenvolvido em clareiras formadas a partir da morte de touceiras do bambu *Merostachys riedliana* Rupr. ex Doell (Martins *et al.*, 004), enquanto a outra corresponde a clareiras formadas pela queda de árvores (Martins & Rodrigues, 2002). Por esta razão, a composição de espécies poderia apresentar um padrão diferente nos dois tipos de ambientes, uma vez que uma das principais fontes de recrutamento de plântulas, o banco de sementes (Gálhidy *et al.*, 006), poderia ser diferente nos locais onde estavam os bambus.

George & Bazzaz (1999) relatam que o dossel fechado pode agir como filtro de diversidade e determinar os padrões de distribuição dos indivíduos jovens que compunham o banco de sementes. Contudo, Rodrigues & Nave (2000) relatam que a similaridade florística geralmente é alta quando se considera o mesmo tipo de unidade vegetacional, a proximidade espacial e a ocorrência das áreas analisadas na mesma bacia hidrográfica, como é o caso das áreas de Campinas - SP, que foram amostradas na mesma área, e por isso estão condicionadas às mesmas características climáticas, edáficas e fitofisionômicas.

Já a baixa similaridade encontrada entre as outras localidades pode ser devido às características físicas de cada ambiente, principalmente quando se considera que a composição de espécies em clareiras está muito sujeita ao tamanho da abertura do dossel. De modo geral, clareiras pequenas são mais frequentes do que grandes clareiras, embora o tamanho esteja relacionado à altura do dossel bem como ao tipo de queda que proporciona a formação da clareira

(Martins *et al.*, 004; Lima & Moura, 2006; Lima & Moura, 2008).

Em um estudo sobre clareiras em Campinas - SP, foi constatada maior similaridade florística entre clareiras que tiveram tamanhos semelhantes (Martins & Rodrigues, 2000). Dos trabalhos selecionados para o presente estudo, a grande maioria das clareiras amostradas apresentou tamanhos menores que 100 m², o que poderia indicar alguma similaridade florística entre as áreas. Contudo, a semelhança em tamanho não foi suficiente para determinar o estabelecimento de espécies semelhantes entre as áreas. Similarmente, em um estudo realizado na Hungria as diferenças na composição e riqueza de espécies herbáceas foram atribuídas à intensidade de luz e às variações na umidade do solo existentes entre clareiras grandes e pequenas (Gálhidy *et al.*, 006).

Deste modo, predizer quais espécies colonizarão as clareiras dependerá não só do seu tamanho, mas também de fatores físicos. Por outro lado, a comunidade florística nestes ambientes reflete muito as características florísticas do tipo fitofisionômico na qual elas estão inseridas (Tabarelli & Mantovani, 1999), mas esta observação se torna mais pertinente para clareiras pequenas (em torno de 100 m²), por proporcionarem condições similares às encontradas no sub - bosque da floresta, o que induz a colonização por espécies da vegetação circundante (Tabarelli & Mantovani, 1997).

A existência de fitofisionomias indica que há um gradiente florístico, influenciado em maior ou menor intensidade pelas condições físicas do ambiente. Diante disso, a análise de similaridade se restringiu à Mata Atlântica, apesar de existirem várias fitofisionomias inclusas neste domínio. O esperado era que pelo menos houvesse alguma similaridade florística entre as áreas de uma mesma fitofisionomia, pois as condições físicas do ambiente são semelhantes. É evidente que entre fitofisionomias diferentes a composição florística também será diferente, já que características físicas, principalmente relacionadas à disponibilidade hídrica no solo, limitam a distribuição das espécies no ambiente. Tal fato já havia sido constatado por Oliveira - Filho *et al.*, (2006), que analisaram a similaridade entre florestas secas sazonais da América do Sul. Os autores observaram a existência de um gradiente florístico entre florestas perenifólias, semidecíduas e decíduas, devido ao decréscimo da disponibilidade de água tanto através do aumento da sazonalidade das chuvas como do decréscimo do teor de umidade do solo.

Neste contexto, a heterogeneidade florística das áreas poderia ser atribuída às características físicas das clareiras, como forma, tamanho e orientação em relação à radiação solar, pois podem modificar a intensidade luminosa, umidade do solo, disponibilidade de nutrientes entre outros fatores que interferem no estabelecimento das plântulas (Costa & Mantovani, 1992; Gálhidy *et al.*, 006). Entretanto, com exceção da intensidade luminosa, as outras informações são difíceis de serem comparadas com a densidade ou riqueza de espécies (Costa & Mantovani, 1992), o que seria útil para inferir a respeito da influência das características estruturais da clareira sobre o recrutamento das espécies.

Esta heterogeneidade florística entre clareiras de diferentes trechos de Mata Atlântica revela o papel deste tipo de distúrbio na geração e manutenção da elevada diversidade

de espécies arbustivo - arbóreas nestas florestas. Além disso, indica a necessidade do conhecimento das espécies responsáveis pela regeneração de clareiras nas diferentes regiões do domínio Atlântico, para a elaboração de projetos de restauração florestal.

CONCLUSÃO

A constatação de similaridade apenas em áreas muito próximas revela que as clareiras não podem ser consideradas ambientes homogêneos em termos de composição florística. O fato de pequenas clareiras serem compostas por espécies semelhantes às áreas adjacentes também não contribuiu para que houvesse alguma semelhança. Neste sentido, o novo ambiente proporcionado pela abertura do dossel deve favorecer o desenvolvimento de espécies que estejam no banco de sementes ou daquelas transportadas pela chuva de sementes, de forma que a composição florística seja altamente heterogênea.

Entretanto, os resultados obtidos podem ser devido a falta de padronização das metodologias utilizadas nos estudos, o que dificulta a comparação, bem como o não conhecimento sobre o tempo de existência das clareiras. A definição deste tempo é de grande valia devido a variação que pode existir na composição de espécies entre clareiras recém - formadas, jovens ou que já são antigas.

Outro aspecto importante, que também influencia diretamente nos resultados, é o histórico de perturbação das áreas de amostragem. Obviamente, fragmentos florestais e áreas que se encontram em diferentes estágios sucessionais não serão semelhantes em termos de composição florística.

REFERÊNCIAS

Carvalho, L.M.T.; Fontes, M.A.L. & Oliveira - Filho, A.T. 2000. Tree species distribution in canopy gaps and mature forest in an area of cloud forest of the Ibitipoca Range, south - eastern Brazil. *Plant Ecol.*, 149: 9 - 22.

Costa, M.P. & Mantovani, W. 1992. Composição e estrutura de clareiras em mata mesófila na bacia de São Paulo, SP. Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, p.178 - 183.

Dalling, J.W.; Hubbell, S.P. & Silvera, K. 1998. Seed dispersal, seedling establishment and gap partitioning among tropical pioneer trees. *J. Ecol.*, 86: 674 - 689.

Gálhidy, L.; Mihók, B., Hagyó, A.; Rajkai, K. & Standovár, T. 2006. Effects of gap size and associated changes in light and soil moisture on the understory vegetation of a Hungarian beech forest. *Plant Ecol.*, 183: 133 - 145.

Gandolfi, S.; Rodrigues, R.R. & Martins, S.V. 2007. Theoretical bases of the forest ecological restoration. In: Rodrigues, R.R.; Martins, S.V. & Gandolfi, S. *High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil*. New York, Nova Science Publishers, p.27 - 60.

George, L.O. & Bazzaz, F.A. 1999. The fern understory as an ecological filter: emergence and establishment of canopy - tree seedlings. *Ecol.*, 80: 833 - 845.

Holladay, C.A.; Kwit, C. & Collins, B. 2006. Woody regeneration in and around aging southern bottomland hardwood forest gaps: effects of herbivory and gap size. *Forest Ecol. Manag.*, 223: 218 - 225.

Lieberman, M.; Lieberman, D.; Peralta, R. & Hartshorn, G. 1995. Canopy closure and the distribution of tropical forest tree species at La Selva, Costa Rica. *J. Trop. Ecol.*, 11: 161 - 178.

Lima, R.A.F. & Moura, L.C. 2006. Canopy gap colonization in the Atlantic Montane Rain Forest. *Braz. arch. biol. technol.*, 49: 953 - 965.

Lima, R.A.F. & Moura, L.C. 2008. Gap disturbance regime and composition in the Atlantic Montane Rain Forest: the influence of topography. *Plant Ecol.*, 197: 239 - 253.

Martins, S. V.; Gleriani, J. M.; Amaral, C. H. & Ribeiro, T. M. 2009. Caracterização do dossel e do estrato de regeneração natural no sub - bosque e em clareiras de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa, MG. *Rev. Árvore*. No prelo.

Martins, S.V.; Júnior, R.C.; Rodrigues, R.R. & Gandolfi, S. 2004. Colonization of gaps produced by death of bamboo clumps in a semideciduous mesophytic forest in south - eastern Brazil. *Plant Ecol.*, 172: 121 - 131.

Martins, S.V. & Rodrigues, R.R. 2002. Gap - phase regeneration in a semideciduous mesophytic forest, south - eastern Brazil. *Plant Ecol.*, 163: 51 - 62.

Martins, S.V. & Rodrigues, R.R. 2005. Assessing the role of the canopy gap characteristics in the regeneration of shrub and tree species in a semideciduous mesophytic forest in Southeastern Brazil. In: Burk, A.R. (Ed.) *New research on forest ecosystems*. New York, Nova Science Publishers. p.93 - 112.

Martins, S.V. 2009. Soil seed bank as indicator of forest regeneration potential in canopy gaps of a semideciduous forest in Southeastern Brazil. In: Fournier, M.V. (Ed.). *Forest regeneration: ecology, management and economics*. New York, Nova Science Publishers.

Meira - Neto, J.A.A. & Martins, F.R. 2002. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa - MG. *Rev. Árvore*, 26: 437 - 446.

Mueller - Dombois, D. & Elleberg, H. 1974. *Aims and methods vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York, 547p.

Oliveira - Filho, A.T.; Jarenkow, J.A. & Rodal, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of Eastern South America based on tree species distribution patterns. In: Pennington, R.T., Lewis, G.P., Ratter, J.A. (eds.). *Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation*. v. 69. CRC Press, Boca Raton, p.151 - 184.

Pakeman, R.J. & Small, J.L. 2005. The role of the seed bank, seed rain and the timing of disturbance in gap regeneration. *J. Veg. Sci.*, 16: 121 - 130.

Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 2000. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: Rodrigues, R.R. & Leitão - Filho, H.F. (Eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. EDUSP/FAPESP, São Paulo, p.45 - 71.

Shepherd, G.J. 1995. *FITOPAC 1: manual do usuário*. UNICAMP, Campinas.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana. *Rev. Bras. Biol.*, 59: 251 - 261.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1997. Ocupação de clareiras naturais na floresta na Serra da Cantareira-SP.

Naturalia, 22: 89 - 102.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 2000. Gap - phase regeneration in a tropical montane forest: the effects of gap structure and bamboo species. *Plant Ecol.*, 148: 149 - 155.

Withmore, T.C. 1989. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. *Ecology*, 70: 536 - 538.