



ESTRUTURA E DIVERSIDADE DO COMPONENTE ARBÓREO DE SISTEMAS NATURAIS E ANTRÓPICOS DE CORREDORES E FRAGMENTOS DO ALTO RIO GRANDE, MG.

Daniel Salgado Pifano

Arthur Sergio Mouço Valente¹; Paulo Oswaldo Garcia¹; Rubens Manoel dos Santos¹; Estevam Tavares Silva Filho¹; Renan Kamimura¹; Talita Alves¹; Eduardo van den Berg¹

1 - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, Campus Universitário Caixa Postal 3037, CEP 37200 - 000, Lavras - MG - email do autor principal: daniel floristico@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As florestas de montanha que abrigam nascentes são importantes na manutenção da qualidade e quantidade da água, além de proporcionarem condições para a sobrevivência da fauna regional. Atividades antrópicas como fogo, agricultura e pecuária, entre outras, têm resultado, ao longo dos anos, na supressão dessas florestas no Sudeste do Brasil, estando a maioria delas reduzidas a fragmentos de tamanhos bastante variáveis (Oliveira - Filho *et al.*, 004).

A intervenção antrópica nos ambientes naturais ocasiona a modificação da paisagem, transformando - a em um mosaico composto por áreas de vegetação nativa, áreas de uso humano e faixas de vegetação que podem funcionar como corredores ecológicos. Dunster & Dunster (1954) definiram corredores como um elemento de ligação na paisagem, diferente dos demais ambientes do entorno e com capacidade de promover a conectividade biológica de habitats. Estas estruturas podem viabilizar o intercâmbio de polinizadores e dispersores de sementes e, conseqüentemente, a troca de material genético, diminuindo a possibilidade de extinção local.

Em várias regiões do mundo, esses corredores não são somente estudados, mas também se incentiva sua manutenção e inserção na paisagem, tendo em vista sua potencialidade de elemento conservador no ambiente. Na região do Sudeste do Brasil, existem corredores naturais, provenientes de colonização espontânea de espécies vegetais que estão associados às cercas vivas, matas ciliares, faixas de vegetação remanescente após desmatamento de fragmentos, muros de pedra e valos de divisa (Castro, 2008).

Na região que compreende a Chapada das Perdizes, entre os municípios de Carrancas e Mindurí (MG), há inúmeros fragmentos florestais com nascentes em seu interior e conectados por tais corredores que são a própria faixa ripária do alto Capivari. Este complexo sistema biológico encontra - se carente de estudos já que apenas o trabalho de Oliveira - Filho *et al.*, (2004) foi realizado no local, não contemplando

os corredores ripários mas somente as florestas de cabeceira. Dessa forma, ainda permanece a dúvida se os corredores podem funcionar como um conector florístico dos fragmentos, capazes de manter o fluxo gênico e conseqüentemente as próprias populações arbóreas ocorrentes na região

OBJETIVOS

O trabalho teve como objetivos: (a) conhecer a diversidade e estrutura da vegetação florestal presente numa microbacia em Carrancas, MG. Esta apresenta várias manchas naturais de florestas junto às nascentes existentes conectadas por matas de galeria chamadas aqui de corredores ripários e (b) investigar as relações entre as manchas e os corredores em termos de diversidade e estrutura do componente arbóreo, afim de verificar a condição dos corredores como conectores florísticos entre os fragmentos

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo: Os estudos foram realizados na região do Alto Rio Capivari, afluente do Alto Rio Grande, município de Carrancas, Minas Gerais, entre as coordenadas 21°35'03.45" S / 44°36'18.50" W e 21°34'03.58" S / 44°36'18.15" W. A região corresponde a um enclave do bioma cerrado na região de distribuição das florestas estacionais semidecíduais do Sudeste brasileiro (IBGE, 1993). A área de estudo é composta por uma microbacia claramente delimitada por seus divisores de água. Esta bacia contém 16 manchas naturais de vegetação (comprovados por imagem de satélite e visita a campo), chamadas aqui de florestas de cabeceira, todos eles abrigando nascentes de pequenos afluentes do córrego principal, conectados por um corredor ripário (mata de galeria) que acompanha o córrego principal e possui uma extensão aproximada de 5Km. O entorno dos fragmentos e do corredor é ocupado por campos

de altitude naturais. Este sistema apresenta pequena interferência antrópica, sendo que os limites existentes entre as fisionomias florestais e campestres são provavelmente muito próximos a situação original.

Amostragem: *Florestas de cabeceira:* Foram alocadas sistematicamente seis unidades amostrais (parcelas) em cada floresta de cabeceira, independente do tamanho de suas áreas, com dimensões de 200m² cada unidade, totalizando 96 unidades amostrais (1,92ha). *Corredor ripário:* Foram alocadas sistematicamente 30 unidades amostrais (parcelas) ao longo do corredor ripário com dimensões de 200m² cada unidade (0,6ha). A área amostral total de todo o sistema foi de 2,52ha. As parcelas foram alocadas utilizando - se estacas de cano de PVC e fitilhos de plástico nos quatro vértices. A marcação e extensão de cada unidade amostral foram determinadas com auxílio de bússola e trena. No levantamento estrutural foram registrados todos os indivíduos contidos no interior das unidades amostrais com CAP (circunferência à altura do peito, a 1,30m do solo) maior ou igual a 15,67cm, correspondente a 5cm de DAP (diâmetro a altura do peito). Os espécimes arbóreos amostrados nas parcelas receberam uma plaqueta metálica contendo um número identificador, para que possam ser reavaliadas futuramente em estudos de dinâmica da comunidade vegetal e outros estudos relacionados a esta linha de pesquisa. As espécies foram identificadas em campo, quando possível, ou coletadas para posterior identificação. O material botânico foi herborizado segundo as técnicas convencionais (Mori *et al.*, 1989) e identificado por meio de comparações com o acervo do Herbário ESAL, da Universidade Federal de Lavras, por consulta à literatura e a especialistas. As espécies foram classificadas conforme o sistema Angiosperm Phylogeny Group (APG, 2003). Os espécimes foram, então, incorporados ao acervo do Herbário ESAL.

Análises estruturais e ambientais: Para as análises estruturais e ambientais do corredor ripário e florestas de cabeceira e para comparação entre eles, foram calculados a densidade, frequência, dominância (parâmetros absolutos) e valor de importância da vegetação (Mueller - Dambois & Ellenberg, 1974; Martins, 1991). Com essa finalidade, também foram calculados o índice de diversidade de Shannon (H'), o índice de equabilidade de Pielou (J) e o índice de similaridade de Sorensen (Brower & Zar, 1984). Aplicou - se o teste t de Hutcheson (t') (Zar, 1996) para a verificação das diferenças entre os índices de diversidade dos dois ambientes (corredor ripário e florestas de cabeceira). Para a comparação das similaridades florísticas entre os ambientes foi utilizada a análise de correspondência retificada (DCA) (Hill & Gauch, 1980). A matriz utilizada para esta análise foi composta pelos dados de abundância das 146 espécies em cada parcela do Sistema fragmento - corredor que possuíam cinco ou mais indivíduos no total de áreas amostradas. Para compensar os valores discrepantes, os valores de abundância foram logaritimizadas (log₁₀ (x+1)).

RESULTADOS

No total de parcelas amostradas (126) e nos caminhamentos aleatórios pelas florestas de cabeceira e corredor, foram registradas 224 espécies, distribuídas em 128 gêneros e 60

famílias botânicas. As que mais contribuíram com o maior número de espécies foram Myrtaceae (35), Lauraceae (17), Fabaceae (13), Rubiaceae (11), Melastomataceae e Annonaceae (8). As demais famílias totalizaram 132 espécies, sendo que 25 delas apresentaram apenas uma espécie. O número de espécies relatadas neste estudo (224) é ligeiramente maior do que o encontrado por Oliveira - Filho *et al.* (2004) (217) em uma floresta na Chapada das Perdizes, região do presente estudo, e está também um pouco acima do encontrado por Castro (2004) (168) e Castro (2008) (175), além de também ser superior a média de espécies (176) relatada por Pereira *et al.* (2007) para outros 20 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual da região do Alto Rio Grande (desvio padrão: 30,5). A elevada riqueza de Myrtaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Rubiaceae em Florestas Estacionais Semidecíduais Altomontanas é relatada em inúmeros levantamentos florísticos, assim como a baixa riqueza da família Fabaceae, que é representada por poucas espécies aparentemente tolerantes a altitude como o Jacarandá - mineiro - *Machaerium villosum* Vogel e o Angico - cortiça - *Leucochloron incuriale* (Vell.) Barneby & J.W.Grimes (Oliveira - Filho & Fontes, 2000).

Os gêneros mais representativos foram; *Eugenia* e *Myrcia* (8), *Ilex* e *Ocotea* (7) *Casearia* e *Miconia* (6) além de *Nectandra* (5). Entre os gêneros mais ricos em espécies encontrados neste trabalho, *Miconia* e *Ilex* são considerados por Webster (1995) como característicos de florestas nebulares neotropicais, além de outros que também ocorreram como *Cyathea*, *Clethra*, *Clusia*, *Ficus*, *Meliosma*, *Podocarpus*, *Prunus*, *Roupala* e *Ternstroemia*.

Das 224 espécies, 48 são consideradas raras (21,42% do total), conforme a classificação de Martins (1991), ou seja, possuem apenas um indivíduo amostrado no total de parcelas. Comparando - se à amplitude da porcentagem de espécies raras encontradas na Mata Atlântica (9,23% a 39,52%) o valor encontrado está dentro do esperado. É relevante notar que, dentre essas 48, *Dalbergia foliolosa* Benth., *Pisonia zapallo* Griseb. e *Rudgea nitida* (Ruiz & Pav.) Spreng. constituem espécies com primeira ocorrência para região do sul de Minas (Atlas do Inventário Florestal de Minas Gerais).

O índice de similaridade de Sørensen (S) indicou grande similaridade em relação à composição florística entre as Florestas de Cabeceira e o Corredor Ripário (70,52%), corroborando com a hipótese de que o último deva funcionar como um conector entre os 16 fragmentos estudados, sustentando a fauna de dispersores e polinizadores e incrementando o fluxo gênico das árvores em questão. Os resultados obtidos na DCA indicam gradiente curto (<0,5) para o primeiro (autovalor: 0.294) e segundo eixo de ordenação (autovalor: 0.148) (Braak, 1995), ou seja, as diferenças entre as parcelas são mais relacionadas a variações nas abundâncias das espécies do que na substituição das mesmas, embora no dossel de algumas Florestas de Cabeceira ambos os fenômenos puderam ser observados. A análise da distribuição das parcelas mostrou que não há separação estrutural entre as diferentes Florestas de Cabeceira. No primeiro eixo houve clara separação entre as parcelas de Borda e as de Curso D'Água, independentemente de que Florestas de Cabeceira elas pertenciam. As parcelas de interior apresentaram -

se em posição intermediária. As parcelas dos Corredores Ripários ocuparam posição intermediária no eixo 1, confirmando a sua identidade com as Florestas de Cabeceira. Apesar disto, no eixo 2, há clara separação do Corredor Ripário das Florestas de Cabeceira, apontando para uma diferenciação florístico - estrutural secundária, mas existente entre os dois elementos da paisagem.

Em toda área amostrada (2,52 ha), foram registrados 5945 indivíduos com CAP \geq 15,7 cm (circunferência a altura do peito a 1,30m do solo), pertencentes a 224 espécies, 128 gêneros e 60 famílias botânicas. As análises estruturais para a comunidade como um todo indicaram que as seguintes espécies apresentaram VI >10; Indivíduos mortos (13,32), *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish (11,17) e *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill.(10,03). A *Candeia-Eremanthus erythropappus*-é dominante nas bordas naturais de cada fragmento estudado e este cenário tem implicações históricas e até mesmo culturais. Recentemente, esta vegetação recebeu tratamento diferenciado no que tange sua caracterização e seu status conservacionista, já que não é mais tratada como uma vegetação secundária e sim como fitofisionomia disjunta de áreas mais altas no Domínio da Mata Atlântica (IBAMA - Resolução no392, de 25 de junho de 2007). Nas regiões montanhosas do Sudeste do Brasil, o nome candeal é dado a essa fisionomia florestal de estatura mais baixa (6 a 12 m de altura) e com predominância da candeia. De acordo com Oliveira Filho & Fluminhan Filho (1999), o candeal surge normalmente nas áreas de transição entre florestas e campos de altitude, onde os solos tornam-se gradualmente mais secos.

Continuando com as espécies de maior VI para o Sistema, *Pera glabrata*, *Calypttranthes brasiliensis*, *Tapirira obtusa*, *Ocotea odorífera* e *Protium spruceanum* (Benth.) Engl. são reconhecidamente generalistas de hábitat e comumente encontradas nos remanescentes florestais de Minas Gerais (Oliveira Filho et. al., 1994; Berg e Oliveira Filho, 1999; Oliveira Filho e Ratter, 2001). Além disso, foram as únicas espécies encontradas nos três estudo aqui comparados; o de Oliveira - Filho et, al (2004) na mesma Chapada e o de Castro et al., 2004 e 2008) em corredores de valos no sul de Minas Gerais. Esses dados indicam que estas espécies são de grande plasticidade na adaptação a ambientes diferenciados.

Para o ambiente de Florestas de Cabeceira, as espécies com maior VI foram; Indivíduos mortos, (20,43), *Eremanthus erythropappus* (20,66), *Pera glabrata* (19,69), *Ocotea odorífera* (19,69), *Aspidosperma olivaceum* (17,69) e *Calypttranthes clusiiifolia* (9,11). Já para a Floresta de Galeria-Corredor Ripário-as espécies de maior VI foram; Indivíduos mortos (10,76), *Pera glabrata* (10,00), *Eremanthus erythropappus* (9,78), *Protium widgrenii* (5,49) e *Tapirira obtusa* (5,05). É possível notar uma repetição das espécies de maior VI nos três ambientes, sendo alterada apenas a ordem em que elas aparecem.

O índice de diversidade de Shannon apresentou valores de 4,38 para todo o sistema; 4,14 para o Corredor Ripário e 4,36 para as Florestas de Cabeceira, tendo estes índices, apresentado diferença significativa pelo teste t de Hutcheson (T0,05 (2) , 4326 = - 7,74). Isto quer dizer que mesmo que esses valores pareçam próximos em termos de numéricos, há

diferenças na distribuição dos indivíduos dentro das espécies quando se compara os ambientes em separado, Corredor e Fragmentos. O valor apresentado pelo Sistema estudado, também está entre os maiores índices já relatados para remanescentes da região - 3,37 a 4,29 - (Pereira et al., 007) e é superior ao encontrado por Oliveira - Filho et. al, (2004) (3,92) em estudo realizado em um fragmento altimontano localizado também na Chapada dos Perdizes e por Castro (2004 e 2008) (4,01 e 4,02 respectivamente) em valos de divisa. Estes resultados demonstram alta diversidade para o sistema e para ambos os ambientes, proporcionada, provavelmente, pela heterogeneidade ambiental das bordas (Pereira, 2003), além de, neste caso, também haver pela ampla disponibilidade de luz no Corredor e nas Florestas de Cabeceira (Berg e Oliveira Filho, 1999) devido à intensa iluminação em ambas as faces. Mas, certamente, essa alta diversidade também pode ser explicada pelo desenho amostral realizado neste estudo, que procurou captar a máxima heterogeneidade ambiental da área, abrangendo os 16 fragmentos (Florestas de Cabeceira) e totalizando quase 3ha de amostragem. Os valores de equabilidade foram 0,807, para todo o Sistema; 0,838, para o corredor e 0,814, para o fragmento, evidenciando baixa dominância ecológica entre o Sistema e seus ambientes.

CONCLUSÃO

O presente estudo permite concluir que a estrutura da vegetação arbórea do Corredor deste sistema é diferente da apresentada pelas Florestas de Cabeceira a que estão associados, no entanto, os corredores, aparentemente, são mais similares a Florestas Estacionais Semidecíduais Altomontanas e Matas Nebulares do que àquelas associadas a cursos d'água, sendo este fato ainda carente de análises para sua comprovação. Além disso, as Florestas de Cabeceira apresentam elevada diversidade e várias espécies com distribuição preferencial por este ambiente, com o tamanho e o relevo o qual estão inseridos interferindo na distribuição de algumas dessas. Devido às características peculiares do ambiente de Corredor como sua alta diversidade, seu potencial de conectividade, e sua capacidade suporte na manutenção da umidade e de fluxo gênico, associadas à pequena porção que ocupa nas propriedades rurais, sua conservação deve ser estimulada.

REFERÊNCIAS

- Berg, E. van den; Oliveira Filho, A. T. 1999. Spatial partitioning among tree species within the area of tropical montane gallery forest in south - eastern Brazil. *Flora, Allemagne*, v. 194, n. 3, p. 249 - 266, Aug.
- Braak, C. J. F. ter. Ordination. 1995. In: Jongman, R. H. G.; Braak, C. J. F. ter; Tongeren, O. F. R, van (Ed.). *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 91 - 173
- Brower, J.E.; Zar, J.H. 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. Wm. C. Brown., Dubuque

- Castro, G. C. 2004. Análise da estrutura, diversidade florística e variações espaciais do componente arbóreo de corredores de vegetação na região do Alto Rio Grande, MG. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Castro, G. C. 2008 Ecologia da vegetação de corredores ecológicos naturais originários de valos de divisa em Minas Gerais. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 125p.
- Dunster, J. A.; Dunster, K. 1954. Dictionary of natural resource management. Columbia, UBC Press.
- Hill, M. O.; Gauch, H. G. 1980. Detrended correspondence analysis, in improved ordination technique. *Vegetatio*, Dordrecht, 42(1/3):47 - 58.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 1993. Mapa de vegetação do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos recursos naturais renováveis 1992. Lista oficial da flora ameaçada de extinção. Portaria n.37 - N, de 3 de abril de 1992. Brasília, Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm> >. Acesso em: 12 nov. 2007
- Martins, F. R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: Ed. UNICAMP, 245 p.
- Mori, S. A. ; Silva, L. A. M.; Lisboa, G.; Coraden, L. 1989. Manual de Herbário Fanerogâmico. 2ª edição, Ilhéus, Centro de Pesquisa do Cacau. 104 p.
- Mueller - Dambois, D.; Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley and sons. 574p.
- Oliveira Filho, A. T.; Carvalho, D. A.; Fontes, M. A.; Berg, E. van de; Curi, N.; Carvalho, W. A. C. 2004. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto - montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. *Rev. Bras. Bot.*, v.27, n. 2, p. 291 - 309.
- 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* 58:139 - 158.
- Oliveira Filho, A. T.; Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in South - eastern Brazil, and the influence of climate. *Biotropica*, Saint Louis, v. 32, n. 4, p. 139 - 158, Dec.
- Oliveira Filho, A.T. & Fluminhan Filho, M. 1999. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. *Cernea* 5:51 - 64.
- Oliveira Filho, A. T.; Scolforo, J. R. S. , Mello, J. M. 1994. 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.
- Pereira, J. A. A. 2003. Efeitos dos impactos ambientais e da heterogeneidade ambiental sobre a diversidade e estrutura da comunidade arbórea de 20 fragmentos de florestas semidecíduas da região do Alto Rio Grande, Minas Gerais. Tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Pereira, J. A. A., Oliveira Filho, A. T., Lemos Filho, J. P. 2007. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of Atlantic montane forest fragments in SE Brazil. *Biodiversity and Conservation*, Netherlands, v. 16, p. 1761 - 1784,
- The Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141(4):399 - 436.
- Webster, G.L. 1995. The panorama of neotropical cloud forests. In *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests: Proceedings of neotropical montane forest biodiversity and conservation symposium* (S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn, eds.). The New York Botanical Garden, New York, p.53 - 77.
- Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3. ed. New Jersey, Prentice - Hall, 662 p.